

В.И.ВЕРНАДСКИЙ

Труды  
по всеобщей истории  
науки

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
КОМИССИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНОГО  
НАСЛЕДИЯ АКАДЕМИКА В. И. ВЕРНАДСКОГО  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ  
АРХИВ АН СССР



ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ  
ВЕРНАДСКИЙ

# В. И. ВЕРНАДСКИЙ

## Труды по всеобщей истории науки

2-е издание



МОСКВА «НАУКА» 1988

Труды по всеобщей истории науки/В. И. Вернадский.— 2-е изд.— М: Наука, 1988. 336 С.

ISBN 5-02-003324-3

В книге публикуются исследования В. И. Вернадского по всеобщей истории науки, в частности его труд «Очерки по истории современного научного мировоззрения», статьи о роли Канта и Гёте в развитии естествознания, а также его статьи по общим проблемам истории науки и вопросам организации исследований в этой области.

Публикуемые работы раскрывают еще одну малоизвестную грань творчества великого натуралиста-мыслителя — знакомят с ним как с историком науки.

Книга представляет большой интерес для всех интересующихся развитием науки.

Общая редакция и вступительная статья  
члена-корреспондента АН СССР  
С. Р. МИКУЛИНСКОГО

Составители:

М. С. БАСТРАКОВА, И. И. МОЧАЛОВ, В. С. НЕАПОЛИТАНСКАЯ,  
Н. В. ФИЛИППОВА, А. Д. ШАХОВСКАЯ

Рукопись подготовлена к печати  
Г. А. ФИРСОВОЙ

Текст 2-го издания подготовлен к печати  
Ф. Т. ЯНШИНОЙ

Рецензенты:

А. И. МЕЛУА, Н. М. МИТРЯКОВА

В  $\frac{1402020000-006}{042(02)-88}$  КБ-54-7-1987

ISBN 5-02-003324-3

© Издательство «Наука»,  
1988

© Сканирование и обработка: glarus63

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая вниманию читателя книга академика В. И. Вернадского впервые была издана под названием «Избранные труды по истории науки» (ответственный редактор член-корреспондент АН СССР С. Р. Микулинский) в 1981 г. и несмотря на значительный тираж — 12 000 экземпляров — немедленно была распродана<sup>1</sup>. Сейчас, готовясь к 125-летию В. И. Вернадского, мы выпускаем второе просмотренное и уточненное издание этой книги под названием «Труды по всеобщей истории науки» и одновременно его «Труды по истории науки в России», которые раньше не издавались. Эти книги вошли статьи, выступления, доклады и лекции нашего великого естествоиспытателя, публиковавшиеся при его жизни в разные годы в различных изданиях, давно ставших библиографической редкостью, а также неопубликованные исследования монографического характера и статьи разной степени завершенности, сохранившиеся в рукописях, которые В. И. Вернадский, считая их незаконченными, в печать не отдавал.

Особенностью всех научных трудов В. И. Вернадского независимо от их разнообразного содержания является тщательнейшее изучение и изложение истории рассматриваемой проблемы, времени и условий ее возникновения, всех попыток ее решения, всех вытекающих из этих попыток побочных выводов. Некоторые его работы, из-за обилия ссылок на труды не только его современников в разных странах, но также и на труды ученых эпохи Возрождения и средневековья, на труды арабских, индийских и китайских ученых и философов нелегко читать. Однако ссылки и цитаты использовались В. И. Вернадским лишь как материал для дальнейшего развития высказанных некогда идей в собственных, только ему принадлежащих, выводах и решениях.

Для В. И. Вернадского изучение истории научных идей было средством тщательного анализа современного их состояния и помогало правильно формулировать задачи их дальнейшего развития, а во многих случаях и принимать новые важные решения.

Неудивительно, что предпосылая каждой научной работе исторический очерк, В. И. Вернадский уже с ранних лет своей творческой жизни много времени уделял исследованию общих закономерностей развития научной мысли. В очерке члена-корреспондента АН СССР С. Р. Микулинского «В. И. Вернадский как историк науки» приведены цитаты из писем,

---

<sup>1</sup> Казначеев В. П., Яншин А. Л. Изучение истории науки — неистощимый источник знаний. — Вестник АН СССР, 1982, № 11.

дневников и выступлений В. И. Вернадского, которые показывают, что еще в конце прошлого века, т. е. в молодые годы у него созрела мысль о необходимости изучения и написания общей истории естествознания, в которой было бы показано взаимное влияние развития разных его областей и направлений. Вскоре он приступил к реализации своей идеи. Уже зимою 1902—1903 г. он прочел в Московском университете курс лекций по истории современного научного мировоззрения. В этом труде Вернадского (в марте 1903 г. ему исполнилось всего 40 лет) поражает широта замысла и обширность охвата конкретного исторического материала. Он начинается рассмотрением сущности научного мировоззрения, а далее в нем описано развитие естествознания в Европе начиная с эпохи изобретения книгопечатания, т. е. с конца XV в. до работ Николая Коперника и первых кругосветных путешествий, т. е. до конца XVII столетия.

Проследить развитие естествознания в более поздние эпохи у Вернадского тогда не хватило времени. Он считал работу незаконченной и при жизни не отдавал ее в печать. Между тем по методике подхода к анализу причин и закономерностей развития научного знания этот труд вполне можно считать классическим и непревзойденным в значительно более поздних исследованиях.

К продолжению своего обобщающего труда по истории естествознания В. И. Вернадскому так и не удалось вернуться из-за множества вставших перед ним новых научных проблем, но к отдельным моментам этой истории он неоднократно возвращался в своих публикациях вплоть до последних лет своей жизни. Это крупные исследования по истории кристаллографии и почвоведения, «Очерки по истории естествознания в России в XVIII столетии», «Академия наук в первое столетие своей истории», многочисленные статьи о деятельности М. В. Ломоносова и ряда других отечественных ученых, статьи о работах по естествознанию И. Канта и И.-В. Гете, публицистические статьи о роли научных знаний в жизни общества и о значении изучения истории знаний. Полный перечень работ В. И. Вернадского, посвященных этой проблеме, можно найти в оглавлении настоящей книги, а также в оглавлении одновременно выходящей книги В. И. Вернадского по истории науки в России.

В последней своей большой незаконченной работе «Научная мысль как планетное явление», которая в сильно сокращенном виде впервые была опубликована в 1977 г., В. И. Вернадский также уделяет большое внимание анализу и значению науки для жизни человечества.

С. Р. Микулинский справедливо пишет, что если бы в научном наследии В. И. Вернадского сохранились бы только его труды по истории естествознания, то это уже позволило бы считать его великим ученым. Работы исторической направленности, написанные В. И. Вернадским, в их

совокупности следует рассматривать как фундаментальный вклад в развитие современного естествознания. В этих работах наш великий ученый пытается раскрыть закономерности взаимодействия человечества и природы в их эволюции, а также закономерности развития научной мысли, связи научного мировоззрения с другими формами общественного познания — искусством и литературой в их едином неразрывно связанном историческом движении. В. И. Вернадский как естествоиспытатель охватывает мысленным взором всю обозримую историю человечества, выделяет в ней эпохи наибольших взлетов и падений в развитии научной мысли, раскрывает значение науки как новой материальной силы преобразования человеческого общества.

В настоящей книге помещена статья В. И. Вернадского «Мысли о современном значении истории знаний», впервые опубликованная в 1927 г. в первом выпуске «Трудов Комиссии по истории знаний», созданной по инициативе и под председательством В. И. Вернадского в 1921 г. при Президиуме Академии наук. В этой статье, наиболее полно отражающей его взгляды на необходимость изучения истории человеческих знаний, В. И. Вернадский писал: «Научная творческая мысль как в вызывающем ее механизме — рождении талантливых ее создателей, так и в ее проявлении — изменении ею энергетики планеты, входит в неразрывную связь, всецело, в комплекс процессов биосферы, подлежащих изучению наук о природе, в область их методов исследования. Для натуралиста-эмпирика является аксиомой, неразрывно связанной со всей его мыслью и с формой его научной работы, что такие проявления не могут быть случайными, а столь же подчинены весу и мере, как движение небесных светил или ход химических реакций. В своей работе он не может не искать механизма, связывающего их с окружающим. В сущности, это задача как раз той научной дисциплины, которая является объектом нашей работы. Это задача истории знаний, исследования во времени научного мышления и научного искания. Значение этой дисциплины становится чрезвычайным, когда перед нами разворачивается, захватывающее в себя и нас, входящее в область ее ведения грандиозное природное явление. Мне кажется, что именно такое явление суждено нам сейчас переживать, что мы живем в особую эпоху, находимся на гребне взрывной волны научного творчества. Всматриваясь в него и его изучая, мы не можем не выйти мыслью в будущее, не можем не думать о дальнейшем выявлении в жизни человечества наблюдаемого нами явления. Мы видим, что мы вступили в особый период научного творчества. Он отличается тем, что *одновременно* почти во всей линии науки в корне меняются все основные черты картины космоса, научно строяемого»<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Вернадский В. И. Мысли о современном значении истории знаний.— Наст. изд., с. 217—218.

Из этой цитаты хорошо видно, что В. И. Вернадский утверждает новый взгляд на историю естествознания, в котором сочетаются естественно-исторические и социально-исторические аспекты, в котором сохраняется историческая размерность времени, а в этой размерности изучается «научная мысль как планетное явление».

«Труды по всеобщей истории науки» состоят из трех частей. В первой ее части помещены уже упоминавшиеся «Очерки по истории современного научного мировоззрения». Это 12 лекций из курса, прочитанного В. И. Вернадским в Московском университете зимой 1902—1903 г. Вторая часть состоит из 7 статей по проблемам общей истории естествознания, написанных В. И. Вернадским в разное время с 1903 г. по 1944 г. Третья часть книги — это записки и выступления В. И. Вернадского по вопросам организации исследований в области истории естествознания. Они датируются более коротким советским периодом его деятельности — с 1921 по 1939 г. Остановимся кратко на некоторых особенностях этих частей.

В первой части автор сразу оговаривает намерение описать историю развития современного научного мировоззрения. «Именем научного мировоззрения,— пишет В. И. Вернадский,—мы называем представление о явлениях, доступных научному изучению, которое дается наукой; под этим именем мы подразумеваем определенное отношение к окружающему нас миру явлений, при котором каждое явление входит в рамки научного изучения и находит объяснение, непротиворечащее основным принципам научного искания. Отдельные частные явления соединяются вместе как части одного целого, и в конце концов получается одна картина Вселенной, Космоса, в которую входят и движения небесных светил и строение мельчайших организмов, превращения человеческих обществ, исторические явления, логические законы мышления или бесконечные законы формы и числа, даваемые математикой» (с. 51—52).

С. Р. Микулинский и И. И. Мочалов в примечаниях справедливо указывают на то, что В. И. Вернадский научным мировоззрением считал совокупность достигнутых естествознанием результатов исследований, имеющих широкое значение, т. е. совокупность раскрытых наукой к настоящему времени фундаментальных законов и фактов. Следует добавить, что в это понятие В. И. Вернадский включал также «теории и явления, вызванные борьбой или воздействием других мировоззрений, одновременно живых в человечестве» (с. 52).

В. И. Вернадский был далек от отождествления понятий «научное мировоззрение» и «научная истина». В его представлении истинность научного мировоззрения всегда относительна. Оставаясь по своим убеждениям, как он сам писал, «реалистом», В. И. Вернадский подчеркивал, что научные истины, которые могут считаться достоверными и хорошо

проверенными, составляют лишь часть научного мировоззрения. Остальная же его часть может быть далекой от истины или даже представлять собою фикцию. Процесс исторического развития познания состоит в том, чтобы в его противоречии с выявляемыми природными явлениями и законами отметить или наоборот превратить в истину то, что ранее относилось к недостаточно проверенным выводам, предположениям и гипотезам.

Весьма интересно утверждение В. И. Вернадского, что современное научное мировоззрение и вообще господствующее мировоззрение любой эпохи, как правило, не отражает полностью научную истину своего времени. Отдельные мыслители, а иногда целые группы ученых достигают более полного ее познания, но не их мнения определяют ход научной мысли эпохи. В истории науки мы постоянно видим с каким трудом достижения отдельных ученых завоевывали признание в общем научном мировоззрении. Многие погибали, отстаивая правоту своих мыслей. Очень часто их идеи только после их смерти находили признание.

«Мы на каждом шагу,— писал В. И. Вернадский,— видим в научном мировоззрении отражение борьбы, т. е. проявление оценки взглядов и идей, которые хотя и возникают в научной среде, но стоят в стороне от обычного ее русла» (с. 73). Заключая, он подчеркивал, что «научное мировоззрение не есть научно истинное представление о Вселенной — его мы не имеем» (с. 73). «Нельзя говорить об одном научном мирозерцании: исторический процесс заключается в его постоянном изменении и это изменение научного мирозерцания в целом или в частностях составляет задачу, которую должна иметь в виду история науки, взятая в целом, история естествознания или крупных его частей» (с. 74).

Метод объективного подтверждения и проверки установленных фактов всегда оставался критерием истины для В. И. Вернадского. «Проникшее извне воззрение или убеждение не могло бы существовать в науке, не могло бы влиять и складывать научное мировоззрение,— писал В. И. Вернадский,— если бы оно не поддавалось научному методу исследования. Это испытанное наукой орудие искания подвергает *пробе* все, что так или иначе вступает в область научного мировоззрения. Каждый вывод взвешивается, факт проверяется, и все, что оказывается противоречащим научным методам, беспощадно отбрасывается» (с. 55). Но это далеко не всегда происходит легко и сразу. В. И. Вернадский это хорошо знал и предупреждал, что «победа какого-нибудь научного взгляда и включение его в мировоззрение не доказывает еще его истинности,— писал он.— Нередко видно обратное. Сложным и кружным путем развивается научная истина и далеко не все научное мировоззрение служит ее выражением» (с. 71). Прогресс научной мысли подготавливается всем ходом истории. Не всегда удается разглядеть среди множества фактов те из них,

которые определяют дальнейшие пути развития естествознания. «Несомненно и в наше время наиболее истинное, наиболее правильное и глубокое научное мировоззрение кроется среди каких-нибудь одиноких ученых или небольших групп исследователей, мнения которых не обращают нашего внимания или возбуждают наше неудовольствие или отрицание» (с. 72).

История науки убедила В. И. Вернадского в первостепенном значении для развития науки свободы научной критики. Без свободы научной критики наука, считал он, неминуемо должна захиреть. Наука,— писал он,— должна быть доступна «полнейшей критике всякого» (с. 71). Но полезна,— предупреждал он,— только критика, исходящая из научных принципов, «опирающаяся на научные истины» (там же), или, иначе говоря, на строго проверенные, достоверные данные.

Основные пути научной мысли, научного познания, по В. И. Вернадскому, определяются потребностями человеческого общества, запросами производственной деятельности человека. Вместе с тем он писал, что ответ на «вопросы, нередко возникшие на далекой от науки почве религиозного созерцания, философского мышления, художественного вдохновения или общественной жизни, иногда служит живительным источником научной работы целых поколений ученых. Эти вопросы служат лесами научного здания, необходимыми и неизбежными при его постройке, но потом бесследно исчезающими» (с. 68). Иллюстрируя это положение многими примерами, В. И. Вернадский в своих лекциях предупреждает от скоропалительности, от сиюминутных оценок, от погони за быстрым, но мнимым эффектом.

Положив в основу исследования сформулированное им новое для того времени (1902 г.) понятие научного мировоззрения и определив наиболее важные исторические силы движения научной мысли, В. И. Вернадский считал, что основные черты развития научного познания будут неизменными, какую бы область науки мы ни взяли за исходную: все они приведут к одному научному мировоззрению, подчеркивая и развивая некоторые его части.

С точки зрения сегодняшнего уровня развития науки ряд положений в лекциях В. И. Вернадского представляется дискуссионным или даже ошибочным. Это естественно. Однако объем материала, его изложение на протяжении всех 12 лекций, насыщенность его конкретными историческими фактами, полученными, несомненно, из первоисточников, производят глубокое впечатление.

Три первые лекции посвящены представлениям В. И. Вернадского о научном мировоззрении. В четвертой, пятой и шестой лекциях он подробно останавливается на открытии книгопечатания, его распространении и значении для развития научных знаний. Седьмая лекция посвящена ус-

тановлению формы и размеров Земли, восьмая и девятая развитию мореплавания, первому открытию Америки норманами, проникновению европейцев в тропические страны и вторичному открытию Америки Колумбом, а также состоянию картографии к началу эпохи великих географических открытий, десятая — состоянию астрономии и математики в середине XV в. Одиннадцатая лекция освещает влияние торговли и турецких нашествий на развитие научных знаний и поиски морских путей в Индию, а двенадцатая посвящена завоеванию испанцами Мексики и Перу, открытию Северо-Американского континента, плаванию Магеллана и влиянию великих географических открытий на развитие картографии.

Примечательно, что в нескольких лекциях В. И. Вернадский специально останавливается на значении деятельности народных масс в подготовке прогресса научных знаний.

Язык лекций лаконичен. Автор постоянен в своей главной линии изложения — диалектика развития научного мировоззрения отражает диалектику социально-исторического развития общества, а также неравномерность и противоречивость этого процесса. В. И. Вернадский отмечает, что в эпоху великих географических открытий «общество пересоздавалось бессознательным образом раньше, чем создалось научное движение» (с. 117), но в то же время раскрывает значение новых научных фактов, открытий для исторического развития самого общества.

В целом первая часть книги глубоко освещает мало исследованную область естествознания — историю его развития на протяжении более двух веков. Несмотря на давность изложенного в этой части материала, он сохранил свежесть и новизну. Этот материал и выводы автора ставят перед читателем много новых вопросов, заставляют задуматься над состоянием развития научной мысли сегодня, над ее особенностями в недавнем прошлом, предостерегают от возможных ошибок в будущем.

Читая лекции В. И. Вернадского по истории научного мировоззрения, легко установить то, чего не знал и не мог знать великий естествоиспытатель, что он не учел и не мог учесть в своих исторических работах. Однако гораздо важнее найти в его мыслях, новое, еще недостаточно понятое нами, увидеть в них то, что открывает пути управления развитием науки в необходимых для нашего социалистического общества направлениях.

Если первую часть книги составляет единое компактное изложение истории научного мировоззрения, то статьи второй ее части более глубоко раскрывают динамику взглядов самого В. И. Вернадского по этому вопросу на протяжении всей его жизни. Первая из этих статей «Прогресс науки и народные массы» была написана летом 1903 г. как непосредственное продолжение мыслей трех первых лекций. Последняя статья второй части «Мысли и замечания о Гёте как натуралисте» была закончена

в 1938 г. и подверглась авторской правке в 1941—1944 гг. Наиболее интересна в этой части книги статья «Мысли о современном значении истории знаний», о содержании которой было сказано выше.

В. И. Вернадский предвидел наступающий этап научно-технической революции, «взрыв научного творчества», как он писал. Особенность его взглядов на научные и научно-технические революции хорошо освещена в работах С. Р. Микулинского (1979, 1980, 1981) и других авторов. В вводном очерке к рассматриваемой книге С. Р. Микулинский посвящает этому вопросу специальный раздел. Мы можем только присоединиться к тому глубокому анализу взглядов В. И. Вернадского на научные революции, который им дан. Подчеркнем, что в отличие, например, от Т. Куна, который в книге «Структура научных революций» (опубликована на русском языке дважды — в 1975 и в 1977 гг. издательством «Прогресс»), утверждает, что научная революция отменяет старые представления, что после каждой очередной научной революции, наука строится как бы заново вне преемственности со старым знанием. В. И. Вернадский считал, что смена эпох «имеет яркий созидательный, а не разрушительный характер... Обычно выясняется, неожиданно для современников, что в старом давно уже таились и готовились элементы нового. Часто сразу и внезапно это старое появляется в новом облике... Это есть образ созидания, но не разрушения, образ невидного нам раньше, но явно закономерно шедшего процесса, ожидавшего для своего выявления своего завершения. Такой ход научного сознания наблюдается всегда, на всем протяжении истории мысли. Он лишь более интенсивен и охватывает большую область в периоды переломов. Всегда для него характерно созидание нового и сохранение ранее достигнутого» (с. 215—216).

Во всей истории естествознания революционные взлеты научной мысли, наибольшие ее концентрации сменялись периодами депрессии, причем взлеты ее в разных направлениях естествознания могли быть не строго синхронными. В. И. Вернадский отметил интересный исторический факт — концентрацию в одной стране или в нескольких соседних странах талантливых ученых на протяжении одного-двух поколений. «Такое временное сосредоточение талантливых личностей в немногих поколениях и их отсутствие в долгие промежуточные времена — иногда века — есть общее характерное явление хода духовных проявлений человечества, — писал В. И. Вернадский. — Оно резко и ярко выражено в истории научной мысли. Мы не знаем пока, почему, как и отчего происходит такое нарождение талантливых людей, орудий научной мысли и их скопление в близких поколениях...» (с. 217).

Здесь В. И. Вернадский подходит к дискуссионному, но чрезвычайно интересному вопросу, который для него самого остался нерешенным. Для его решения необходимы углубленные исследования и объяснение,

этого явления только генетическими механизмами сегодня недостаточно. Нельзя принять и другую крайнюю точку зрения — исключительно социальную причину таких волнообразных движений в научном прогрессе. «Очень возможно, — пишет В. И. Вернадский, — что для выявления самих периодов научного творчества необходимо совпадение обоих явлений: и нарождения богато одаренных людей, их сосредоточение в близких поколениях, и благоприятных их проявлению социально-политических и бытовых условий» (с. 217). С этим заключением нельзя не согласиться.

В статьях второй части книги В. И. Вернадский обсуждает взаимосвязь становления новой научной мысли с системой образования и уровнем социальных потребностей. На примере утверждения в научном мировоззрении идей Ньютона, которые вошли в систему широкого образования на протяжении двух-трех поколений, он раскрывает эту сложную взаимосвязь. Возможно, что в этом процессе существуют еще малоизвестные для нас закономерности. Речь идет о глубинных процессах преемственности научных знаний и убеждений, о передаче научных и культурных ценностей от поколения к поколению, о своего рода динамике социального наследования.

Здесь мы приближаемся к той идее, которую В. И. Вернадский развивает в своей последней работе «Научная мысль как планетное явление». По убеждению В. И. Вернадского, победа прогрессивных сил науки неизбежна. «Поворот в истории мысли, сейчас идущий, — пишет он, — независим от воли человека и не может быть изменен ни его желаниями, ни какими бы то ни было проявлениями его жизни, общественными и социальными. Он несомненно коренится в его прошлом».

Той же убежденностью проникнута последняя прижизненная публикация ученого-гуманиста — статья «Несколько слов о ноосфере»: «Важен для нас факт, что идеалы нашей демократии идут в унисон со стихийным геологическим процессом, с законами природы, отвечают ноосфере. Можно смотреть поэтому на наше будущее уверенно. Оно в наших руках. Мы его не выпустим»<sup>3</sup>.

Так в мыслях В. И. Вернадского историческое прошлое во многом предопределяет современное и открывает пути развития будущего.

Как известно, еще в середине прошлого века К. Маркс утверждал, что «естествознание включает в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включает в себя естествознание: это будет одна наука»<sup>4</sup>. В. И. Вернадский в статье «Мысли о современном значении истории знаний» (1927 г.) пишет: «Перелом научного понимания Космо-

<sup>3</sup> Вернадский В. И. Несколько слов о ноосфере. — Успехи современной биологии. 1944. Т. 18. Вып. 2, с. 119.

<sup>4</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 42, с. 124.

са<sup>5</sup>, указанный раньше, совпадает, таким образом, с одновременно идущим глубочайшим изменением наук о человеке. С одной стороны, эти науки смыкаются с науками о природе, с другой, их объект совершенно меняется» (с. 222). Здесь В. И. Вернадский вплотную подходит к учению о единой научной картине мира, которое получило в более поздних его работах свое развитие в идеях о ноосфере.

Учение В. И. Вернадского о неизбежности превращения биосферы Земли в результате действия новой геологической силы — научной мысли — в новую фазу развития оболочек Земли — ноосферу — сферу, перестроенную коллективным разумом и трудом человечества для удовлетворения всех его потребностей, — соответствует в естественно-историческом аспекте учению марксизма-ленинизма о неизбежности построения на Земле коммунистического общества.

В процессе развития научной мысли и усиливающегося воздействия на природу все большее значение приобретает новый источник знаний, особенно важный в период научно-технической революции, — исследование истории науки. «Ход времени и работа научной мысли, — писал В. И. Вернадский, — вечно и постоянно производят переоценку в научном мировоззрении. Прошлое научной мысли рисуется нам каждый раз в совершенно иной и все новой перспективе. Каждое научное поколение открывает в этом прошлом новые черты и теряет установившиеся было представления о ходе научного развития» (с. 179—180). Такая историческая прогрессивно нарастающая преемственность научной мысли в наибольшей степени проявляется во время научных революций, которые охватывают весь фронт естествознания.

«Особенностью нашего момента, — писал В. И. Вернадский, — является не то, что происходят такие изменения», а то, «что они все появляются разом, одновременно... В сущности, сейчас это, по своим неизбежным дальнейшим последствиям для людской жизни, вероятно, самое крупное явление, имеющее место в нашей планете, — то, которое должно было бы обращать на себя наше особое внимание и должно было бы направлять на расчищение его хода всю нашу волю. Меняются в корне наши представления о материи, об энергии, о времени, о пространстве; создаются совершенно новые понятия того же основного значения — понятия, всецело отсутствовавшие во всех предшествовавших научных мирозерцаниях» (с. 218).

В ходе научно-технических революций коренным образом меняется и отношение к истории наук. Углубленный анализ накопленного опыта науки в новом методологическом освещении становится неотъемлемой частью

---

<sup>5</sup> Космосом В. И. Вернадский называл не взеземное пространство, как приято сейчас, а всю окружающую человека природу. В этом отношении он следовал натуралистам прошлого века, в частности А. Гумбольдту.

самой научно-технической революции. Эта закономерность в равной мере относится к истории искусства, истории литературы и всех других достояний человеческой культуры. Вот почему так важны сейчас для нас работы В. И. Вернадского по истории науки, вот почему новое звучание приобретает и современная историческая направленность исследований не только отдельных наук, но особенно самой научной мысли в целом.

Если общие закономерности развития человеческого разума неизменны, если «существование в прошлом тех же великих поворотов мышления, какой сейчас разворачивается перед нами, несомненно», то качественные различия таких поворотов требуют глубокого изучения. В. И. Вернадский сам подчеркивает эту сторону в исследовании истории научной мысли. Указывая на появление новых представлений и понятий, он говорит, что «этим новым понятиям часто мы не находим прямых аналогий в прошлом» (с. 218).

Процесс эволюции биосферы в ноосферу, предсказанный В. И. Вернадским,— это качественно новое по самой своей сущности явление в истории планеты, не имеющее даже отдаленных аналогов в прошлом. То же можно сказать и о современном освоении космического пространства, совершенно новых источниках ядерной и термоядерной энергии, т. е. о появлении все большего числа черт новой эпохи взаимоотношения человека с окружающей его природой. В кратком предисловии невозможно отразить все черты нового в понимании истории научного мировоззрения, столь щедро раскрытые В. И. Вернадским в статьях, посвященных творчеству И. Канта и И.-В. Гёте, так же как невозможно достаточно полно прокомментировать оригинальные соображения ученого, касающиеся истории отдельных научных идей, прогресса науки и роли народных масс в этом прогрессе. Все это можно найти во вводной статье С. Р. Микулинского и в больших по объему примечаниях. Я лишь подчеркнул некоторые, на мой взгляд, наиболее существенные мысли В. И. Вернадского, важные для науки нашего времени.

Записки и речи В. И. Вернадского, опубликованные в третьей части книги, показывают, какое глубокое и серьезное внимание он уделял исследованиям по истории естествознания. В этом направлении в нашей науке сделано сегодня немало. Достаточно упомянуть о создании в 1945 г. в системе Академии наук СССР Института истории естествознания (в 1953 г. преобразован в Институт истории естествознания и техники), многочисленные научные публикации которого широко известны. С 1980 г. этот институт издает специальный журнал «Вопросы истории естествознания и техники». Следует сказать, что в Геологическом институте АН СССР и на геологическом факультете Московского университета организованы кабинеты по истории геологических знаний, а в издательстве «Наука» с 1960 г. выходит серия «Научно-биографическая ли-

тература» (вышло уже более 400 монографий и очерков о творчестве выдающихся деятелей науки всех времен и народов). Отдельные биографии крупных ученых с подробным разбором их вклада в мировую науку опубликованы в различных наших издательствах. С 1980 г. изданием эпистолярного наследия Н. И. Вавилова восстановлена серия «Научное наследство» (Ответственный редактор С. Р. Микулинский). В 1986 г. создана серия «Ученые СССР. Очерки, воспоминания, материалы», целью которой является запечатлеть и донести до новых поколений особенности человеческих черт и научной деятельности выдающихся людей советской науки.

Однако ощущается явное отставание в исследованиях обобщающего, фундаментального характера по истории науки. Такие исследования, выполненные с учетом особенностей современной научно-технической революции, очень нужны. Они могли бы иметь большое значение для правильной организации управления наукой, для оценки положительных и отрицательных сторон планирования научных исследований, при котором могут преобладать нежелательные волонтаристские тенденции, а творческая, наиболее живая и тонкая сторона научной мысли может незаслуженно остаться в тени. Об этом неоднократно писал В. И. Вернадский в своих работах о путях развития науки.

«Труды по всеобщей истории науки» В. И. Вернадского несомненно послужат стимулом для работы в этом направлении.

Большой интерес, надо полагать, вызовут и работы В. И. Вернадского, собранные в одновременно выпускаемой его книге: «История науки в России», в которую включены как оставшиеся в рукописях, так и опубликованные в разные годы его исследования, касающиеся различных вопросов организации и проведения научных работ на территории нашей страны. Первый раздел этой книги составляют блестящие статьи В. И. Вернадского 1900—1911 гг., посвященные месту и значению творчества М. В. Ломоносова в русской и мировой науке. Много высказано в них замечательных мыслей. Здесь нет ни возможности, ни необходимости излагать их — яркие и одновременно глубокие, они, несомненно, бросятся в глаза читателю, но об одной из них нельзя не сказать. М. В. Ломоносов, — писал В. И. Вернадский, — «все время стоял, за приложение науки к жизни. Он искал в науке силы для улучшения жизни человечества... Для Ломоносова это стремление принимало характерную форму этических положений». «Стремясь к истине, — подчеркивал В. И. Вернадский, — он в то же время верил в гуманитарное, человеческое ее значение. Полный жизни и энергии, он сейчас же стремился воплотить свою веру в жизнь»<sup>6</sup>. Именно так, как этический принцип, воспринимал и

<sup>6</sup> В. И. Вернадский. Памяти М. В. Ломоносова. — Вопросы истории естествознания и техники, 1981, № 4, с. 14.

сам В. И. Вернадский долг ученого искать пути для облегчения жизни людей, служить благу человечества, и всю жизнь следовал этому принципу.

Второй раздел составило никогда прежде не публиковавшееся исследование В. И. Вернадского — «Очерки по истории естествознания в России в XVIII столетии». Для своего времени это был самый фундаментальный труд по истории науки в России. Ничего подобного до В. И. Вернадского никто не создавал. Но даже и сейчас, по прошествии более чем 70 лет после его написания, этот труд, если не своим фактическим материалом (теперь благодаря розысканиям советских историков, мы естественно, знаем больше об этом периоде), — то мыслями, заключенными в нем, тонкими наблюдениями над условиями и факторами, способствовавшими или, наоборот, сдерживавшими развитие науки, этот впервые публикуемый труд В. И. Вернадского представляет большой интерес<sup>7</sup>. В нем поставлено множество общих вопросов философии науки, таких как характер связи науки с жизнью общества, науки и культуры (особый параграф этой работы называется «Научное творчество как часть национальной культуры»), о различном понимании прогресса, с одной стороны, в литературе, живописи, философии и, с другой, — в науке, о необходимости различать истину и процесс ее получения и много других.

Часть третью составляют работы В. И. Вернадского по истории Петербургской Академии наук, большую часть которых В. И. Вернадский, считая их не готовыми, также никогда не публиковал. К этим рукописям может быть отнесено большинство из того, что было сказано об «Очерках по истории естествознания в России в XVIII столетии». Когда В. И. Вернадский еще до революции писал эту работу, он не располагал многими материалами. Позднейшие исследования внесли уточнения в некоторые представления и оценки, например, о роли С. С. Уварова, как президента Академии.

Часть четвертую составляют статьи о деятельности отдельных русских ученых, главным образом выдающихся почвоведов и геологов. Среди них статьи о Н. И. Кокшарове и А. В. Годолине, Н. М. Сибирцеве, Ф. Н. Чернышеве, А. П. Павлове, А. Н. Краснове и других, большая статья «Страницы из истории почвоведения (Памяти В. В. Докучаева)».

В пятой части помещены некоторые из сохранившихся в Архиве Академии наук СССР отрывков и фрагментов рукописей В. И. Вернадского.

---

<sup>7</sup> В 1912 г. В. И. Вернадский прочел в Петербургском университете курс из 6 лекций под таким названием. Тогда же он принялся за подготовку книги на эту тему. В 1914 г. он опубликовал в виде статьи в журнале «Русская мысль» вводную главу из этой книги. Остальные 6 глав остались в рукописи (рукопись гл. 2, к сожалению, пропала). Вернадский считал нужным их доработать. Но на это не хватило времени.

В целом эта книга не только дополняет наши представления о В. И. Вернадском как выдающемся историке и теоретике науки,— представления, которые сложились под влиянием «Избранных трудов по истории науки» В. И. Вернадского, опубликованных впервые в 1981 г. и сейчас издающихся вторым изданием. Она имеет и большой самостоятельный познавательный интерес, обогащает наши знания о развитии науки в нашей стране. Вместе с «Трудами по всеобщей истории науки» она несомненно привлечет внимание ученых, организаторов науки, философов, широких читательских кругов нашей страны. Работы В. И. Вернадского сейчас получают второе рождение. Такова судьба многих гениальных творений. В этом отношении его трудам по истории науки принадлежит особая роль. Именно в них В. И. Вернадский указал на ряд замечательных научных работ, незамеченных или непонятых современниками, обратил внимание на изучение истории естествознания, как на важный источник новых идей в развитии науки.

Академик *А. Л. Яншин*

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ

В. И. Вернадский был не только выдающимся естествоиспытателем, но и крупнейшим историком науки. Между тем, широкому кругу читателей его историко-научные исследования мало известны. Труды по истории науки написаны им, главным образом, в дореволюционный период и в первые годы Советской власти. В сводном виде они никогда не публиковались. Разбросанные по различным журналам, сборникам и т. п., они давно стали библиографической редкостью. Кроме того, многие, и среди них весьма значительные работы монографического характера, никогда не публиковались. Занятый многочисленными исследованиями, он откладывал их завершение; большинство работ осталось в рукописях и набросках. Все это и побудило Институт истории естествознания и техники АН СССР совместно с Архивом АН СССР подготовить настоящее издание трудов В. И. Вернадского по истории науки, в которое вошли его еще не публиковавшиеся и основные опубликованные ранее работы.

Ряд исследований, предлагаемых вниманию читателей, прежде всего большая часть монографии «Очерки по истории современного научного мировоззрения», публикуется впервые. Указанная монография является одной из первых выдающихся попыток создания всеобщей истории естествознания. Она была написана ученым на рубеже XIX и XX вв. В одной из заметок, сделанных в последние годы жизни, он писал: «Многое теперь пришлось бы в ней изменить, но основа мне представляется правильной».

Публикуемые работы В. И. Вернадского ярко отражают эволюцию его мировоззрения за полвека. В них оригинально, глубоко ставятся вопросы генезиса науки, условий и факторов ее развития, связи науки и техники, роли народных масс в развитии научных знаний, сущности и характера научных революций, методологии историко-научных исследований и т. д. Не все, публикуемое в настоящей книге, бесспорно. Читатель без особого труда разберется в том, что устарело и требует корректив с позиций современного уровня знаний.

Труды Вернадского насыщены многочисленными ссылками на первоисточники, фактическими данными, фамилиями, датами и т. д. Подготавливая свои сочинения по истории науки, ученый работал в библиотеках Москвы, Ленинграда, Киева, Лондона, Берлина, Парижа, Копенгагена, Праги, Варшавы и других городов Европы. При этом ссылки приводились часто в сокращенном виде. Значительная работа по уточнению ссылочного аппарата была выполнена Г. А. Фирсовой. Первичную расшивку

рукописей провели работники Архива АН СССР В. С. Неаполитанская и Н. В. Филиппова, а также личный секретарь В. И. Вернадского А. Д. Шаховская.

Ранее публиковавшиеся работы В. И. Вернадского, включенные в настоящее издание, сверены с рукописями, либо, если они отсутствуют, с прижизненными публикациями. Общее руководство отбором и подготовкой текстов к печати, а также комментированием их осуществлено С. Р. Микулинским и И. И. Мочаловым.

В квадратные скобки в подстрочных примечаниях заключены ссылки на новую литературу, а также те части приводимой автором литературы, которые были расшифрованы при подготовке рукописи к печати. То же относится и к уточнениям в основном тексте.

Цифры в тексте, ограниченные квадратными скобками, служат отсылкой к примечаниям, помещенным в конце тома.

Опубликованные ранее труды датируются тем годом, когда они впервые были напечатаны; для рукописных работ время их завершения указывается согласно датировке автора либо определяется на основании косвенных данных, оговоренных в примечаниях.

1980 г.

---

# В. И. ВЕРНАДСКИЙ КАК ИСТОРИК НАУКИ

\*

## ЭНЦИКЛОПЕДИСТ XX ВЕКА

Владимир Иванович Вернадский — выдающийся ученый. Многим это было ясно при его жизни. Но еще тверже мы в этом убеждаемся теперь, более чем четыре десятилетия спустя после его смерти. Чем больше проходит времени, чем дальше продвигается вперед наука, тем ярче раскрывается значение, важность и глубина его идей, и притом не в историческом только аспекте, но и в поиске путей решения новых проблем. Из всех возможных критериев оценки труда ученого это, вероятно, самый безошибочный, по которому мы отличаем великого ученого.

В. И. Вернадский не просто обогатил обширную область знания, которую ныне называют науками о Земле, но настолько преобразовал их теоретические основы, что без его учения о биосфере и биогеохимических процессах, о роли живого вещества в жизни нашей планеты сегодня нельзя представить этих наук. Он глубже, чем кто бы то ни было, осознал связь между геологией, минералогией, кристаллографией, гидрогеологией, гидрохимией, почвоведением, географией, биологией и всех их — с физикой и химией, понимал необходимость их тесного взаимодействия. Он, как никто другой, видел проблемы комплексно и глобально. Там, где другие видели лишь частный, специальный вопрос, он раскрывал его взаимосвязь с другими явлениями, его место и роль в планетарном процессе.

Идея комплексности и ее блестящее практическое осуществление во множестве исследований — характерная черта и сила творчества Вернадского.

Труды Вернадского заложили фундамент для многих новых научных направлений и новых наук — генетической минералогии, радиогеологии, гидрогеохимии, геохимии и биогеохимии, для учений о биосфере и планетарной роли живого вещества. Его идеи имели огромное значение и для биологии. Это выразилось прежде всего во влиянии его учения о биосфере и живом веществе, созданной им биогеохимии. Мы находим это влияние и в формировании успешно развитой советскими учеными биогеоценологии. Уже сами названия этих наук говорят о широком и смелом синтезе различных отраслей знания.

В наше время, когда такой живой интерес и столько внимания привлекают экологическая проблема и естественные глобальные процессы, для многих вдруг, неожиданно открылось, что эти проблемы были не только выявлены и сформулированы несколько десятилетий тому назад Вернадским, но что его труды содержат программу и руководящие идеи для их изучения. С большой силой и глубиной ученый показал влияние человеческой деятельности на природу, на среду обитания и экологию человека, на глобальные процессы на нашей планете. Он доказывал, что

в результате развития науки и техники человеческая деятельность стала по своей мощи сравнима с геологическими факторами. Наука, техника, совершенствование средств общения, связи и транспорта покончили с былой изолированностью отдельных областей Земли. Научные знания и техника, созданные человеком, превратились, по выражению Вернадского, в *планетное явление* не только в том смысле, что их результаты быстро становятся достоянием всего человечества, но также и в том, — и это важно осознать всему человечеству, — что они наравне с естественными силами природы определяют дальнейшие судьбы нашей планеты. В XX в. наряду с биосферой возникла техносфера. Ее воздействие на жизнь планеты будет расти. А это требует не просто разумности с точки зрения здравого смысла, осмотрительности в действиях, но и научного предвидения, серьезного научного анализа и на их основе строгого регулирования практической деятельности человечества и его отношений с природой, комплексного и глобального подхода к оценке влияния последствий нашей деятельности на природу. При этом Вернадский имел в виду не одну лишь производственно-практическую, но и социальную сферу деятельности человечества, в том числе разрушительные последствия войн, опасности распространения фашизма, недоверия и вражды между народами.

Вернадский обладал поразительной способностью отчетливо видеть проблемы, с которыми в будущем предстоит столкнуться человечеству, и намечать пути их научного исследования. Так было с проблемой поиска радиоактивных руд, овладения атомной энергией, о чем он писал еще в 1909 г., и во многих других случаях. Простое перечисление предвидений Вернадского в различных областях потребовало бы, вероятно, многих страниц.

Вернадский был ученым-энциклопедистом, и ему нет равных в XX в. по разнообразию областей, в которых он оставил глубокий след.

Творчество Вернадского еще далеко не раскрыто, не изучены и не опубликованы многие его рукописи, хотя многое в этом направлении сделано<sup>1</sup>. Его творчество еще ждет своего исследователя, вернее, исследователей, потому что в наше время узкой специализации вряд ли кто-либо отважится охватить во всей широте идейное наследие этого ученого. И все же только взятое в целом творчество Вернадского может раскрыть особенности его как ученого, логику его творчества. Это не исключает полезности исследования каждой из сторон его научной деятельности. Напротив, анализ его идей, методов и результатов в той или иной области науки представляет большой самостоятельный интерес.

Широкой известностью пользуются его труды по геохимии, биогеохимии, учение о биосфере; специалисты знают о непреходящей ценности его вклада в развитие общей геологии, минералогии, кристаллографии, кристаллофизики и кристаллохимии, гидрологии, гидрогеологии, гидрохимии и гидрогеохимии, географии, почвоведения, экологии, в изучение газового режима Земли, метеоритики, космохимии.

---

<sup>1</sup> В последние годы впервые опубликованы следующие труды В. И. Вернадского: Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965; Размышления натуралиста. Кн. 1. Пространство и время в неживой и живой природе. М.: Наука, 1975; Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1977; Живое вещество. М.: Наука, 1978.

Наряду с этим, и это значительно менее известно, Вернадский на протяжении всей жизни, со студенческих лет и до последних своих дней, много и специально занимался проблемами философии. В 1902 г. он писал: «...Я смотрю на значение философии в развитии знания совсем иначе, чем большинство натуралистов, и придаю ей огромное, плодотворное значение. Мне кажется, что это стороны одного и того же процесса — стороны, совершенно неизбежные и неотделимые. Они отделяются только в нашем уме. Если бы одна из них заглохла, прекратился бы живой рост другой... Философия всегда заключает *зародыши*, иногда даже превосходящие целые области будущего развития науки, и только благодаря одновременной работе человеческого ума в этой области получается правильная критика неизбежно схематических построений науки. В истории развития научной мысли можно ясно и точно проследить такое значение философии, как *корней* и жизненной атмосферы научного искания»<sup>2</sup>.

Вернадский постоянно изучал, анализировал и сопоставлял учения различных философских школ, притом не только европейских, но и школ Востока, творчески осмысливал теорию познания, соотношение эмпирического и теоретического в научном исследовании, соотношение естествознания, философии, религии и искусства, постоянно возвращался к мысли о глобальной роли науки, ее влиянии на будущее человечества, нашей планеты и Космоса. Лишь немногие из этих работ он опубликовал. Видно, не хватало времени для их подготовки к печати, и большая часть из них, в том числе крупные, осталась в незавершенных рукописях.

Философские искания Вернадского были долгими и сложными. Многое в его философских работах спорно, со многим нельзя согласиться. В них сказалось то, что он ознакомился с философией марксизма только на последнем этапе своей жизни. Ее освоению сильно мешали элементы догматизма и схоластики во многих сочинениях по философии 30-х годов, появившиеся под влиянием культа И. В. Сталина. Вернадский осознал значение философии марксизма, но изучить ее систематически, а тем более пересмотреть свои давно написанные работы и заметки уже не сумел.

Изучение философских трудов В. И. Вернадского и эволюции его мировоззрения только началось, и, несомненно, принесет много ценного и интересного как для философии, так и для осмысления творческой биографии ученого, а также для понимания тех сложных путей, какими дореволюционная интеллигенция России приходила к идеалам социализма. Это, конечно, потребует большой и специальной работы<sup>3</sup>. Здесь же отметим только, что его постоянное внимание к философии не было простым увлечением или способом отдыха естествоиспытателя. При всей широте и разнообразии его научных интересов, Вернадский был удивительно цельной личностью, в творчестве которой все взаимосвязано и взаимопереплетено. Его философские поиски были органично связаны с поисками естествоиспытателя. Он был естествоиспытателем-мыслителем

<sup>2</sup> Письмо Н. Е. Вернадской 24 июля 1902 г. — Архив АН СССР, ф. 518, оп. 7, д. 41.

<sup>3</sup> Первые серьезные шаги в этом направлении сделаны в книгах: Мочалов И. И. Вернадский — человек и мыслитель. Под ред. С. Р. Мпкуллинского. М., 1970; в статьях: Кузнецов И. В. Естествознание, философия и становление ноосферы. — В кн.: Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление. М., 1977, с. 163—177; Кедров Б. М. К вопросу об эволюции мировоззрения В. И. Вернадского. — Там же, с. 178—180.

в полном и глубоком смысле этого слова. Философские исследования ученого раздвигали горизонты его естественнонаучных представлений, помогали в выработке метода исследования, взгляда на мир, а его естественнонаучные исследования влияли на его философские и социальные воззрения.

Казалось бы, творческой работы в перечисленных областях с лихвой хватило бы на множество людей. Но Вернадский был еще и одним из самых крупных историков науки XX в. История науки занимала особое место в его творчестве. Она была в его глазах такой же профессией, как работа в любой другой области знаний, только более сложной и трудной, и стала для него таким же профессиональным занятием, как и исследования по геологии, минералогии, геохимии. По свидетельству А. А. Полканова, Вернадский «любил говорить, что он, в сущности, историк науки»<sup>4</sup>. Уже в самом начале своей научной деятельности он писал: «Если бы не сомнения и не сознание своих недостаточных исторических и филологических знаний, я с головой окупился бы в историю науки...»<sup>5</sup> Несмотря на сомнения, Вернадский все глубже погружается в изучение истории науки. И если вначале это было связано с его работой по подготовке курсов минералогии и кристаллографии, поскольку он был убежден, что нет лучшего способа раскрыть содержание, проблемы, состояние и перспективы какой-либо науки, чем рассмотреть ее исторически, в развитии, то постепенно у него зрела мысль о более широком значении истории науки.

Успешно продвигается его работа в области геохимии, уже зреет новаторская программа исследования Земли в геохимическом аспекте. «Яснее и яснее,— пишет он,— становится картина, и мне иногда блистает перед умственным взором общая схема химической жизни Земли, производимой энергией Солнца»<sup>6</sup>. И все же мысль об истории науки не оставляет его: «У меня выясняется все больше и больше план истории развития человеческого знания. Написать его надо много лет — можно бы, казалось, потратить на это всю жизнь»<sup>7</sup>.

На изучение истории науки Вернадский смотрел уже не только с точки зрения ее важности для углубления знаний в области той или иной частной науки, но и для научного мировоззрения. «Меня интересует,— пишет он,— не одна прагматическая сторона, хотя важно связанное изложение самого хода развития науки, согласно новейшим данным. Ничего подобного нет в литературе. Меня привлекает мысль о возможности некоторых обобщений в этой области и о возможности этим историческим путем глубже проникнуть в понимание основ нашего мировоззрения, чем это достигается путем ли философского анализа или другими отвлеченными способами»<sup>8</sup>. И в заключение: «Меня все более занимает мысль: посвятить серьезно свои силы работе над историей раз-

<sup>4</sup> Полканов А. А. Вступительное слово на заседании Отделения минералогии и геологии Ленинградского Общества естествоиспытателей, посвященном памяти В. И. Вернадского, 15 марта 1955 г. Архив АН СССР, ф. 922, оп. 1, д. 100, л. 5.

<sup>5</sup> Письмо Ф. Д. Батюшкову 18 сентября 1889 г.— Отдел рукописей Ин-та русской литературы (Пушкинский дом) АН СССР.

<sup>6</sup> Письмо Н. Е. Вернадской 28 августа 1894 г.— Архив АН СССР, ф. 518, оп. 7, д. 41, л. 76.

<sup>7</sup> Письмо Н. Е. Вернадской 1 июля 1893 г.— Там же, д. 40, л. 49.

<sup>8</sup> Письмо Н. Е. Вернадской 5 июля 1893 г.— Там же, л. 56.

вития науки. И хочется и колется: чувствую для этого недостатки образования, малые силы своего ума по сравнению со стоящей задачей. На много лет такая работа, так как много надо самому к ней готовиться»<sup>9</sup>.

Это не были только мечтания. За ними стоял большой труд и конкретно, хотя пока и фрагментарно, сформулированная программа исследования коренных вопросов «о значении личности и уровня общества (политической жизни) для развития науки, о самих способах открытия научных истин (особенно любопытно изучить тех лиц, которые делали открытия задолго до их настоящего признания наукой). Мне кажется, изучая открытия в области науки, делаемые независимо разными людьми при разной обстановке,— возможно глубже проникнуть в законы развития сознания [познания.— С. М.] в мире»<sup>10</sup>.

Чтобы оценить оригинальность и новизну мыслей Вернадского о значении и задачах истории науки, достаточно напомнить, что в то время, когда он их высказал, теоретические проблемы истории науки еще по существу никем серьезно не ставились. Так, Поль Таннери еще не опубликовал свои программные статьи, в которых поднимался вопрос о всеобщей истории естествознания как целого, развивающегося в связи с историей общества и историей идей; Джорджу Сартону было только 11 лет, а Александру Койре едва исполнился один год и лишь К. А. Тимирязев напечатал ряд блестящих историко-научных исследований, родственных по духу мыслям Вернадского. Правда, о всеобщей истории наук писал еще Конт, но его рассуждения были слишком общи и не могли произвести впечатления на Вернадского, тем более, что он весьма критически относился к философии позитивизма.

В 1893 г. у Вернадского созревает план «Введения» в историю физико-химических наук. «Но когда! — пишет он жене.— Кругом все, все отрывает, а главное, боже, хоть немного бы веры в свой дух, хотя бы немного самоуверенности. Право, даже завидуешь самоуверенным людям. В сущности, ведь они всегда больше достигают»<sup>11</sup>.

С начала 90-х гг. XIX в. и до конца жизни Вернадский не оставлял работу по истории науки. По подсчетам И. И. Мочалова, сохранившиеся в архивах материалы ученого по истории науки насчитывают около 8 тыс. листов. Среди них, помимо планов, подготовительных набросков, выписок, конспектов и т. п., рукописи крупных монографий: «Очерки по истории современного научного мировоззрения», «Очерки по истории естествознания в России в XVIII столетии», «Академия наук в первое столетие своей истории» и другие работы.

Характерно, что одной из ранних работ Вернадского по истории науки был набросок «Прогресс науки и народные массы» (1903), а одной из первых его публикаций — брошюра «О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии» (1900). В последующие годы ученый опубликовал очерк истории кристаллографии (в книге «Основы кристаллографии», 1903), «Страницы из истории почвоведения. Памяти В. В. Докучаева» (1904), «Кант и естествознание» (1904), «Памяти М. В. Ломоносова» и «Общественное значение Ломоносовского дня» (1911), «Из истории идей» (1912), «Мысли о современном значении истории знаний»

<sup>9</sup> Там же.

<sup>10</sup> Там же, л. 57.

<sup>11</sup> Письмо Н. Е. Вернадской 5 сентября 1893 г.— Там же, л. 67.

(1927), большую статью о К. М. Бэре (1926), «Работы по истории знаний» (1927), «Гете как натуралист» (1938, опубликована в 1946), очерки о Н. И. Кокшарове, Я. В. Гадолине, Ф. Н. Чернышеве, Б. Б. Голицыне, А. Н. Краснове, А. П. Карпинском и другие.

Помимо этого, почти каждый труд Вернадского в специальных областях сопровождался историческим обзором, часто представлявшим собой по богатству фактического материала и новизне трактовок оригинальное историко-научное исследование. Уже на склоне лет Вернадский много работал над книгой «Научная мысль как планетное явление», которая была основана на результатах изучения роли науки в обществе и содержала большой исторический материал.

Перечисленные работы далеко не исчерпывают все труды Вернадского по истории науки, но и они дают представление об огромном объеме и разнообразии его историко-научных исследований.

Научное наследие Вернадского содержит огромное богатство идей, мыслей, наблюдений как о самом развитии науки и техники и их роли в обществе, так и о методологии истории науки и техники как отраслей знания. Охватить все многообразие этих идей и мыслей в одной статье — задача не только трудная, но вряд ли вообще осуществимая. Для этого потребуется целая книга.

## В. И. ВЕРНАДСКИЙ И МИРОВАЯ ИСТОРИОГРАФИЯ НАУКИ

В речи, посвященной К. М. Бэру (1926), Вернадский говорил, что было время, и не столь давно, когда уже после Пушкина, Лермонтова, Тютчева, Гоголя, в период расцвета творчества Тургенева, Толстого и Достоевского, даже такие знатоки истории русской литературы, как академик П. П. Пекарский, ставили вопрос: имеет ли русская литература мировое значение и может ли ее история изучаться в одинаковом масштабе с историей великих мировых литератур. Сейчас такой вопрос вызвал бы удивление у любого культурного человека.

Позднее перед удивленным взором современников Вернадского открылось великое искусство русских живописцев и зодчих XIII—XVIII веков. «Это древнее русское искусство,—говорил ученый,—как сейчас ясно видно, могло возникнуть и существовать только при условии, что оно было связано в течение поколений глубочайшими нитями со всей жизнью нашего народа, с его высокими настроениями и исканиями правды»<sup>12</sup>. Настала пора, утверждал далее он, выяснить вековую работу русского народа в области научного творчества.

За минувшие с того времени годы многое стало ясным. Имена выдающихся русских ученых, их роль в развитии научной мысли человечества прочно вошли в сознание нашего народа. В этом значительная заслуга советских историков науки и техники, у истоков организации работы которых стоял Вернадский.

В мае 1921 г. Вернадский выступил на общем собрании Академии

<sup>12</sup> Вернадский В. И. Памяти академика К. М. фон Бэра.— Труды Комиссии по истории знаний. Л., 1927, вып. 2, с. 3.

наук с речью об организации исследований по истории науки, философии и техники. Он обосновал важное научное, общекультурное и идеологическое значение этих исследований и предложил создать при Академии наук постоянную Комиссию по истории научных знаний. Бессменным председателем ее стал В. И. Вернадский. В работе Комиссии, помимо постоянных сотрудников, приняли активное участие академики А. Н. Крылов, А. Ф. Иоффе, В. Ф. Миткевич, Н. С. Курнаков, В. Л. Комаров, А. Е. Ферсман, В. А. Кистяковский, П. П. Лазарев, С. И. Вавилов и другие. С 1927 г. Комиссия начала издавать свои «Труды» и серию «Очерков по истории знаний». Десять выпусков этих изданий и большая научно-организационная и просветительная деятельность Комиссии заложили основы для широкого развития историко-научных и историко-технических исследований в нашей стране. Вернадский имел в виду, что Комиссия подготовит почву для систематической работы в этих областях и создания со временем специального научно-исследовательского Института и Музея по истории науки. В 1932 г. на базе Комиссии, как и намечал Вернадский, возник Институт истории науки и техники. Музей, к сожалению, не создан до сих пор.

С тех пор многое сделано. Изданы тысячи работ, впервые раскрывших, пусть пока только в основных чертах, историю науки и техники в нашей стране, значение которой для самосознания народа, для воспитания подрастающих поколений трудно переоценить; созданы мировые истории естественных наук. Проанализировано развитие многих ведущих проблем и отраслей естествознания и техники, изучены и сделаны достоянием широких кругов читателей научные биографии многих выдающихся деятелей отечественной и мировой науки и техники. Но, быть может, важнейшим научным результатом и залогом будущих больших успехов явилось возникновение советской школы истории науки, которая, опираясь на марксистско-ленинскую теорию развития науки и творчески ее разрабатывая, подняла на новый уровень теоретические основы и методологию историко-научных и историко-технических исследований и завоевала мировое признание.

Так не пора ли систематически, серьезно и глубоко начать изучение истории самой истории науки как научной дисциплины? Эта мысль невольно приходит, когда знакомишься с историко-научными исследованиями Вернадского.

Как и любая наука, история естествознания и техники имеет свою историю. Ее изучение ускорит критический анализ накопленных знаний, раскроет противоречия и неясности в объяснении и оценке тех или иных событий в развитии науки и техники, вытолкнет на поверхность новые проблемы, будет способствовать разработке теоретических основ историко-научных исследований, а в конечном счете и теории развития науки. Можно с уверенностью утверждать, что история науки как особая наука имеет в нашей стране значительно более длительную историю, чем это до сих пор казалось. Русские ученые были среди тех, кто закладывал ее фундамент, формулировал ее проблемы и задачи, создавал образцы историко-научных исследований.

Во всяком случае уже сегодня можно сказать, что в лице К. А. Тимирязева и В. И. Вернадского историография науки выдвинула ученых мирового масштаба, которые по широте, глубине и смелости постановки вопросов во многом опережали свое время.

## ИСТОРИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ КАК ОСОБАЯ ОТРАСЛЬ ЗНАНИЯ

Уже в 90-е годы XIX в., когда изучение истории науки рассматривалось как побочное, любительское занятие естествоиспытателей, Вернадский увидел в ней самостоятельную область научного знания со своими специфическими проблемами, задачами и методами. Он понимал, что работа в этой области вовсе не сводится к добросовестному пересказу результатов, достигнутых той или иной отраслью естествознания в определенный период, а состоит в анализе путей развития науки, закономерностей движения научных знаний в их связи с историей общества, и что для этого требуется специальная подготовка. В этом убеждают не только уже цитированные письма Вернадского 90-х годов XIX в., но буквально все его историко-научные труды. В чеканной форме он выразил эти мысли в 1939 г. в записке в Президиум Академии наук СССР, в которой настаивал на необходимости создания специального Института истории естествознания и техники взамен закрытого в 1938 г. Института истории науки и техники. Считая ошибочным предложение о создании в каждом Отделении Академии комиссий по истории соответствующей науки (к сожалению, оно все же было принято; положение было исправлено лишь в 1945 г., когда в АН СССР был основан Институт истории естествознания), Вернадский писал: «История техники и естествознания, являясь специальной областью науки, предъявляет специфические требования к кадрам, занятым на этом участке. Эти научные кадры, наряду со знаниями в области своей узкой специальности, должны иметь широкую научную подготовку в области экономики, истории и философии. Методы историко-технических и историко-научных исследований существенно отличаются от методов научной работы в технических и естественных институтах АН. Эти методы определяются существом дисциплины и изучением источников, не играющих заметной роли в других научных учреждениях АН»<sup>13</sup>.

В конце XIX в. Вернадский пришел к мысли, что история науки является важнейшим связующим звеном между естествознанием и философией и имеет первостепенное значение для формирования научного мировоззрения. Раскрыть историю становления, развития и трансформации научного мировоззрения, движущие силы и механизмы коренных сдвигов в представлениях человека о мире и его месте в нем, проследить в деталях конкретные формы и обстоятельства, в каких происходили эти сдвиги, переломы, перестройки в научной картине мира — так понимал ученый цель и назначение истории науки и техники. Раскрывая прошлое, она помогает ученому лучше понять настоящее и увидеть перспективу, охватить взглядом все поле науки, осознать ее как живое развивающееся целое, взаимосвязи ее областей и место своих исследований в ней, роль и назначение науки в обществе, ее отношения с другими сферами человеческой деятельности.

Реализации этих целей Вернадский посвятил труд «Очерки по истории современного научного мировоззрения» [1902—1903]. Широта замысла и невероятно обширный охват конкретного исторического материа-

<sup>13</sup> Архив АН СССР, ф. 518, оп. 4, д. 10, л. 89.

ла сочетались со скрупулезным анализом фактов, неожиданными и глубокими обобщениями. В деталях рассматривается история открытия книгопечатания, исследования формы и размеров Земли, история великих географических открытий, астрономии и математики, значение достижений во всех этих областях для развития науки, победы и распространения научного мировоззрения. В труде рассмотрены, далее, роль народных масс и производственной практики в прогрессе научного знания, взаимодействие науки и философии, науки и техники, соотношение христианской и магометанской религий с наукой и другие проблемы. Очерки охватывают развитие науки в XV—XVI вв.

Многое в этом труде более чем 75-летней давности, естественно, мы можем теперь уточнить, оспорить и даже опровергнуть<sup>14</sup>. Но удивительно другое — обилие поставленных проблем, которые и сегодня сохраняют свою актуальность и ждут своего решения. Вернадский не окончил эту работу, но и в настоящем виде она дает вполне ясное представление о том, как он смотрел на задачи общей истории естествознания.

История науки рассматривается им как неотъемлемая часть социальной истории; основы и движущие силы научного познания заключены в преобразующей практической деятельности человечества, труд миллионов простых людей, ремесленников, мореплавателей и т. д., их опыт и наблюдения, их отношение к окружающему миру создавали почву, на которой развивалась наука; последняя в самых своих истоках связана с техникой; научное мировоззрение складывается и трансформируется вместе с изменениями в жизни общества; развитие науки протекает в тесном взаимодействии с философией и другими формами духовной культуры; все это не исключает роли одаренных личностей в прогрессе науки, напротив, он осуществляется через их деятельность, они служат как бы его ступенями.

Наряду с общей историей естествознания и историей научного мировоззрения, Вернадский считал важнейшими задачами истории науки также исследование истории ведущих проблем и отраслей науки, истории науки в отдельных странах, истории методов научного исследования, творчества отдельных выдающихся ученых и научных школ, истории отдельных открытий и их технических приложений, эволюции форм организации научной деятельности, изучение и публикацию источников по истории науки и техники. И почти в каждую из этих областей историко-научных исследований Вернадский внес весомый вклад своими исследованиями, всегда насыщенными большим фактическим материалом, неожиданными сопоставлениями, он открыл много незамеченных прежде связей между различными проблемами, отраслями знаний, явлениями жизни.

«История науки не может являться безразличной для всякого исследователя, — писал Вернадский. — Натуралист и математик всегда должен знать прошлое своей науки, чтобы понимать ее настоящее. Только этим путем возможна правильная и полная оценка того, что добывается современной наукой, что выставляется ею как важное, истинное или нужное»<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> В конце 30-х — начале 40-х годов В. И. Вернадский сам писал по поводу этой работы: «Многое теперь пришлось бы в ней изменить, но основа мне представляется правильной» (Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 2, с. 39).

<sup>15</sup> Вернадский В. И. Из истории идей (1912). См. настоящее издание, с. 203.

История науки, философии и техники, говорил Вернадский в 1921 г. на общем собрании Академии наук, является «не только областью знаний, имеющей огромное значение для выяснения истины, ее изучение необходимо и для правильной оценки современного знания и техники, и для создания столь необходимой, особенно у нас, преемственности научного творчества, осознанности значения и непрерывности научной работы в определенной, имеющей корни в научной мысли страны, области. В то же время изучение этих дисциплин... единит вместе всех разрозненно работающих специалистов, как в области чистого, так и всех отделов прикладного знания. Такое общение на общей работе само по себе является крупным достижением в культурной жизни страны»<sup>16</sup>.

Вернадский неоднократно отмечал, что история науки является «одной из форм выяснения научной истины»<sup>17</sup>. В особенности ее значение и роль возрастают в периоды крутой ломки научных представлений, или, как мы теперь говорим, научных революций.

К взглядам Вернадского на научные революции мы еще обратимся. Здесь же отметим, как он понимал роль истории науки в такие периоды. «При крутом переломе понятий и пониманий происходящего, при массовом создании новых представлений и исканий,— писал ученый,— неизбежно стремление связать их с прошлым. Часто это историческое изучение является единственной возможностью их быстрого проникновения в научную мысль и единственной формой критической оценки, позволяющей отличать ценное и постоянное в огромном материале этого рода, создаваемом человеческой мыслью. Значительная часть этого материала имеет преходящее значение и быстро исчезает. Чем скорее можно это понять, тем быстрее будет движение нашей мысли, рост нового научного миропонимания. Такой отбор научного и важного точнее и быстрее всего может быть произведен при историческом его изучении»<sup>18</sup>.

Говоря о значении истории науки для оценки наличных знаний и ускорения движения науки вперед, Вернадский вовсе не отрицал того, что главным критерием проверки научных теорий являются эксперимент и практика<sup>19</sup>. Но он уловил и подчеркнул, что глубокий исторический анализ может помочь выяснению того, насколько современные представления согласуются с накопленным историческим опытом, знаниями, уже проверенными и подтвержденными, связать современное с прошлым, выявить закономерный характер нового шага науки, его смысл и значение, тем самым способствуя ускорению *восприятия* нового, что всегда сопряжено с большими трудностями, а, следовательно, и ускорению научно-технического прогресса. «История науки,— писал ученый,— является в такие моменты орудием достижения нового. Это ее значение, впрочем, всегда ей свойственно. Научное изучение прошлого, в том числе и научной мысли, всегда приводит к введению в человеческое сознание нового. Но в моменты перелома научного сознания человечества так, и только так, открываемое новое может являться огромной духовной ценностью в жизни человека. Этот злободневный интерес истории науки, помимо ее

<sup>16</sup> Известия Российской Академии наук, Пг., 1921, т. 15, серия VI, № 1—18, с. 10.

<sup>17</sup> Вернадский В. И. Памяти академика К. М. фон Бэра..., с. 1.

<sup>18</sup> Вернадский В. И. Мысли о современном значении истории знаний (1926). См. настоящее издание, с. 223—224.

<sup>19</sup> См., например, Вернадский В. И. Очерки по истории современного научного мирозарения. См. настоящее издание.

значения, как искания истины, мы не можем и не должны забывать»<sup>20</sup>.

Но этим, согласно Вернадскому, еще не ограничиваются значение и задачи истории естествознания и техники. Кроме своего научного значения «как одной из форм выяснения истины», «как орудия достижения нового» она имеет еще большое идеологическое значение. «Она не может,— писал ученый,— оставлять без внимания то жизненное значение, которое имеет сейчас для нашей страны и для нашего народа выявление научной мысли и творческой научной работы, проникавших их прошлые поколения, их былое.

Это выявление, возможно полное и глубокое, широкий охват этими знаниями всего народа, имеют первостепенное значение для народного самосознания. А осознанность народом своего бытия есть, может быть, самая большая сила, которая движет жизнь»<sup>21</sup>.

### ПРОБЛЕМА ГЕНЕЗИСА НАУКИ, ЗНАЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ И РОЛИ НАРОДНЫХ МАСС В РАЗВИТИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Зачатки научных знаний возникли, считал В. И. Вернадский, еще задолго до появления науки как самостоятельной формы человеческого сознания и деятельности. Корни научного знания теряются в бесконечной дали веков<sup>22</sup>.

«Наука,— писал он,— есть создание жизни. Из окружающей жизни научная мысль берет приводимый ею в форме научной истины материал. Она — гуща жизни — его творит прежде всего... *Наука есть проявление действия в человеческом обществе совокупной человеческой мысли*»<sup>23</sup>. Познать научную истину, утверждал он далее, «нельзя логикой, можно лишь жизнью. *Действие* — характерная черта научной мысли. Научная мысль, научное творчество, научное знание идут в гущу жизни, с которой они неразрывно связаны, и самим существованием своим они возбуждают в среде жизни активные проявления, которые сами по себе являются не только распространителями научного знания, но и создают его бесчисленные формы выявления, вызывают бесчисленный крупный и мелкий источник роста научного знания»<sup>24</sup>.

Первоначальные знания человека о мире были вплетены в его материальную деятельность, это были эмпирические знания, не подпавшие еще до теоретических выводов и обобщений. Однако накопление эмпирических знаний сыграло решающую роль в возникновении науки, так как благодаря им закладывались основы науки, ее фундамент — совокупность точно установленных научных фактов. «Корни нашей научной мысли,— замечает Вернадский,— связаны с гущей жизни... Они идут много и глубже в даль веков, чем думают, и только отчасти связаны с

<sup>20</sup> Вернадский В. И. Мысли о современном значении истории знаний. См. настоящее издание, с. 224.

<sup>21</sup> Вернадский В. И. Памяти академика К. М. фон Бэра..., с. 1.

<sup>22</sup> Вернадский В. И. Из истории идей (1912). См. настоящее издание, с. 201.

<sup>23</sup> Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление, с. 38.

<sup>24</sup> Там же, с. 39.

проникнутыми религиозным и художественным вдохновением религиозными и философскими интуициями, построениями и обобщениями, далекими отголосками которых являются письменные памятники... Ясного понятия о сумме эмпирических знаний... в эти далекие от нас времена мы сейчас, к сожалению, иметь не можем. Нельзя, однако, не отметить, что история знаний начинает со все большей точностью выявлять такой объем этих эмпирических знаний и во многом такое их совершенство, которому не верила наука XIX столетия»<sup>25</sup>.

Вопрос о генезисе науки чрезвычайно сложен. В существенных чертах он не разработан до сих пор. В зачаточной форме элементы научных знаний были слиты с практической деятельностью человека и неотделимы от его смутного, неясного, подчас иллюзорного представления о мире и своем месте в нем. Имея истоком конкретно-практический опыт, они часто выступали в мифологических, магических, т. е., в сущности, религиозных одеждах. На ранних стадиях истории человек еще не научился выделять себя из окружающего мира, и поэтому любые наблюдаемые им явления воспринимались как обращенные непосредственно к нему и его ближайшим соплеменникам знамения таинственных и неодолимых сил, которые он может лишь задобрить своими ритуальными действиями. С другой стороны, — и Вернадский, конечно, не мог это не сознавать — никакая сумма чисто эмпирических фактов, наблюдений не способна сама по себе породить науку. Наука невозможна без теоретического мышления. Но как и когда оно возникло? Homo sapiens имел какие-то биологические задатки для его развития, выработанные в процессе предшествующей длительной эволюции. Однако оно не возникает вместе с возникновением человеческого рода, оно должно было еще выработаться в человеческом обществе.

Марксизм дал принципиальное решение этого вопроса. В основе развития теоретического мышления лежала общественная материально-практическая деятельность человека по освоению сил природы и преобразованию окружающего мира. Однако выяснить, в каких конкретных исторических формах, как и когда возникает теоретическое мышление, освоение и преобразование накопленного человечеством эмпирического материала, как формировалась наука как особая форма общественного сознания, отличная от религиозного, философского мировосприятия, — задача истории науки, и она до сих пор не решена.

Для Вернадского не составляло сомнения, что наука была порождена жизнью, практической деятельностью людей, развивалась как ее теоретическое отражение и обобщение. Это он считал главным и со всей определенностью подчеркивал в своих работах. Но он видел сложность и многоплановость процесса формирования и развития науки и настойчиво стремился постичь его конкретные исторические формы. Отсюда поиски в разных направлениях.

Вновь и вновь Вернадский возвращался к обсуждению того, какое влияние на процесс становления научного знания оказывали практическая производственная деятельность, философия, общественный строй, идеология, религия, искусство и притом в разные периоды человеческой истории, так как формы и степень их влияния на науку на протяжении истории изменялись. Отдельные его высказывания по этим вопросам мно-

<sup>25</sup> Вернадский В. И. Избранные сочинения. т. IV, к. 2, М., 1960, с. 211.

гда могут вызвать недоумение, настолько они расходятся между собой. Происходит это из-за того, что ученый не столько формулировал и оттачивал общую, целостную теорию, не столько заботился, особенно в начале своего творческого пути, о возведении строгого, завершенного во всех деталях стройного здания,— для этого, он полагал, еще не пришло время,— сколько намечал направление поиска, самые различные области и явления, которые должны быть изучены, чтобы охватить картину в целом. Это отразилось в его произведениях. Так, в работе «О научном мировоззрении» мы встречаем утверждение о том, что наука произошла от религии<sup>26</sup>. Но в этом не было ничего похожего на примитивную формулу, еще и сейчас нет-нет да и проявляющуюся во взглядах иных людей, пишущих по истории науки и культуры и выстраивающих такой преемственный ряд: вначале шаманы, затем жрецы, потом ученые.

В религиозных и других вненаучных представлениях, сыгравших свою роль в возникновении науки, Вернадский видел лишь форму, в которой отливались добытые в практической деятельности знания, и с помощью которой они входили в сознание людей. Те элементы научных знаний, которые через религию вошли в науку, удержались в ней только потому, что они были освобождены от религиозной шелухи и «выдержали пробу научного метода»<sup>27</sup>. Они, как мы уже видели, по его мнению, «только отчасти связаны» с религиозным и художественным вдохновением, религиозными и философскими интуициями. «Первые проблески религиозного вдохновения, технических навыков или народной мудрости,— писал он в 1912 г.,— не составляют науки, как первые проявления счета или измерения не составляют еще математики. Они дали лишь почву, на которой могли развиваться эти создания человеческой личности. И для этого мысль человека должна была выбиться из рамок, созданных вековой, бессознательной, коллективной работой поколений — работой безличной, приноровленной к среднему уровню и пониманию... Первые шаги научного творчества были слабы и ничтожны. Едва ли они могли быть заметны в окружающей жизни, шедшей своим бессознательным укладом, не дававшим места новому созданию человеческой личности. Реальной исторической силой, меняющей жизнь данного времени, они не были»<sup>28</sup>.

Выделение науки из других форм духовного творчества требовало, как писал Вернадский, «дерзкого критического отношения к господствующим религиозно-философским или бытовым утверждениям..., удавшихся попыток выйти из [под] влияния религиозных представлений»<sup>29</sup>.

Наука начала складываться в самостоятельную область, утверждал он, приблизительно 5—6 тыс. лет тому назад<sup>30</sup>. Это он считал лишь первым приближением, подлежащим уточнению. Однако несомненным было для него то, что наука выростала из потребностей практической жизни. «Из потребностей земледелия и связанной с ним ирригации при создании культурных обществ,— писал он,— были тогда же выработаны

<sup>26</sup> Вернадский В. И. Очерки по истории современного научного мировоззрения (1902—1903). См. настоящее издание, с. 53.

<sup>27</sup> Там же, с. 52.

<sup>28</sup> Вернадский В. И. Из истории идей (1912). См. настоящее издание, с. 201.

<sup>29</sup> Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление, с. 48.

<sup>30</sup> Там же, с. 45.

начала геометрии, а из потребностей сложного быта больших государств — торговли, военных и фискальных нужд — развились основы арифметики»<sup>31</sup>. Одной из древнейших форм научной работы, считал ученый, было «установление точных наблюдений, необходимых в быту, астрономическая их проверка поколениями, и связанных с отпавшими в конце концов иллюзорными религиозными представлениями»<sup>32</sup>.

Важную роль в становлении науки сыграло развитие философской мысли, прежде всего в Древней Индии, откуда ее влияние распространилось на цивилизации азиатского континента. Вернадский считал допустимой гипотезу о ее влиянии и на Аристотеля, чья логика стала господствующей в европейской науке.

Формирование науки Вернадский рассматривал как глобальный процесс. Он осуществлялся «не только в Европе, но и в индийском и китайском конгломератах человечества, на Американском и Африканском континентах»<sup>33</sup>. Ученый полагал, что зарождение научных представлений шло независимо в Средиземноморье, в Месопотамии, Индии, в Китае, в Южной и Центральной Америке. Это не исключает по временам связи и взаимного влияния в определенных областях научных исканий, как, например, индийской культуры с культурой Халдеи. Но судьбы этого процесса в каждом из этих районов были разными.

Наука, говорил он, «создавалась и отделилась от своих исторических корней — художественного вдохновения, религиозного мышления [магия, теология и т. п.], философии — в разное время, в разных местах, различно для основных черт ее структуры»<sup>34</sup>. Из эллинской науки развилась единая, «вселенская» современная наука. В Китай, Индию, Америку в ее новой форме она пришла из Европы.

Наука нового типа, которую мы называем по традиции современной наукой, начала складываться в Европе в XVI—XVII вв. История ее формирования значительно легче поддается анализу, чем генезис науки вообще, так как мы располагаем несравненно большим и более полным количеством источников об этом времени. Она может поэтому, в известном смысле, служить моделью для изучения генезиса науки вообще, несмотря на различие условий нового времени и далекой древности.

Вернадский подробно прослеживает процесс становления науки в Европе в «Очерках по истории современного научного мировоззрения» (1902—1903). Глубокий анализ огромного фактического материала, несомненно, послужил основой для тех принципиальных выводов по вопросу о генезисе науки, которых он придерживался в последующих работах, в том числе в трудах «Из истории идей» (1912), «Научная мысль как планетное явление» (1938) и других.

Новое научное мировоззрение пробивает себе дорогу в суровой и тяжелой борьбе. «В истории науки мы постоянно видим,— писал Вернадский,— с каким трудом и усилием взгляды и мнения отдельных личностей завоевывают себе место в общем научном мировоззрении. Очень многие исследователи гибнут в этой борьбе»<sup>35</sup>. В господствующем

<sup>31</sup> Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление, с. 45.

<sup>32</sup> Там же, с. 49.

<sup>33</sup> Там же, с. 47.

<sup>34</sup> Там же, с. 77.

<sup>35</sup> Вернадский В. И. Очерки по истории современного научного мировоззрения.— См. настоящее издание, с. 73.

мировоззрения, утверждал он далее, «отражаются условия внешней среды, в которой идет научная деятельность — характер и строй общественного устройства, организация научного преподавания, состояние техники данной местности и данного времени и т. д. Все эти побочные условия привносят с собою новые идеи, расширяют границы нового искания и определенным образом вызывают к себе то или иное отношение научно мыслящих людей... Эти отражения внешней среды должны постоянно быть принимаемы во внимание при изучении научной мысли»<sup>36</sup>. Научное мировоззрение, замечает мыслитель, пронизывает «борьба с философскими и религиозными построениями, не выдерживающими научной критики», «в нем целиком отражаются интересы той человеческой среды, в которой живет научная мысль. Научное мировоззрение, как и все в жизни человеческих обществ, приспосабливается к формам жизни, господствующим в данном обществе»<sup>37</sup>.

Борьба нового со старым мировоззрением, утверждал ученый, «была неравная и всякая мысль, чуждая учениям, имеющим власть и силу в своих руках, легко могла быть уничтожена и уничтожалась безжалостно»<sup>38</sup>. И все же, писал он, в Средние века в Европе постепенно складывались условия, которые питали новые идеи, послужившие материалом и почвой для будущего научного мышления. Главным стимулом и причиной их зарождения ученый считал требования жизни. «Повышались общие условия культуры, жизнь начинала предъявлять все новые и новые требования — создавались новые ремесла, новые отрасли техники. В течение поколений создавались технические мастерские. В них вырабатывались традиции, накапливались знания, давался известный простор научным запросам отдельных техников... В этой среде постепенно накапливался тот научный материал опыта, наблюдения, который являлся противоречащим господствующему научному мировоззрению, и в этих жизненных потребностях он находил себе питательную среду. Медленно, но неуклонно он накапливался и должен был открыться перед пытливым умом, талантливым человеком, который выходил из этой среды или с ней соприкасался»<sup>39</sup>. Корни нашей современной науки, «приведшие к великому подъему XVII в., — утверждал Вернадский, — одинаково зиждутся в технике практиков — в гуще жизни — и в учености образованного общества»<sup>40</sup>.

В мастерских ремесленников, братствах каменщиков, мастерских художников созревали условия возникновения новой науки. «Она, — по словам Вернадского, — находилась в явном, хотя может быть и не вполне выраженном, противоречии со средневековой схоластикой, с проникнутой церковностью или схоластической философией наукой этого времени»<sup>41</sup>. Это был медленный, стихийный процесс, только отчасти, в малой, ничтожной степени целью открытий было стремление к знанию<sup>42</sup>, его двигала вперед жизнь, и ради нее, а не собственно науки, трудились и

<sup>36</sup> Там же, с. 73.

<sup>37</sup> Там же, с. 73–74.

<sup>38</sup> Там же, с. 83.

<sup>39</sup> Вернадский В. И. Очерки по истории современного научного мировоззрения. — См. настоящее издание, с. 83.

<sup>40</sup> Вернадский В. И. Гёте как натуралист (1938). — См. настоящее издание, с. 250.

<sup>41</sup> Вернадский В. И. Очерки по истории современного научного мировоззрения. — См. настоящее издание, с. 84.

<sup>42</sup> Там же.

искали новые пути ремесленники, мастера, техники и т. п., но именно он подготовил тот мыслительный материал, а, главное — новый подход к изучению природы, на основе чего и возникла наука нового времени.

С большой силой подчеркнул Вернадский стихийность этого процесса и роль в нем народных масс. «На смену погибавшему мировоззрению, — писал он, — шло новое, и его несли люди, пившие свои корни в незаметно выросших, наряду с тогдашними научными организациями формах, основы которых по существу, логически уже противоречили господствовавшему взглядам... Это люди народной среды, безымянные носители беспорядочной массовой жизни. Их имена так же мало известны нам, как мало известны имена поэтов, сложивших народную песню, композиторов, давших уклад своеобразной, полной оригинальности и глубины народной музыки»<sup>43</sup>.

Таковы были истоки, писал Вернадский в своих «Очерках», крупнейших открытий, оказавших определяющее влияние на разрушение старого мировоззрения и становление науки нового времени, — выяснение формы и размеров Земли, изобретение книгопечатания, великие географические открытия и т. д.

Касаясь великих географических открытий, Вернадский писал: «Необразованные люди первые начали движение за 5—6 столетий до Колумба — движение, которое постепенно все усиливалось и развивалось и в XIV—XV столетиях охватило множество людей. Целый ряд этих людей путем таких путешествий достигал образования и знания, далекого и чуждого схоластической науке средневековья, закладывал основы нового мировоззрения. И так же как из мастерских, так и из морских местечек выходили люди, которые вносили в науку того времени чуждые элементы — одними своими знаниями разрушали веками сложившиеся научные представления»<sup>44</sup>. Здесь, — полагал ученый, «вырабатывались привычка и доверие к опыту и наблюдению, бессознательно крепились элементы нашего современного научного мировоззрения»<sup>45</sup>.

Сделанный им фундаментальный, имеющий принципиальное значение вывод: «Общество пересоздавалось бессознательным образом раньше, чем создавалось научное движение»<sup>46</sup>, не поколеблен всем последующим развитием историко-научных исследований.

Историко-научные исследования, проведенные после Вернадского, внесли много нового в понимание процесса становления науки Нового времени. Большим достижением историко-научной мысли было привлечение внимания к внутренней логике движения научных идей. Однако в глазом, принципиальном его исследовании не только не утратили значение, но приобрели еще большую актуальность, предостерегая от одностороннего интернационалистского взгляда на развитие науки, свойственного многим историкам науки, работавшим одновременно и даже после Вернадского.

Особое значение придавал Вернадский взаимодействию науки и техники. Он считал его раскрытие важным условием глубокого освещения процессов развития науки. В 1938 г. в Записке о необходимости продолжения изучения истории науки и техники ученый отмечал, что новым,

<sup>43</sup> Там же, с. 87—88.

<sup>44</sup> Там же, с. 117.

<sup>45</sup> Там же.

<sup>46</sup> Там же.

присущим советским работам, является как раз «неразрывная связь истории науки с историей техники, придавшая этим работам характерный отпечаток»<sup>47</sup>, что «тесно связано как раз с социалистической идеологией нашей страны»<sup>48</sup>.

## О НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЯХ

Понятие «научная революция» сейчас не сходит со страниц историко-научных работ. Но так было не всегда. В 1912 г. Вернадский, имея в виду научную революцию XVII в., писал: «Станным образом этот великий перелом в истории человечества не получил себе ясного выражения в обычных представлениях образованного общества о своем прошлом»<sup>49</sup>.

После Ф. Энгельса Вернадский, вероятно, был первым, кто так глубоко показал, что возникновение в XVII в. естествознания нового типа было глубочайшей научной революцией, оказавшей огромное влияние на историю человечества. Наука с этого времени, писал он, приобрела значение «исторической силы». Однако в трудах по истории человеческой культуры это не показано. Между тем, писал Вернадский, в XVII в. наступил «ясный перелом, когда научное знание стало опережать технику, когда полученные с его помощью приложения к жизни стали оставлять позади себя коллективные создания человеческих традиций и навыков. В эту эпоху научное представление об окружающем мире стало в резкое противоречие с вековыми созданиями религиозных, философских или бытовых представлений... XVII в. явился началом нового времени, вхождения в историю человечества новой меняющей ее силы»<sup>50</sup>.

Недостаточное внимание на протяжении длительного времени в историографии науки к характеру и значению научной революции XVII в. объясняется продолжительным господством кумулятивистской концепции развития науки. Вернадский был одним из первых в мировой историографии науки, кто решительно порвал с этой концепцией.

Понимание Вернадским характера и важнейших черт научных революций особенно ярко отразилось в его статье «Мысли о современном значении истории знаний» (1926). В ней прежде всего бросается в глаза характеристика начала XX в. как периода «интенсивной перестройки нашего научного мировоззрения, глубокого изменения картины мира», вносящего «коренные изменения в миропонимание нового времени», в представления о материи и энергии, времени и пространстве. Ученый считал, что эти изменения по их глубине и значению превосходят все достижения XIX в. и сравнимы лишь с научной революцией XVII в.<sup>51</sup>

Научная революция, по определению Вернадского, это — коренная ломка идей о строении мира и положении в нем человека, великий поворот в мышлении, «перелом» в развитии науки.

Научные революции — естественный закономерный процесс в ходе развития науки. Периоды спокойного развития сменяются «взрывной

<sup>47</sup> См. настоящее издание, с. 271.

<sup>48</sup> Там же.

<sup>49</sup> Вернадский В. И. Из истории идей (1912). См. настоящее издание, с. 202.

<sup>50</sup> Там же, с. 201—202.

<sup>51</sup> Вернадский В. И. Мысли о современном значении истории знаний. — См. настоящее издание, с. 213.

волной научного творчества», когда открываются нетронутые раньше поля исследования. «В дали веков перед нами,— писал ученый,— открываются... резкие перестройки духовного сознания человека, расширения его кругозора... Во все растущей глубине веков с большой вероятностью должны мы допускать многократное повторение таких же созидательных творческих подъемов, поворотов в биении разума, в росте понимания нас самих и нас окружающего»<sup>52</sup>.

Кардинальный вопрос, с которым сталкивается каждый, обсуждающий проблему научных революций,— это вопрос о соотношении знаний, добытых до научной революции и после нее. По концепции Т. Куна, написавшего специальную книгу о научных революциях<sup>53</sup>, связь между принципами, установившимися в результате научной революции, и знаниями, существовавшими до нее, как бы исчезает; новая парадигма отменяет прежнее знание. Преемственность развития науки нарушается. Такое понимание научных революций получило довольно широкое распространение. Но Вернадский решал эту проблему совсем по-другому. Прежде всего он подчеркивал, что «научная работа этих эпох (т. е. научных революций.— С. М.) имеет яркий *созидательный, а не разрушительный характер*»<sup>54</sup>. Старые знания не разрушаются, но освещаются новым пониманием.

Вторая особенность научной революции, по Вернадскому, состоит в том, что старые знания, сохраняясь в науке, преобразуются согласно новым представлениям и получают новое объяснение, новую интерпретацию. В период научной революции, писал он, «строится и создается новое; оно для своего создания часто использует, *перерабатывая до конца*, старое (подчеркнуто нами.— С. М.). Обычно выясняется неожиданно для современников, что в старом давно уже таились и подготавливались элементы нового. Часто сразу и внезапно это старое появляется в новом облике, старое сразу *освещается*... Это есть образ *созидания, но не разрушения*, образ невидного нам раньше, но явно закономерно шедшего процесса, ожидавшего для своего выявления своего завершения»<sup>55</sup>.

Касаясь научной революции XX в., активным участником которой он был, Вернадский писал: «Сейчас, когда область новых явлений, новых достижений научного творчества охватила нашу научную работу еще в большем масштабе, мы не ощущаем хаоса и разрушения, хотя бы временного. Мы живем в периоде напряженного, непрерывного созидания, темп которого все усиливается. Основным и решающим в этом созидании является открытие новых полей явлений, новых областей наблюдения и опыта, сопровождающееся огромным потоком новых эмпирических фактов, раньше неведомого облика»<sup>56</sup>.

«Неведомый облик» состоит не только в том, что открываются новые, ранее неизвестные факты. Он состоит еще и в том, отмечал Вернадский, что «логически вероятное заключение часто оказывается нереальным, и наоборот, явление, шедшее в действительности, оказывается более сложным, чем это представлялось разуму. Рассыпаются идеальные по-

<sup>52</sup> Там же, с. 213.

<sup>53</sup> Кун Т. Структура научных революций (1962). М., «Прогресс», изд. 2-е, 1977.

<sup>54</sup> Вернадский В. И. Мысли о современном значении истории знаний.— См. настоящее издание, с. 215.

<sup>55</sup> Там же, с. 215—216.

<sup>56</sup> Там же, с. 216.

строения разума, и невероятное логически, становится эмпирическим фактом»<sup>57</sup>. В этих словах содержится глубокая характеристика особенностей науки в предреволюционные и революционные периоды ее развития и в то же время сильное подтверждение материалистического тезиса о первичности, примате объективной действительности по отношению к отражающему ее сознанию.

Научная революция не мгновенный переворот, и новое не сразу и совсем не простыми путями входит в науку. Эта мысль прекрасно иллюстрируется Вернадским на примере восприятия открытий Ньютона и Эйнштейна. «Мы знаем,— писал Вернадский,— что ньютоновские идеи о силе, действующей «мгновенно» на расстоянии, нарушали все миропонимание ученых XVII и XVIII веков. Потребовалось несколько, около трех, поколений для того, чтобы они наконец вошли в общее сознание, причем огромную роль в этой победе ньютоновских идей сыграла не их логическая сила, а элемент общественного характера — их внедрение в школу, воспитание с детства в духе этих непонятных для эмпирического знания представлений. Выросло поколение, привыкшее с детства считаться как с фактом с тем, что людям, мысль которых была более независимой, казалось абсурдом. Сейчас, через четверть тысячелетия, мы к ним так привыкли, что нам трудно от них отойти в мир идей А. Эйнштейна. Я думаю, однако, что идеи Эйнштейна легче могли бы быть жизненно поняты противниками И. Ньютона; по сути они менее далеки от них, чем от нас. Отказ от ньютоновских идей является не менее крутым поворотом в ходе научного мышления, чем было их принятие. Он кладет грань между двумя мировоззрениями, как положила такую грань для мировоззрения новых веков и средневековья победа И. Ньютона»<sup>58</sup>.

Третья черта научных революций — одновременное появление на протяжении одного-трех поколений плеяды богато одаренных личностей, которые поднимают данную область знаний на огромную высоту и затем долгое время не имеют себе равной замены. Происходит как бы пульсация научной мысли. Вернадский принимал это за эмпирически установленный факт, но объяснить его он не мог. Предложенные Вернадским предварительные объяснения генетического порядка не убедительны. Но наличие известной периодичности творческих спадов и подъемов, а также отмеченное Вернадским чередование стран, вырывающихся вперед в той или иной области творчества, и появление сразу группы мощных преобразователей научных представлений — соответствует историческим фактам и требует объяснения.

Действительно, как справедливо писал Вернадский, чудо невиданного расцвета древнегреческой культуры, когда на протяжении немногих десятилетий были созданы шедевры искусства, литературы, философии, не имеет ничего подобного ни в прошлой, ни в последующей истории этого народа, да и в мировой истории трудно найти ему аналогии. В подтверждение своей мысли Вернадский пишет далее, что во французской художественной литературе между изумительными подъемами в XVI—XVII и XIX вв., XVIII в. не создал ничего равного; Франция выдвинула в конце XVIII — начале XIX в. большую группу великих ма-

<sup>57</sup> Вернадский В. И. Мысли о современном значении истории знаний.— См. настоящее издание, с. 222.

<sup>58</sup> Там же, с. 220.

тематиков. Такого одновременного появления выдающихся математических талантов Франция, по мнению Вернадского, не знала ни до, ни после этого. В XIX в. Россия на протяжении короткого времени выдвигает первоклассных писателей и создает великую литературу. К сказанному В. И. Вернадским можно добавить, что во второй половине XIX в. в России появляется целая плеяда выдающихся ученых, совершивших революционный переворот в ряде областей естествознания — Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, И. М. Сеченов, В. О. и А. О. Ковалевские, И. И. Мечников, В. В. Докучаев, П. Л. Чебышев и другие.

И. Мюллер, Г. Гельмгольц, Э. Дюбуа-Реймон подняли на огромную высоту физиологию, но после них Германия в этой области не создала ничего равного по значению. Центр развития физиологии надолго переместился в Россию, где почти одновременно работали И. П. Павлов, В. М. Бехтерев, Н. Е. Введенский, А. А. Ухтомский, А. Ф. Самойлов, Л. А. Орбели.

Четвертая особенность, отмеченная Вернадским, — наличие социальных и политических условий, позволяющих проявиться творческому потенциалу. Ученый считал, что благоприятные условия сами по себе не могут вызвать появления талантов, но неблагоприятные условия могут привести к тому, что потенциальные возможности взрыва творчества не выявят себя.

Вопрос о влиянии социальных условий на развитие науки и техники — один из самых сложных в историографии науки. Конечно, условия сами по себе не порождают таланты, но их роль далеко не только в том, что они либо заглушают творческие возможности, генетически заложенные в человечестве, либо позволяют им вывестись. Они могут стимулировать их развитие, способствовать их росту, полноте и силе проявления. Это, однако, многим представляется проблематичным или даже спорным потому, что часто не учитывается, что влияние социальных условий в полной мере сказывается не сразу и не автоматически. Необходимо разрабатывать и внедрять в жизнь сложную и тонкую систему домашнего и школьного воспитания, систему образования, организации научной деятельности и т. д.

Еще сложнее вопрос о том, каким образом и какими путями осуществляется влияние социальных условий на содержание и направление развития науки. Вернадский мало касался этих вопросов. Но уже сам факт, что он в число условий научной революции включил влияние социальных и политических факторов, показывает глубину и систематичность его взглядов на эту проблему.

## ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ ИСТОРИКО-НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Развитие науки не прямолинейно. Это сложный процесс, полный противоречий, спадов, подъемов, возвращений на новом уровне к старым, давно оставленным или забытым взглядам, борьбы различных мнений, гипотез, теорий, редко выходящих из этой борьбы в своем первоначальном виде, но почти всегда незаметно меняющихся, преобразующихся, впитывающих в себя новые элементы. Его нельзя свести к чисто логической схеме. Жизнь науки сложнее любой схемы. Ее развитие определя-

ется не только логикой движения научных идей, но прежде всего самой жизнью, ее требованиями, условиями. На ходе развития науки сказываются господствующие религиозные, философские, идеологические течения, социально-психологический климат эпохи и т. п. Все это осложняет работу историка науки.

Историк имеет дело, в сущности, с тем, чего уже нет в реальности. Он может судить о прошлом лишь по сохранившимся памятникам былого, которые не отражают процесса во всей его сложности. Это прекрасно понимал Вернадский. «Сухая запись или документ, лежащие в основе исторического изыскания,— пишет он,— дают лишь отдельное представление о реально шедшем процессе»<sup>59</sup>. Мы сказали бы, отдаленное представление, так как реальный ход процесса познания неизмеримо сложнее и не может быть во всех своих опосредованиях зафиксирован в документах. Историк в своих рассуждениях основывается на документах, но даже тогда, когда он установил путем долгого критического анализа их достоверность, он не может забывать, что документы это еще не сама действительность, а лишь застывший след ее мгновения, ее частичное отражение. Как фотография фиксирует какой-то миг существования человека, по не раскрывает всех сторон его личности, так и исторический документ, если он даже вполне объективен, что бывает далеко не всегда, не раскрывает изучаемый процесс в целом.

Наконец, процесс познания все время движется вперед. Прошлое научной мысли, писал Вернадский, «рисуетея нам каждый раз в совершенно иной и все новой перспективе. Каждое научное поколение открывает в этом прошлом новые черты... Случайное и неважное в глазах ученых одного десятилетия получает в глазах другого нередко крупное и глубокое значение»<sup>60</sup>. Понимание прошлого по мере развития науки изменяется, прошлое выступает в новом свете. Отсюда Вернадский сделал два вывода.

Во-первых, «история научной мысли... никогда не может дать законченную неизменную картину, реально передающую действительный ход событий» и потому должна каждым поколением изучаться заново<sup>61</sup>. В начале XX в., когда Вернадский писал это, история науки как научная дисциплина была еще слабо развита, и он исходил в своем выводе исключительно из мысли о зависимости отражения прошлого от состояния естествознания. Но если мы теперь учтем, что развивается не только естествознание, но и история науки и техники как научная дисциплина, совершенствуются методы ее исследования, значительно вырос уровень знаний, объем изученных материалов и т. д., то вывод Вернадского получает новое подкрепление.

Второй вывод Вернадского имеет еще большее методологическое значение. «Историк...,— писал он,— сам создает, если можно так выразиться, материал (точнее — предмет — С. М.) своего исследования, оставаясь однако, все время в рамках точного научного наблюдения. Поэтому в истории науки постоянно приходится возвращаться к старым сюжетам, пересматривать историю вопроса, вновь ее строить и переделывать»<sup>62</sup>.

<sup>59</sup> Вернадский В. И. Очерки по истории естествознания в России в XVIII столетии (1914).

<sup>60</sup> Вернадский В. И. Кант и естествознание (1904).— См. настоящее издание, с. 180.

<sup>61</sup> Там же.

<sup>62</sup> Там же.

Это означает, что историки не просто время от времени заново повторяют предшествующие исследования, используя ранее известные и включая в орбиту внимания новые документы и материалы, но изучают такие стороны процесса развития науки и техники, такие проблемы и аспекты движения научного знания, которые ранее не изучались. Расширяется проблематика историко-научных и историко-технических исследований, прошлому ставятся новые вопросы, связанные с новым этапом развития науки или с новым пониманием, рожденным самим историческим материалом, новой методологической установкой. В результате не просто раздвигаются рамки старых представлений о прошлом, о закономерностях развития науки и техники, но они нередко преобразуются, приобретают новые черты или вовсе изменяются. Историк, таким образом, выступает уже не в роли пассивного регистратора событий, а в роли исследователя, создающего предмет своего изучения, формулирующего вопросы, подлежащие выяснению. Он заново, под новым углом зрения, с определенной целевой установкой прочитывает старые материалы о прошлом, мобилизует новые, чтобы получить ответы на поставленные им вопросы. Настоящий историк — это не фотограф-ремесленник, а художник, раскрывающий не мимолетный образ, а внутреннюю сущность избранной им натуры. Но в отличие от художника, историк направляет свою творческую фантазию не на изображение объекта, а на формулирование исследовательской задачи и поиск необходимых и достаточных для ее разрешения материалов, и затем уже строит свою картину в строгом соответствии с ними.

Все это не означает недостоверности или субъективности истории науки. Просто и сам историк, и читатель исторического исследования должны осознавать, что исследование дает лишь приближенную картину, которая не исчерпывает всей сложности реального процесса, что любое историческое исследование есть лишь этап в познании действительного хода развития науки. Например, сотни раз в исторических исследованиях отмечалось совпадение в основных чертах некоторых открытий, сделанных независимо в разное время и в разных странах. Историки регистрировали такие случаи, но дальше этого не шли. Вернадский же увидел в этих случаях материал для изучения *структуры научного мышления, общих закономерностей развития науки*. «Изучение подобного рода явлений, — писал Вернадский, — несомненно открывает нам общие черты, свойственные научному творчеству, указывает его законы и таким образом заставляет нас глубоко проникать в изучение психологии научного искания. Оно открывает нам как бы лабораторию научного мышления. Оказывается, что не случайно делается то или иное открытие, так, а не иначе строятся какой-нибудь прибор или машина»<sup>63</sup>. «Я пытался, — писал он через 30 с лишним лет, — выяснить структуру науки»<sup>64</sup>. Но ведь это совершенно другая задача, чем та, которую решали историки науки, стремившиеся просто дать описание событий прошлого. Чтобы решить ее, нужно заново исследовать весь наличный материал. Однако результатом становится не просто более точное описание, а раскрытие совершенно по-

<sup>63</sup> Вернадский В. И. Очерки по истории современного научного мировоззрения. См. настоящее издание, с. 76.

<sup>64</sup> Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление, с. 39.

вых сторон, аспектов, закономерностей развития науки. *Новая методологическая установка, даже при том же самом материале, ведет к новым результатам.* Она вызывает новую организацию материала, по-новому сталкивает факты и высекает из них новые знания.

По методу решения задач истории науки Вернадский различал два типа историко-научных исследований.

Первый — «прагматическое изложение», когда дается строгое и точное описание событий и фактов, теорий, открытий в их временной последовательности. Он высоко ценил такую работу, поскольку она создает фактическую основу, эмпирический материал истории науки. Но таким путем, считал он, можно получить лишь представление о внешней стороне хода развития знаний. Он называл этот тип исследований «внешней историей науки»<sup>65</sup>. Прагматическое изложение развития знания, писал Вернадский, дает «только одну сторону развития мысли. Оно не дает нам ясного понятия об ее эволюции»<sup>66</sup>.

Второй тип исследований — это исследования, в которых ставится задача выяснить «законы развития мысли человечества»<sup>67</sup>, раскрыть пути и закономерности научного познания, его эволюцию, понять связь между различными явлениями, фактами, событиями, описываемыми в истории науки.

Вернадский видел, по крайней мере, три главных направления, ведущих к решению этой задачи, и руководствовался ими в своих исследованиях. Первое — сравнительно-генетическое изучение научных мировоззрений различных эпох. Из такого изучения, писал он, «можно... вывести закономерность исторического процесса смены и переработки одного мировоззрения в другое»<sup>68</sup>. Второе — изучение структуры науки различных эпох. «Законы развития мысли человечества могут быть поняты только тогда, когда мы примем во внимание не одну главную господствующую струю мысли данного периода, нередко шедшую по ложному пути, — но лишь тогда, когда мы охватим в наше исследование все боковые течения, некоторые из которых шли далеко впереди и вели человеческую мысль по верному пути к намеченной цели»<sup>69</sup>. Третье — изучение взаимодействия науки с другими формами общественного сознания — философией, религией, искусством, общей культурой, а также с материальной практикой и социальными условиями данной эпохи.

Так глубоко проникал острый ум Вернадского в тогда еще мало изученную область истории науки. Он открыл множество новых полей исследования, и в этом непреходящая ценность его трудов, этим особенно дороги они для нас, даже если не все высказанные в них мысли мы разделяем.

Член-корреспондент АН СССР *С. Р. Микулинский*

<sup>65</sup> Вернадский В. И. О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии. М., 1900, с. 1—2.

<sup>66</sup> Там же, с. 2.

<sup>67</sup> Там же.

<sup>68</sup> Вернадский В. И. Очерки по истории современного научного мировоззрения. См. настоящее издание, с. 79.

<sup>69</sup> Вернадский В. И. О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии, с. 2.

---

Часть первая

# ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ СОВРЕМЕННОГО НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

\*

## ЛЕКЦИИ 1—3

### О научном мировоззрении

#### I

1. Охватить в одном общем историческом очерке развитие разнообразных наук о природе едва ли в настоящее время посильно одному человеку. Для этого не сделана еще самая необходимая элементарная подготовительная работа; для этого требуются такие специальные знания, которые в XX в. не могут быть уделом отдельного исследователя. Методы и традиции работы, разнообразный, нередко запутанный язык символов, неуклонно разрастающееся поле фактов, разнообразная и трудная предварительная подготовка, наконец, в некоторых областях сноровка и правильный взгляд, достигаемый только долголетней привычкой,— исключают возможность одновременно овладеть всеми этими науками, одинаково легко и полно разобраться во всех их конкретных явлениях и понять все их течения. А без этого, очевидно, нельзя дать историю развития этих областей знания, которая может быть написана только лицом, самостоятельно работавшим и мыслявшим в кругу их явлений, может быть написана только специалистом.

И я, конечно, не мог иметь даже в мысли дать вам в этих лекциях связную и полную картину развития и роста физико-химических и геологических наук,— наук, которые в настоящее время составляют наиболее глубоко и стройно развитую часть учения о природе. Но в области этих наук есть некоторые более основные проблемы, есть учения и явления, есть коренные методологические вопросы, есть, наконец, характерные точки зрения или представления о Космосе, которые неизбежно и одинаковым образом затрагивают всех специалистов, в какой бы области этих наук они ни работали. Каждый из них подходит к этим основным и общим явлениям с разных сторон, иногда касается их довольно бессознательно. Но по отношению к ним он неизбежно должен высказывать определенное суждение, должен иметь о них точное представление: иначе он не может быть самостоятельным работником даже в узкой области своей специальности.

Задачей моего курса и является дать картину исторического развития этих общих вопросов, если можно так выразиться, основных проб-

лем современного точного описания природы. Такая задача на первый взгляд кажется неуловимой и чрезмерно широкой. Что считать за такие общие проблемы? На чем остановиться из того безграничного поля явлений, частных и законностей, которые ежечасно и ежеминутно добываются и выковываются из материала природы тысячами научных работников, рассеянных на всем земном шаре? Неуклонно, несколько сот лет, растет и распространяется рабочая армия науки, и с каждым годом увеличивается количество явлений, ею фиксированных, открываются все новые и новые пути в бесконечное! Мелкий факт и частное явление в исторической перспективе получают совершенно неожиданное освещение: наблюдения над ничтожными притяжениями легких тел нагретым или поцарапанным [натертым] янтарем привели к открытию явления электричества, свойства магнитного железняка дали начало учению о магнетизме, изучение мелких геометрических фигур, наблюдавшихся в природе и получавшихся в технике, вылилось в стройные законы кристаллографии и открыло перед нашим научным взором оригинальную область векториальной структуры вещества... Эти и подобные им тысячи фактов давно подавляющим образом отразились на мировоззрении исследователей природы, вылились в разные формы: из них сложились идея и сознание единства природы, чувство неуловимой, но прочной и глубокой связи, охватывающей все ее явления — идея *Вселенной, Космоса*<sup>1</sup>. Они нашли себе место в афоризмах натурфилософии: «Природа не делает скачков», «В Природе нет ни великого, ни малого», «В Природе нет ни начала, ни конца», «Мелкие и ничтожные причины производят в ней крупнейшие следствия»... Несомненно, среди ныне открываемых явлений и фактов или среди наблюдений, сложенных в вековом научном архиве, есть зародыши, которые в будущем разовьются в новые важные отделы знания, подобно тому, как в доступной нашему взору фазе научного развития учения электричества, магнетизма, кристаллографии вытекли из изучения свойств янтаря, магнитного железняка или кристаллов. Но не дело историка их отыскивать. Историк науки, как всякий историк, имеет дело с конкретно происходившим процессом, совершавшимся во времени, и имеет задачей изучение только тех фактов и явлений, влияние которых уже проявилось. Он имеет дело с совершившимся процессом, а не с текущим явлением, в котором ни последствия, ни причины не вылились в уловимые для нашего взгляда формы. Конечно, будущий историк науки увидит эти открытые для нас зародыши или темные для нас нити процессов. Тогда он нарисует новую картину даже той эпохи, которая теперь, как будто, имеет определенное и более или менее законченное выражение.

Поясню эту мысль на недавно пережитом нами прошлом: с 60-х годов XIX столетия в области биологических наук совершился перелом благодаря проникновению в них учения об эволюции. Еще живы лица, сознательно пережившие этот великий переворот в научном мировоззрении. Один из основателей эволюционного учения — Чарльз Дарвин<sup>2</sup> — тогда же указал некоторых своих предшественников. До него

<sup>1</sup> Здесь и далее выделено В. И. Вернадским. *Ред.*

<sup>2</sup> *Darwin Ch. On the origin of species by means of natural selection of the preservation of favoured races in the struggle for life. London, 1859. Введение.*

историческая роль этих — нередко одиноких и скромных — работников была совершенно темна и невидна; с тех пор приобрели значение и осветились многие давно указанные факты и открытия, совершенно незаметные и мелкие с точки зрения господствовавших раньше воззрений. История биологических наук в области основных проблем, общих вопросов и методологических приемов получила для нас совершенно иной облик, чем для историков науки первой половины XIX ст. — для Кювье, Бленвиля или Уэвелла. Только со второй половины прошлого века оказалось возможным проследить значение эволюционных идей в истории научной мысли, увидеть, если можно так выразиться, осязать их закономерный и своеобразный рост непрерывно в течение столетий. Но это явилось простым следствием того, что на наших глазах закончился здесь один из периодов развития научной мысли, завершился определенный шедший во времени процесс, и историк науки, исходя из него, получил возможность проследить уходящие далеко в глубь веков его корни, восстановить постепенную картину раскрытия перед человеческим умом идей эволюций<sup>3</sup>. К прежде выведенным им историческим процессам, шедшим в биологических науках, прибавился новый; изменилось общее его впечатление о пережитой эпохе [1].

Историк науки должен всегда иметь, таким образом, в виду, что картина, им даваемая, неполна и ограничена; среди известного в изучаемую им эпоху скрыты зародыши будущих широких обобщений и глубоких явлений, зародыши, которые не могут быть им поняты. В оставляемом им в стороне материале идут может быть самые важные нити великих идей, которые для него неизбежно остаются закрытыми и невидными. Это и понятно, так как он имеет дело с неоконченным — и может быть с бесконечным — процессом развития или раскрытия человеческого разума.

Но мало этого — историк не может выдвинуть вперед изучение фактов или идей, по существу более важных, широких или глубоких даже в тех случаях, когда он может уловить их значение, если только

<sup>3</sup> История эволюционных идей, к сожалению, не написана. Монографически разработаны отдельные вопросы, но в общем до сих пор не выяснена даже общая схема движения мысли в этой области [1]. Из общих попыток см.: *Osborn H. F.* From the Greeks to Darwin. New York. 1894; *Perrier E.* La philosophie zoologique avant Darwin. Paris 1896; *Fenezia G.* Storia d. evoluzione. Milan. 1901; *White A.* A history of the warfare of science with theology in Christendom. New York. London, 1900, vol. I, p. 1—86; *Häckel E.* Naturliche Schöpfungsgeschichte. 7-te Aufl. Berlin, 1879, S. 1—133; *Quatrefages de. A.* Darwin et ses précurseurs français. Paris. 1892. *Он же.* Les émules de Darwin. Paris. 1894, t. I—II; *Heussler H. D.* Rationalismus d. XVII—[Jahrhunderts] in [seinen] Beziehungen zur Entwicklungslehre. Breslau, 1885; *Morelli C. Ch.* Darwin e Darwinismo. Milan, 1892 (Статья Cattaneo, p. 197); *Ланге Ф. А.* История материализма [и критика его значения в настоящее время]. СПб., 1883, т. II, с. 219; *Dacque E.* Descendenzgedanke u. seine Geschichte. München, 1903; *Merz J.* A History of European thought in the XIX century [Edinburgh]. 1903, vol. II, p. 278; *Шимкевич В.* Популярные биологические очерки. СПб., 1898, с. 42. Многочисленные работы в связи с новейшим эволюционным движением после Дарвина; в настоящее время опубликован, но не переработан, драгоценный материал для выяснения движения мысли в этой области. В общих очерках истории зоологии и ботаники (например: *Carus V.* Geschichte d. Zoologie [bis auf J. Müller und Ch. Darwin]. München—Oldenbourg, 1872; *Sachs I.* Geschichte d. Botanik. München—Oldenbourg, 1875) роль эволюционных идей не выяснена достаточно рельефно и полно. То же надо сказать и о новейшей истории биологических наук Мюллера (*Müller J.* Geschichte d. organischen Wissenschaften. Leipzig, 1902), главным образом, посвященной истории медицины.

эти факты не оказали еще соответствующего влияния на развитие научной мысли. Он должен являться строгим наблюдателем происходивших процессов, он должен останавливаться только на тех явлениях, которые уже отразились определенным, явно выразившимся образом, влияние которых может быть прослежено во времени.

Так, несомненно, по существу безотносительно к историческому процессу, строение звездного мира или миров является более глубоким и более основным вопросом, чем законы нашей планетной системы. Но в истории человеческой мысли развитие идей о внутреннем устройстве планетной системы сыграло крупнейшую роль, оказало могущественное влияние на ход работ во всех без исключения областях знания; тогда как идеи о внутренней структуре звездных систем до сих пор не получили точного выражения, их история кажется нам бессвязным собранием бесплодных усилий и смелых фантазий. Конечно, идеи о бесконечности мира, о безначальности звездных миров, о подчинении их тем же законам, какие господствуют в ближайшей к нам группе небесных тел, мысли о тождественности их состава с нашей землей — глубоко проникли в сознание исследователей. Но внутреннее их строение, те, очевидно, новые явления, какие рисуются нам и чувствуются нами в этих наиболее широких проявлениях Космоса, еще находятся в стадии научного зарождения, еще ждут определенного выражения. Изучение двойных звезд, Млечного Пути или удивительно пустых пространств около созвездия Креста в южном полушарии весьма вероятно откроет перед человеком совершенно неожиданные горизонты природы; тогда все многочисленные, веками идущие стремления, наблюдения и фантазии, связанные с этими темными для нас вопросами, получат новое выражение и обнаружат все свое значение. Только тогда откроется смысл процесса, несомненно происходящего в научном сознании нашего времени, но для нас темного и непонятного, ибо его конечный результат неизвестен нашему поколению. Когда он раскроется, то, подобно тому, как некогда под влиянием эволюционных идей, изменится представление будущего историка о совершившемся в наше время процессе научной мысли. Но в изучаемый период времени эти явления не проявили себя осязательным образом; процесс мысли, идущий в этой области, не раскрылся и не подлежит историческому изучению<sup>4</sup>.

2. Возвратимся к поставленной задаче, к вопросу о том, на каких же идеях, методах или стремлениях наук можно и должно останавливаться при изучении развития не отдельной науки, а всей науки, естествознания, взятого в целом или в крупных частях. На этот вопрос, кажется мне, можно ответить точно. Область, доступная такому исследованию, определяется строго и ясно. Ибо ему подлежат только такого рода проблемы и явления, которые влияли на постепенный рост и на выяснение *научного мировоззрения*. Все же явления, обобщения или проб-

<sup>4</sup> См. любопытные указания в кн.: *Struve F. G. Etudes d'astronomie stellaire*. Spb., 1847, p. 1; *Liais E. L'espace céleste et la nature tropicale*. [Description physique de l'univers d'après des observations personnelles faites dans les deux hémisphères]. Paris, 1865, pp. 16, 534; *Secchi A. Les Etoiles*, [essai d'astronomie sidérale]. Paris, 1878, vol. II, pp. 81, 149. О более новом движении мысли в этой области см.: *Wolf R. Handbuch d'Astronomie*. [ihrer Geschichte u. Literatur]. Zürich, 1893, Bd. II, S. 532; *André Ch. Traité d'astronomie stellaire*. Paris, 1899—1900, vol. I—II.

лемы, которые не отразились на процессе выработки научного мировоззрения, могут быть оставлены в стороне. Они имеют значение только в истории развития отдельных научных дисциплин, отдельных наук.

Что такое «научное мировоззрение»? Есть ли это нечто точное, ясное и неизменное, или медленно, или быстро меняющееся в течение долгого, векового развития человеческого сознания? Какие явления и какие процессы научной мысли оно охватывает?

Несомненно, далеко не все научные проблемы и вопросы могут иметь значение для понимания законов его образования. Из множества процессов сложения научной мысли должны быть выбраны некоторые. Так, например, открытие Америки, объезд Африки, открытие Австралии имели огромное значение для научного мировоззрения, но стремление к северному или к южному полюсам, исследование внутренней Австралии, несмотря на крупный интерес, какой имели и имеют эти много веков идущие работы для истории развития географии, — все эти проблемы не оказали большого влияния на рост научного мировоззрения. Мы знаем, что наше мировоззрение в настоящее время не изменится — какой бы вид не приняли в будущем карты близполярных мест — конечно, если при этом не откроются какие-нибудь новые неожиданные явления, и техника не придаст нового и крупного значения холодным и пустынным местам около полюсов. История открытия внутренней австралийского континента представляет удивительную картину человеческой энергии и научной силы, резкое и глубоко поучительное проявление научного сознания; эти открытия дали нам картину своеобразных и новых форм земной поверхности; они оставили заметный след в экономической истории человеческих обществ, благодаря находжению исключительно богатых месторождений золота, но они не оказали уловимого влияния на наше общее научное мировоззрение. Они служат лишь лишним проявлением — среди множества других — неодолимого стремления научной мысли ввести в область своего ведения все ей доступное. Они являются одними из последних эпигонов того великого движения, которое в сознательной форме планомерно началось в Португалии, благодаря трудам принца Генриха в первой половине XV столетия, и привело в конце концов к мировым географическим открытиям XVI века [2]. Еще последние кругосветные путешествия великих мореплавателей XVIII столетия, исследование Азии с ее древней и своеобразной культурой, отчасти картография густонаселенной Африки — более или менее сильно и могущественно отразились на нашем научном мировоззрении; но тот исторический процесс, который привел к исследованию внутренней австралийского континента, шел вне явлений, подлежащих нашему изучению.

То же самое можно более или менее ясно проследить и в области других наук: исторический процесс некоторых решенных в настоящее время научных вопросов может быть оставлен совсем в стороне при изучении научного мировоззрения, тогда как другие, может быть, на первый взгляд менее важные явления должны быть приняты во внимание. Это резко видно, например, на истории химических соединений. Так, открытие свойств и характера угольной кислоты — сперва в форме «лесного газа» (*gas silvestre*) Ван-Гельмонтом в начале XVII столетия, затем позже Блэком в середине XVIII в. — получило совершенно исклю-

чительное значение в развитии нашего мировоззрения<sup>5</sup>; на ней впервые было выяснено понятие о газах. Изучение ее свойств и ее соединений послужило началом крушения теории флогистона и развития современной теории горения, наконец — исследование этого тела явилось исходным пунктом точной научной аналогии между животным и растительным организмами. Очевидно, процесс развития идей в связи с этим химическим соединением выступает вперед в истории научного мировоззрения; и в то же время история огромного — почти безграничного — количества других химических тел может быть свободно оставлена в стороне, в том числе развитие наших знаний о таких важных природных группах, каковыми являются силикаты или белки.

Таким образом, далеко не все процессы развития научных идей должны подлежать изучению для выяснения развития научного мировоззрения. Но само научное мировоззрение не есть что-нибудь законченное, ясное, готовое; оно достигалось человеком постепенно, долгим и трудным путем. В разные исторические эпохи оно было различно. Изучая прошлое человечества, мы всюду видим начала или отдельные части нашего современного мировоззрения в чуждой нам обстановке и в чуждой нашему сознанию связи, в концепциях и построениях давно прошедших времен. В течение хода веков можно проследить, как чуждое нам мировоззрение прошлых поколений постепенно менялось и приобретало современный вид. Но в течение всей этой вековой, долгой эволюции мировоззрение оставалось научным. [3]

3. Весьма часто приходится слышать, что то, что научно, то верно, правильно, то служит выражением чистой и неизменной истины. В действительности, однако, это не так. Изменная научная истина составляет тот далекий идеал, к которому стремится наука и над которым постоянно работают ее рабочие. Только некоторые все еще очень небольшие части научного мировоззрения неопровержимо доказаны или вполне соответствуют в данное время формальной действительности и являются научными истинами<sup>5а</sup>. Отдельные его части, комплексы фак-

<sup>5</sup> Столетов А. Очерк развития наших сведений о газах. М., 1879 г., стр. 21 сл. *Kopp. H. Entwicklung d. Chemie in d. neueren Zeit. München-Oldenbourg, 1871, S. 60—61. [(Gesamt. Tit. bl. Geschichte d. Wissenschaften.— In: Deutschland Neuere Zeit. Bd. 10)]. Foster M. Lectures on the history of physiology. Cambridge. 1901, p. 234.*

<sup>5а</sup> Под именем «формальной действительности» я подразумеваю то представление об окружающем, которое вытекает — в конце концов — из исследования его научными приемами, в связи с критической работой логики и теории познания. Формальная действительность меняется с течением времени, с ростом науки и философии; постепенно это изменение уменьшается, и в некоторых частях своих она становится незыблемой. В разных областях науки получается по существу различное представление об окружающем; наше общее представление о совершающихся явлениях Вселенной носит мозаичный характер. Достаточно сравнить положение явлений в науках биологических или общественных с тем, какое дается в некоторых отделах физических дисциплин. Далеко не во всех областях нашего знания и не ко всем явлениям возможно даже прилагать данные теории познания [4]; а некоторые области — новые и сложные — находятся на самых низших ступенях научного представления. Употребляя этот термин, мы не предпрещаем, каковым окажется представление о мире при дальнейшем росте науки, насколько оно изменится при переработке его на почве теории познания или каков мир сам по себе. Так или иначе формальная действительность при всей неизбежной сложности и неполноте этого представления является исходным пунктом всех наших обобщений в области религиозных, научных и философских концепций. Невозможно допустить какие бы то ни было выводы, которые бы несомненно противоречили формальной действительности. [5]

тов, точно и строго наблюдаемые, могут вполне соответствовать действительности, быть несомненным, но их объяснение, их связь с другими явлениями природы, их значение рисуются и представляются нам различно в разные эпохи. Несомненно всегда, во всякую эпоху, истинное и верное тесно перемешано и связано со схемами и построениями нашего разума. Научное мировоззрение не дает нам картины мира в действительном его состоянии. Оно не выражается только в непределенных «законах Природы», оно не заключается целиком в точно определенных фактах или констатированных явлениях. Научное мировоззрение не есть картина Космоса, которая раскрывается в своих вечных и незыблемых чертах перед изучающим ее, независимым от Космоса, человеческим разумом. Так рисовалась картина бытия и научной работы философам — рационалистам XVII и XVIII веков и их научным последователям. Но давно уже исторический ход развития науки заставил отойти от такого резко дуалистического<sup>6</sup>, хотя иногда и бессознательного взгляда на природу. Сознательно или бессознательно современные научные работники исходят в своих исследованиях от совершенно иных представлений о характере и задачах научного мировоззрения.

Научное мировоззрение есть создание и выражение человеческого духа; наравне с ним проявлением той же работы служат религиозное мировоззрение, искусство, общественная и личная этика, социальная жизнь, философская мысль или созерцание. Подобно этим крупным отражениям человеческой личности, и научное мировоззрение меняется в разные эпохи у разных народов, имеет свои законы изменения и определенные ясные формы проявления.

В прошлые эпохи исторической жизни научное мировоззрение занимало разное место в сознании человека, временно отходит на далекий план, иногда вновь занимает господствующее положение. В последние 5—6 столетий наблюдается неуклонно идущее, все усиливающееся его значение в сознании и в жизни культурной и образованной части человечества, быстрый и живой прогресс в его построениях и обобщениях. В отдельных крупных явлениях уже достигнута научная истина, в других мы ясно к ней приближаемся, видим зарю ее зарождения.

Под влиянием таких успехов, идущих непрерывно в течение многих поколений, начинает все более укореняться убеждение в тождественности научного мировоззрения с научной истиной. Эта уверенность быстро разбивается изучением его истории.

Так, мы теперь знаем, что Земля обращается вокруг Солнца вместе с другими планетами. Этот факт и бесконечное множество его следствий мы можем проверять различным образом и везде находить полное совпадение с действительностью. Это научно установленное явление кладется в основу нашего мировоззрения и отвечает научной истине. А между тем до начала XVII столетия и даже до начала XVIII, до работ Коперника, Кеплера, Ньютона, могли держаться другие представле-

<sup>6</sup> Под именем дуалистического научного мировоззрения я подразумеваю тот своеобразный дуализм, до сих пор наблюдаемый среди людей науки, когда ученый — исследователь противопоставляет себя — сознательно или бессознательно — исследуемому им миру. Исходя из чисто объективного отношения к отдельным частным вопросам научного исследования, работая в этих случаях в определенных рамках, он переносит ту же привычную точку зрения и на всю совокупность знания — на весь мир. Получается фантазия строгого наблюдения ученым исследователем совершающихся вне его процессов природы, как целого.

ния, которые входили в состав научного мировоззрения. Они были также *научны*, но не отвечали формальной действительности; они могли существовать только постольку, только до тех пор, пока логически выведенные из них следствия точно совпадали с известной тогда областью явлений, или выводы из других научных теорий не вполне ей отвечали или ей противоречили. Долгое время после Кеплера держались картезианские воззрения, и одновременно с Ньютоном развивал свои взгляды Гюйгенс. Последние признания коперниковой системы в ее новейших развитиях произошли в цивилизованном мире уже в конце XVIII и даже в начале XIX столетия, когда пали последние церковные препятствия православной церкви в России<sup>7</sup> и католической в Риме<sup>8</sup>. Оставляя в стороне эти препятствия, вышедшие из посторонних науке соображений, мы совершенно иначе должны относиться к тем теориям, с которыми боролись Коперник, Кеплер, Ньютон и их последователи. Эти теории так же, как сама птолемеява система, из которой они так или иначе исходили, представляли строго научную дисциплину: они входили как части в научное мировоззрение. Коперник, приняв, что Земля вращается вокруг Солнца, в то же время сохранил часть эпициклов и вспомогательных кругов для объяснения движения других планет — ибо иначе он не мог объяснять фактов<sup>9</sup>. Найдя формальную истину для Земли, он в то же время не мог вполне разорвать со старой теорией, противоречившей его основным положениям. Поэтому его ученые противники — Тихо Браге<sup>10</sup> или Клавийус<sup>11</sup> — имели полное право не принимать его основного положения, а, сохраняя единство понимания, пытались улучшить старинную теорию эпициклов, стараясь объяснить при этом все те точные факты, которые были выставлены, благодаря новым открытиям, Коперником и его сторонниками в защиту новой теории. Точно так же после открытия законов движения планет Кеплером, лишь в грубых чертах в то время проверенных на опыте, законы Кеплера из вполне научных соображений оставлялись в стороне великими учеными и философами XVII столетия. Их не принимали

<sup>7</sup> Ср.: *Скабичевский А. М.* [Очерки] истории русской цензуры. СПб., 1892, с. 19—20; *Барсов Т.* Христианское чтение. СПб., 1901, т. 212, с. 125 (Постановление Св. Синода от 1756 года).

<sup>8</sup> Окончательно римская церковь признала вращение Земли в 1882—1885 гг., Ср.: *Heller A.* Geschichte d. Physik. Stuttgart, 1892. Bd. I, S. 366; *White A.* A history of the warfare of science with theology in Christendom. New York, London, 1900, vol. I, p. 156.

<sup>9</sup> О сохранении Коперником части эпициклов и т. д. см.: *Reuschle C. G.* Kepler u. d. Astronomie. [Mit Figurentafel] Frankfurt a. M., 1871, S. 10; *Wolf R.* Geschichte d. Astronomie. München. 1877, S. 228, 232.

<sup>10</sup> Т. Браге (1546—1601) не принял даже основного положения теории Коперника — вращение Земли вокруг Солнца. Однако он относился к Копернику с величайшим уважением и считал его одним из самых замечательных астрономов. Ср.: *Dreyer J.* Tycho Brahe. Karlsruhe, 1894, S. 76, 130—131 и др. Так высказывался Браге не только в частных письмах, но и публично (например, на лекциях 1574 г.). Он умер в 1601 г., следовательно, больше полувека после окончательного (1543) опубликования системы Коперника и почти через столетие после ее появления среди специалистов. О системе Браге см.: *Dreyer J.* Указ. соч.; S. 176. *Wolf R.* Указ. соч., S. 245.

<sup>11</sup> Христофор Шлюссель, прозванный Клавийусом (1537—1612) — видный представитель математики и астрономии переходного периода. О нем см.: *Cantor M.* Vorlesungen über Geschichte d. Mathematik. [2-te Aufl.]. Leipzig, 1892, Bd. II, S. 512. Его воззрения на систему Коперника носили вполне научный характер и во многом были правильны.

представители механического мировоззрения — Галилей<sup>12</sup>, с одной стороны, Декарт и картезианцы в широком смысле — с другой, ибо Кеплер для объяснения открытых им правильностей мог выдвинуть только духов небесных светил, целесообразно двигающих светила в небесном пространстве...<sup>13</sup> Должен был явиться Ньютон, чтобы окончательно решить с формальной точки зрения этот вопрос и сделать в науке *невозможными* все изменения и приспособления птолемеевой системы. И она исчезла до конца. Но было бы крупной ошибкой считать борьбу копернико-ньютоновой системы с птолемеевой борьбой двух мировоззрений, научного и чуждого науке; это внутренняя борьба между представителями одного научного мировоззрения. Для тех и для других лиц окончательным критерием, поводом к изменению взглядов служат точно констатированные факты; те и другие к объяснению природы идут путем наблюдения и опыта, путем точного исчисления и измерения. На взгляды лучших представителей обеих теорий *сознательно* однако мало влияли соображения, чуждые науке, исходившие из философских, религиозных или социальных обстоятельств. До тех пор, пока *научно* не была доказана невозможность основных посылок птолемеевой системы, она могла быть частью научного мировоззрения. Труды лиц, самостоятельно работавших в области птолемеевой системы, поражают нас *научной строгостью* работы. Мы не должны забывать, что именно их трудами целиком выработаны точные методы измерительных наук. На этой теории развились тригонометрия и графические приемы работы; приспособляясь к ней, зародилась сферическая тригонометрия; на почве той же теории выросли измерительные приборы астрономии и математики, послужившие необходимым исходным пунктом для всех других точных наук. Над этими приборами работали как раз противники коперникова мировоззрения. Не говоря уже о выдающихся трудах Тихо Браге и Бюрги<sup>14</sup>, но и менее крупные наблюдатели: Биневитц (Апиан)<sup>15</sup>, Ноннус<sup>16</sup>, Клавийус и т. д. оставили ясный след в этой области человеческого мышления. Когда теперь в музеях попадают,

<sup>12</sup> Об отношении Галилея к Кеплеру см., например: *Caverni R. Storia del metodo sperimentale in Italia. Firenze. 1891, vol. I, p. 130; 1892, vol. II, p. 531.* Из приводимых Каверни мест ясна полная научность этих воззрений Галилея. Из этих примеров возражений на системы Коперника и Кеплера видно, что далеко не всегда научная строгость отрицания приводит к правильному суждению.

<sup>13</sup> О духах см., например, *Kepler I. Epitome Astronomiae Copernicanae...*, 1618, Opera, vol. VI, p. 178. Эта идея о духах находилась в теснейшей связи с птолемеевым мировоззрением. Она очень резко сказала и у мусульманских комментаторов, например, у Ибн-Рошда (Аверроэса). — ср. *De-Boer T. Geschichte d. Philosophie in Islam. Stuttgart, 1901, S. 170.*

<sup>14</sup> Браге имел особую способность к постройке научных аппаратов. Об этом см.: *Dreyer J. Tycho Brahe. Karlsruhe, 1894.* Его аппараты резко отличались от распространенных тогда и быстро входили в практику ученых. Таковы были секстанты и измерительные приборы астрономии, геометрии и т. д. Отчасти под его влиянием развился (см. J. Dreyer. Там же) другой *механический гений эпохи*, И. Бюрги (1552—1632), работавший в астрономической обсерватории и лаборатории герцога Гессен-Кассельского Вильгельма IV — одним из самых крупных научных центров этой эпохи. Бюрги обладал исключительными математическими способностями, и помимо изготовления планетариев, точных часов, особых циркулей и т. д., он дал начало точным вычислительным приемам, например, крупную роль играл в развитии логарифмов. Первые работы Бюрги в Касселе шли вне влияния коперниковых идей, к которым обсерватория Вильгельма IV оставалась равнодушной. О Бюрги см.: *Wolf R. Geschichte der Astronomie. München, 1877. S. 273; Gerland E. u. Trau-müller F. Geschichte der physikalischen Experimentierkunst. Leipzig, 1899, S. 101.*

к сожалению, немногие сохранившиеся приборы, связанные с системой эпициклов, с удивлением останавливаешь перед отчетливостью отделки этих измерительных аппаратов. Благодаря сознательному стремлению соединить сложность с точностью, здесь впервые выросла своеобразная современная техника научных приборов, это могущественнейшее ныне орудие всего точного знания. Наконец, научное качество работ ученых последователей теории Птолемея видно и в том, что на их наблюдениях в значительной степени развилось противоположное им мировоззрение; труды и методы Региомонтана<sup>17</sup> были в числе важных опорных пунктов Коперника, а Кеплер вывел свои законы, пользуясь драгоценными многолетними наблюдениями Браге и его учеников<sup>18</sup>.

Таким образом, «научное мировоззрение» не является синонимом истины точно так, как не являются ею религиозные или философские системы. Все они представляют лишь подходы к ней, различные проявления человеческого духа [6]. Признаки научного мировоззрения совсем другие. И эти признаки таковы, что птолемеяво представление о Вселенной входило, по справедливости, в состав научного мировоззрения известной эпохи, и что в настоящее время в нашем научном мировоззрении есть части, столь же мало отвечающие действительности, как мало ей отвечали царившая долгие века система эпициклов. И эти по существу неверные звенья нашего научного мировоззрения входили в него до тех пор, пока не была *доказана* их невозможность, невозможность какого бы то ни было развития птолемеявой системы, как доказывал Ньютон в 1686 г. своими великими «*Philosophiae Naturalis Principia*». Однако — и после того — еще десятки лет в научной среде держались старые воззрения. Десятки лет ньютоновы идеи не могли проникнуть в общественное сознание. В английских университетах картезианство держалось 30—40 лет после издания «*Principia*»; еще позже проникли во Францию и Германию идеи Ньютона<sup>19</sup>.

4. Именем научного мировоззрения мы называем представление о явлениях, доступных научному изучению, которое дается наукой; под этим именем мы подразумеваем определенное отношение к окружающему нас миру явлений, при котором каждое явление входит в рамки научного изучения и находит объяснение, не противоречащее основным принципам

<sup>15</sup> Петр Беневид, называвший себя Arianus (1495—1552), профессор в университете в Ингольштадте, изобрел множество разнообразных астрономических и математических инструментов. Очень любопытны и сохраняют интерес его попытки решать вычислительные задачи с помощью графических методов и механизмов. В этом отношении деятельность его и его сына Филиппа (1531—1589) недостаточно оценена. На развитии техники инструментов в Нюрнберге и других городах Южной Германии Ариан и его сыновья имели большое влияние. О них см.: Günther S. Peter u. Philipp Arian [zwei deutsche Mathematiker u. Kartographen]. Prag, 1882.

<sup>16</sup> П. Нунец (Ноннус), профессор университета в Коимбре (1492—1577) — один из выдающихся космографов и научных техников своего времени. О нем см.: Navarrete M. Coleccion de opúsculos [del excmo]. Madrid, 1848, vol. II, p. 53.

<sup>17</sup> Лучший обзор работ Региомонтана см.: Aschbach J. Geschichte d. Wiener Universität im ersten Jahrhundert ihres Bestehens; Festschrift zu ihrer 500 Jahr. Wien, 1865, Bd. I. S. 479.

<sup>18</sup> Об учениках Браге см.: Dreyer J. Tycho Brahe. Karlsruhe, 1894, S. 407 сл. Значение наблюдений Браге для Кеплера см.: S. 330 и след.

<sup>19</sup> О многочисленных системах ученых XVII—XVIII вв., не признававших коперникову систему, см.: Heller A. Geschichte d. Physik. B. II. Stuttgart, 1884, S. 12 сл. О медленном проникновении обобщений Ньютона: Rosenberger F. Isaac Newton [u. seine physikalischen principien]. Leipzig, 1895, S. 235.

научного искания. Отдельные частные явления соединяются вместе как части одного целого, и в конце концов получается одна картина Вселенной, Космоса, в которую входят и движения небесных светил, и строение мельчайших организмов, превращения человеческих обществ, исторические явления, логические законы мышления или бесконечные законы формы и числа, даваемые математикой. Из бесчисленного множества относящихся сюда фактов и явлений научное мировоззрение обуславливается только немногими основными чертами Космоса. В него входят также теории и явления, вызванные борьбой или воздействием других мировоззрений, одновременно живых в человечестве. Наконец, безусловно, всегда оно проникнуто сознательным волевым стремлением человеческой личности расширить пределы знания, охватить мыслью все окружающее.

В общем, основные черты такого мировоззрения будут неизменны, какую бы область наук мы ни взяли за исходную — будут ли то науки исторические, естественно-исторические или социальные, или науки абстрактные, опытные, наблюдательные или описательные. Все они приведут к одному *научному* мировоззрению, подчеркивая и развивая некоторые его части. В основе этого мировоззрения лежит *метод* научной работы, известное определенное *отношение* человека к подлежащему научному изучению явления. Совершенно так же, как искусство немислимо без какой-нибудь определенной формы выражения, будь то звуковые элементы гармонии или законы, связанные с красками, или метрическая форма стиха; как религия не существует без общего в теории многим людям и поколениям культа и без той или иной формы выражения мистического настроения; как нет общественной жизни без групп людей, связанных между собой в повседневной жизни в строго отграниченные от других таких же групп формы, рассчитанные на поколения; как нет философии без рационалистического самоуглубления в человеческую природу или в мышление, без логически обоснованного языка и без положительного или отрицательного введения в мирозерцание мистического элемента, так нет науки без научного метода. Этот научный метод не есть всегда орудие, которым строится научное мировоззрение, но это есть всегда то орудие, которым оно проверяется. Этот метод есть только иногда средство достижения научной истины или научного мировоззрения, но им всегда проверяется правильность включения данного факта, явления или общения в науку, в научное мышление.

Некоторые части даже современного научного мировоззрения были достигнуты не путем научного искания или научной мысли — они вошли в науку извне: из религиозных идей, из философии, из общественной жизни, из искусства. Но они удержались в ней только потому, что выдержали пробу научного метода.

Таково происхождение даже основных, наиболее характерных черт точного знания, тех, которые временами считаются наиболее ярким его условием. Так, столь общее и древнее стремление научного мирозерцания выразить все в числах, искание кругом простых числовых отношений проникло в науку из самого древнего искусства — из музыки. Исходя из нее, числовые искания проникли путем религиозного вдохновения в самые древние научные системы. В китайской науке, например, в медицине<sup>20</sup> играют определенную роль числовые соотношения, очевидно, на-

<sup>20</sup> См.: Scheube B. Handbuch d. Geschichte d. Medicin. Leipzig, 1901, Bd. I, S. 21.

ходящиеся в связи с чуждой нам формой китайской музыкальной шкалы тонов. Первые следы влияния нашей музыкальной гармонии мы видим уже в некоторых гимнах Ригведы, в которых числовые соотношения мирового устройства находятся в известной аналогии с музыкой, с песнью<sup>21</sup>. Известно, как далеко в глубь веков идет обладание прекрасно настроенными музыкальными инструментами; вероятно, еще раньше зарождается песня, музыкальная закономерная обработка человеческого голоса. Тесно связанная с религиозным культом, влияя на него и сама изменяясь и углубляясь под его впечатлением, быстро развивалась и укоренялась музыкальная гармония. Очень скоро и ясно были уловлены простые численные в ней соотношения. Через Пифагора и пифагорейцев концепции музыки проникли в науку и надолго охватили ее<sup>22</sup>. С тех пор искание гармонии (в широком смысле), искание числовых соотношений является основным элементом научной работы. Найдя числовые соотношения, наш ум успокаивается, так как нам кажется, что вопрос, который нас мучил — решен. В концепциях ученых нашего века число и числовое соотношение играют такую же мистическую роль, какую они играли в древних общинах, связанных религиозным культом, в созерцании служителей храмов, откуда они проникли и охватили научное мировоззрение. Здесь еще теперь видны и живы ясные следы древней связи науки с религией. От религии же, как и все другие духовные проявления человеческой личности, произошла наука. [7]

Каждому известны выражения: Вселенная, Космос, Мировая гармония. В настоящее время мы соединяем с этими представлениями идею о закономерности всех процессов, подлежащих нашему изучению. Прежде понимали их совсем иначе. Наблюдая правильные — простые числовые — соотношения между гармоническими тонами музыки и производящими их предметами, полагали, что зависимость между ними сохраняется всегда; думали, что каждому движущемуся предмету, каждому явлению, находящемуся в простых численных соотношениях с другими или образуящему с ним правильную геометрическую фигуру (отдельные линии которой, как уже нашли пифагорейцы, находятся в простых численных соотношениях), соответствует свой тон, неслышимый нашему грубому уху, но проникаемый нашим внутренним созерцанием. Тогда считали, что путем самоуглубления, погружения в тайники души можно слышать гармонию небесных светил, небесных сфер, всего окружающего. Известно, как глубоко такое искание и убеждение охватывало душу Кеплера, когда оно привело его к открытию его вечных законов. В глубоких и широких религиозных построениях отцов церкви и ученых теологов средних веков та же идея получила другое выражение: все существующие и гармонически расположенные светила поют славу творцу, и тоны этой мировой гармонии, неслышимые нам, слышны ему наверху, а нам выражаются в закономерности и правильности окружающего нас мира. Телеологическая идея религиозного мировоззрения нашла здесь свое поэтическое и глубоко настроенное выражение. В научной области

<sup>21</sup> Ср.: *Deussen P.* [Allgemeine] Geschichte d. Philosophie. [Leipzig], 1894, Bd. I, S. 109 (для замечательного гимна Дургатамы). По Дейссену (Bd. I, S. 105), как раз этот гимн стоит «an d. Spitze d. ganzen Entwicklung d. indischen Philosophie» («У истоков всего развития индийской философии». — *Ред.*).

<sup>22</sup> Для древней математики см. любопытные соображения и доказательства в кн.: *Tannery P.* Bibliotheca Mathematica. Leipzig, 1902, vol. III, p. 161.

и до сих пор живо то же сознание: очень ярко его выразил типичный представитель формально дуалистического научного мировоззрения XVIII столетия Лаплас, который считал возможным выразить *все* совершающееся в мировом порядке *одной* широкой, всеобъемлющей математической формулой. В «Космосе» Гумбольдта — создании той же эпохи, но более проникнутом религиозным чувством и натурфилософским созерцанием, — видим мы ясное выражение того же настроения.

Оно же сказывается в существовании в науке таких числовых соотношений, по существу приближительных, которым не находится никакого рационального объяснения, например, в так называемом законе *Тидиуса*<sup>23</sup> о расстояниях между планетами солнечной системы, относящихся между собой, как числа довольно простой геометрической прогрессии. Между Юпитером и Марсом, вопреки этому «закону», было пустое пространство; под влиянием этих идей сюда направились искания ожидаемой там новой планеты, искания, действительно приведшие в начале XIX столетия к открытию астероидов<sup>24</sup>. Обобщения, аналогичные «закону» Тидиуса, проникают во всю историю естествознания; в виде эмпирических числовых законов они господствуют в областях, связанных с молекулярными явлениями вещества. Они служат могущественным орудием работы, хотя и *отбрасываются* дальнейшим ходом науки; они являются простым выражением стремления к нахождению мировой гармонии. Живые и глубокие проявления этого древнего чувства видим мы во всех течениях современного научного мировоззрения.

Весьма часто приходится слышать убеждение, не соответствующее ходу научного развития, будто точное знание достигается лишь при получении математической формулы, лишь тогда, когда к объяснению явления и к его точному описанию могут быть приложены символы и построения математики. Это стремление сослужило и служит огромную службу в развитии научного мировоззрения, но привнесено ему оно извне, не вытекает из хода научной мысли. Оно привело к созданию новых отделов знания, которые едва ли бы иначе возникли, например, математической логики или социальной физики. Но нет никаких оснований думать, что при дальнейшем развитии науки все явления, доступные научному объяснению, подведутся под математические формулы или под так или иначе выраженные числовые правильные соотношения; нельзя думать, что в этом заключается конечная цель научной работы.

И все же никто не может отрицать значения такого искания, такой веры, так как только они позволяют раздвигать рамки научного знания; благодаря им охватится все, что может быть выражено в математических формулах, и раздвинется научное познание. Все же явления, к которым не приложимы схемы математического языка, не изменяются от такого стремления. Об них, как волна о скалу, разобьются математические оболочки — идеальное создание нашего разума.

<sup>23</sup> О нем см.: *Wolf R. Handbuch der Astronomie [ihrer Geschichte und Literatur]*. Zürich, 1893, Bd. II, S. 454.

<sup>24</sup> Влияние отголосков закона Тидиуса в современных химических представлениях (в периодической системе элементов) см. в кн.: *Brauner B. Zeitschrift für anorganische Chemie*. [Hamburg und Leipzig], 1902. Bd. XXXII, S. 14. Его пытаются вывести некоторые теоретики современной натурфилософии, см. напр.: *Camas E. de.* — *Revue Scientifique*. [Paris], 1902, (4), vol. XVIII, p. 747—748.

В одном из самых интересных и глубоких научных споров, которые происходят в наше время в области так называемых неорганических наук, в спорах между сторонниками энергетического и механического мировоззрений — мы видим на каждом шагу чувства числовой мировой гармонии...<sup>25</sup>

5. И, однако, такое проникшее извне воззрение или убеждение не могло бы существовать в науке, не могло бы влиять и складывать научное мировоззрение, если бы оно не поддавалось научному методу исследования. Это испытанное наукой орудие искания подвергает *пробе* все, что так или иначе вступает в область научного мировоззрения. Каждый вывод взвешивается, факт проверяется, и все, что оказывается противоречащим научным методам, беспощадно отбрасывается.

Понятно, что выражение явления в числе или в геометрической фигуре вполне соответствует этим основным условиям научного искания. Понятно, почему такое стремление к числу, к числовой или к математической гармонии, войдя в область научной мысли, укоренилось и развилось в ней, проникло ее всю, нашло настоящее поле своего приложения.

Наиболее характерной стороной научной работы и научного искания является *отношение* человека к вопросу, подлежащему изучению. В этом не может быть различия между научными работниками, и все, что попадает в научное мировоззрение, так или иначе проходит через горнило *научного отношения к предмету*; оно удерживается в нем только до тех пор, пока оно его выдерживает.

Мы говорим в науке о строгой логике фактов, о точности научного знания, о проверке всякого научного положения опытным или наблюдательным путем, о научном констатировании факта или явления, об определении ошибки, т. е. возможных колебаний в данном утверждении. И, действительно, эти черты отношения человека к предмету исследования являются наиболее характерными. Наука и научное мировоззрение являются результатом такой, ни перед чем не останавливающейся и все проникающей, работы человеческого мышления. Этим путем создано огромное количество точно исследованных фактов и явлений. Применяя к ним логические приемы работы как путем дедукции, так и индукции, наука постепенно уясняет, расширяет и строит свое мировоззрение.

Но это не значит, чтобы наука и научное мировоззрение развивались и двигались исключительно путем логического исследования таких фактов и явлений. Чрезвычайно характерную черту научного движения составляет то, что оно расширяется и распространяется не только путем таких логических ясных приемов мышления.

Существуют споры и течения в научном мировоззрении, которые стремились выдвинуть тот или иной метод научной работы. Значение индуктивного метода как исключительного, единственно научного, выдвинулось как отражение философских течений в области описательного

<sup>25</sup> Для этих споров см. любопытные данные в кн.: *Duhem P. Le mixte et la combinaison chimique. [Essai sur l'évolution d'une idée].* Paris, 1902, ряд его статей по истории механических идей в «*Revue générale des sciences [pures et appliquées].* Paris, 1903—1904 [переиздано отдельно: *Duhem P. L'évolution de la mécanique.* Paris, 1903]. Но и противники сведения всего к движению, как, например, Дюгэм, считают величайшим приобретением XVII—XIX столетий возможность алгебраически выражать явления «качественного» характера. Весь язык символов целиком сохраняется в этой области и при новых воззрениях.— См.: *Duhem P. Revue générale des sciences [pures et appliquées].* Paris, 1903, p. 301.

естествознания. До сих пор распространено воззрение, что только таким индуктивным путем, движением от частного к общему развивалось и росло научное мировоззрение. Крайние сторонники этого течения смотрели на применение в научной области дедукции, дедуктивного метода мышления, как на незаконное вторжение чуждых ее духу элементов. Но в конце концов и этот метод в свою очередь наложил печать на некоторые вопросы и отрасли знания. Появилось деление наук на индуктивные и на дедуктивные — деление, которое строго могло быть проведено только в немногих отдельных случаях.

В действительности спор о большем или меньшем научном значении дедуктивного или индуктивного методов имеет исключительно философский интерес. Его значение для выяснения некоторых частных вопросов теории познания не может быть отрицаемо. Но в науке концепции ее движений путем индукции или дедукции не отвечают фактам, разлетаются перед исследованием хода действительно совершающегося процесса ее развития.

Эти отвлеченные построения предполагаемых путей научного развития слишком схематичны и фантастичны по сравнению со сложностью действительного выяснения научных истин.

При изучении истории науки легко убедиться, что источники наиболее важных сторон научного мировоззрения возникли вне области научного мышления, проникли в него извне, как вошло в науку извне всеохватывающее ее представление о мировой гармонии, стремление к числу. Так, столь обычные и более частные, конкретные черты нашего научного мышления, как атомы, влияние отдельных явлений, материя, наследственность, энергия, эфир, элементы, инерция, бесконечность мира и т. п., вошли в мировоззрение из других областей человеческого духа; они зародились и развивались под влиянием идей и представлений, чуждых научной мысли<sup>26</sup>.

6. Остановлюсь вкратце на одном из них: на *силе*, как на причине, вызывающей движение. Не придавая понятию «сила» ничего сверхъестественного, а называя этим словом только ту энергию, которая сообщается телу и вызывает его определенное движение, мы имеем в ней дело с новым понятием, окончательно вошедшим в науку только в XVIII столетии. Мы можем проследить его зарождение. Долгое время в науке господствовало убеждение, что источником движения какого-нибудь тела является окружающая его *среда*: она в газообразном и отчасти жидком состоянии способна по своей *форме* придавать телу движение — это ее *свойство*.

Легко понять возможность зарождения этого столь чуждого современному слуху воззрения: оно является абстрактным выражением полета легких предметов по воздуху, вечно *текучего* (в этом представлении слышен отголосок древних воззрений) состояния воды или воздуха они должны быть остановлены искусственно, насильственно *удержаны* в неподвижных рамках. Это есть результат *наблюдения*. В то же время некоторые *формы* предметов и по аналогии некоторые *формы* путей, описываемых предметами, считались по существу способными производить бесконечное движение. В самом деле, представим себе форму идеально правильного шара, положим этот шар на плоскость: теоретически он не

<sup>26</sup> Ср.: Лопатин Л.— Вопр[осы] филос[офии и психологии]. М., 1903, т. XIV, с. 411.

может удержаться неподвижно и все время будет в движении. Это считалось следствием идеально круглой формы шара. Ибо чем ближе форма фигуры к шаровой, тем точнее будет выражение, что такой материальный шар любых размеров будет держаться на идеальной зеркальной плоскости на одном атоме, т. е. будет больше способен к движению, менее устойчив. Идеально круглая форма, полагали тогда — и так думали еще Кузанус (Кребс) или Коперник — по своей сущности способна бесконечно поддерживать раз сообщенное движение. Этим путем объяснялось чрезвычайно быстрое вращение небесных сфер, эпициклов. Эти движения были единожды сообщены им божеством и затем продолжались века как свойство идеально шаровой формы. Как далеки эти научные воззрения от современных, а между тем, по существу, это строго индуктивные построения, основанные на научном наблюдении<sup>27</sup>. И даже в настоящее время в среде ученых исследователей видим попытки возрождения по существу аналогичных воззрений<sup>28</sup>.

Понятие о силе как о причине движения, о более быстром движении при применении большего усилия, о сообщении чего-то самому двигающемуся предмету, постепенно его теряющему, — эти идеи, проникающие в современную науку, возникли в среде, ей чуждой. Они проникли в нее из жизни, из мастерских, от техников, от людей, привыкших к стрельбе и к механической работе. Абстрактные представления о движении как следствии и свойстве некоторой среды или формы не могли никогда найти там приложения.

Но они возникли одновременно и в кругу иных людей, придавших им более близкую к научным построениям форму — в среде религиозных сект, главным образом, магических и еретических, и в среде мистических философских учений, которые издревле позволяли допускать эманации, инфлюэнции, всякого рода бестелесные *вливания* в окружающем нас мире. Когда в XVI—XVII столетиях впервые отсюда стала проникать идея силы в научную мысль, она сразу нашла себе почву применения и быстро оттеснила чуждые течения. Знаменитый спорщик и полугистор<sup>29</sup> XVI столетия Скалигер в 1557 г., излагая эти новые в науке идеи гениального ученого мистика Кардано, прекрасно выразил один источник, откуда они пришли в науку: «Еще мальчиками, ничего не зная о писаниях философов, мы видели ответ: „сила натянутой тетивы остается в стреле“»<sup>30</sup>.

7. Таким образом, хотя научный метод проникает всю науку и является наиболее характерным ее проявлением, определяет все научное мировоззрение, но не им исключительно оно достигается и развивается. В него входят не только данные, добываемые применением к окружаю-

<sup>27</sup> Исторические очерки развития старинных идей о силе см. в кн.: *Wohlwill*. Die Entdeckung d. Beharrungsprinzip. Wien, 1884 (о Кузанусе см. там же, с. 11); *Lange L.* Die geschichtliche Entwicklung d. Bewegungsbegriffes [u. ihr voraussichtliches Endergebniss]. Leipzig, 1886, s. 11.

<sup>28</sup> См.: *Duhem P.* L'évolution de la mécanique. Paris, 1903.

<sup>29</sup> Полугистор — человек больших и разносторонних знаний, выдающийся ученый. *Ред.*

<sup>30</sup> О Скалигере см. в кн.: *Caverni R.* Storia del metodo sperimentale in Italia. Firenze, 1891, vol. I, p. 51; *Wohlwill*. Die Entdeckung d. Beharrungsprinzip. Wien, 1884, S. 24. Очень хороша и интересна история идей о причине движения projectile (метательного снаряда. — *Ред.*). См.: *Duhem P.* Le système du monde; [histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic]. Paris, 1913, vol. I, p. 330 и др. (история динамики).

щему нас миру научных методов искания, но и другие положения, которые добыты человеком иным путем, и имеют свою особую историю.

Научное мировоззрение развивается в тесном общении и широком взаимодействии с другими сторонами духовной жизни человечества. Отделение научного мировоззрения и науки от одновременно или ранее происходившей деятельности человека в области религии, философии, общественной жизни или искусства невозможно. Все эти проявления человеческой жизни тесно сплетены между собою, и могут быть разделены только в воображении.

Если мы хотим понять рост и развитие науки, мы неизбежно должны принять во внимание и все эти другие проявления духовной жизни человечества. Уничтожение или прекращение одной какой-либо деятельности человеческого сознания сказывается угнетающим образом на другой. Прекращение деятельности человека в области ли искусства, религии, философии или общественной жизни не может не отразиться болезненным, может быть, подавляющим образом на науке. В общем мы не знаем науки, а следовательно, и научного мирознания, вне одновременного существования других сфер человеческой деятельности; и поскольку мы можем судить из наблюдения над развитием и ростом науки, все эти стороны человеческой души *необходимы* для ее развития, являются той питательной средой, откуда она черпает жизненные силы, той атмосферой, в которой идет научная деятельность.

В настоящее время, в эпоху исключительного расцвета научного мышления, эта тесная и глубокая связь науки с другими течениями духовной жизни человечества нередко забывается; приходится слышать о противоречии между научным и религиозным, между научным и философским и даже между научным и эстетическим мировоззрениями. Среди течений научного мировоззрения существуют направления, которые предполагают, что научное мировоззрение может заменить собою мировоззрения религиозное или философское [8]; иногда приходится слышать, что роль философского мировоззрения и даже созидательная и живительная роль философии для человечества кончена и в будущем должна быть заменена наукой.

Но такое мнение само представляет не что иное, как отголосок одной из философских схем, и едва ли может выдержать пробу научной проверки. Никогда не наблюдали мы до сих пор в истории человечества науки без философии и, изучая историю научного мышления, мы видим, что философские концепции и философские идеи входят как необходимый, всепроникающий науку элемент во все время ее существования. Только в абстракции и в воображении, не отвечающем действительности, наука и научное мировоззрение могут дозвезть сами по себе, развиваться помимо участия идей и понятий, разлитых в духовной среде, созданной иным путем. Говорить о необходимости исчезновения одной из сторон человеческой личности, о замене философии наукой, или обратно, можно только в ненаучной абстракции. [9]

В истории науки и философии уже пережит один период подобных утверждений. В течение многих веков различные формы христианских церквей выставили в культурной жизни европейских народов учение об едином религиозном мировоззрении, заменяющем вполне и исключительно все формы мировоззрений научного и философского. В результате получилась только многовековая упорная борьба людей науки с притя-

заниями христианских, отчасти мусульманских теологов; борьба, в которой окончательно определилась область, подлежащая научному ведению, и в результате которой религия, несомненно, очистилась от приставших к ней исторических нарастаний, по существу ничего с ней общего не имеющих.

В самом деле, католичество в своей вековой истории не раз ставило вопрос о своем существовании в связи с тем или иным мнением об известных частях научного мировоззрения. Оно ставило в связь с религиозными догматами форму Земли, характер ее движения, способ и время происхождения человека, положение его в ряду других органических существ и т. д. Проходили века, вопросы эти решались в духе, противоречащем предполагаемому *conditio sine qua* поп<sup>30а</sup> католических догматов, и несмотря на это, католичество не только не погибло, но стало в XIX столетии много сильнее, чем в большинстве других эпох своей вековой истории [10]. Некоторые из этих положений, как движение и форма Земли, даже вполне уживаются со всеми учениями этой церкви и вполне ею признаны. А между тем католическая церковь — одно из наименее стоворчивых, наиболее цепких проявлений религиозного миросозерцания.

Если же мы всмотримся во всю историю христианства в связи с вековым его спором с наукой, мы увидим, что под влиянием этой последней понимание христианства начинает принимать новые формы, и религия поднимается в такие высоты и спускается в такие глубины души, куда наука не может за ней следовать.

Вероятно, к тому же приведут и те настроения, какие наблюдаются в настоящее время в науке, когда наука начинает становиться по отношению к религиям в положение, какое долгое время по отношению к ней занимало христианство. Как христианство не одолело науки в ее области, но в этой борьбе глубже определило свою сущность, так и наука в чуждой ей области не сможет сломить христианскую или иную религию, но ближе определит и уяснит формы своего ведения. [11]

8. По существу, как увидим, могущественно взаимно влияя друг на друга, все эти стороны духовной жизни человечества совершенно различны по занимаемой ими области. Такое различие не вызывает сомнений для этики, искусства или общественной жизни — по крайней мере постольку, поскольку они касаются науки. Несколько иначе обстоит дело с религией и философией. В течение вековой истории эти проявления человеческого духа давали ответы на одни и те же конкретные вопросы человеческой личности, выражали их одинаковым образом в форме логических выводов и построений.

Взаимные отношения между наукой и философией усложнились еще более под влиянием постоянного и неизбежного расширения области, подлежащей ведению науки.

Это расширение границ научного миросозерцания является одним из наиболее характерных и наиболее важных симптомов научного прогресса. Наука неуклонно, постоянно захватывает области, которые долгие века служили уделом только философии или религии; она встречается там с готовыми и укоренившимися построениями и обобщениями, не выдерживающими критики и проверки научными методами искания. Такое проникновение науки в новые, чуждые ей раньше области человеческого

<sup>30а</sup> — неперемное условие (лат.). *Ред.*

сознания, вызывает споры, играющие важную роль в науке, и своеобразным образом окрашивает все научное мирозозерцание. Под влиянием интересов борьбы выдвигаются научные вопросы и теории, которые, с точки зрения строгой логики и разумности научных построений, не должны были бы иметь место в науке. Такое значение, например, имел в XVII—XIX столетиях в истории научного мирозозерцания вопрос о дилувии, о всемирном потопе, следы которого искали в различных местах земного шара; с ним приходилось долго считаться научному мышлению. Переживания этих идей еще не вымерли<sup>31</sup>. Трудно представить себе, чтобы этот вопрос — в той или иной форме — мог возникнуть и играть какую бы то ни было роль в науке, если бы научная мысль развивалась строго индуктивным или дедуктивным путем, вообще как-нибудь закономерно логически. Он мог только возникнуть на почве чуждого, религиозного мирозозерцания. А между тем необходимость дать своим концепциям место в истории земли заставила науку определенным образом отозваться и на сказание о всемирном потопе, существовавшее в человечестве много ранее, придала ей своеобразный отпечаток. Сперва приняв это сказание, геология подвергла его долгой критике, и в конце концов в научное мирозозерцание вошло отрицательное отношение к этому верованию. Это отрицание держалось в науке до тех пор, пока количество накопившихся фактов и безусловное отсутствие следов всемирного потопы в земных слоях не заставили выбросить даже упоминание об этом представлении при научном изложении геологической истории земного шара. Учение это, однако, оказало глубочайшее влияние на развитие всех геологических воззрений, а споры и колебания научной мысли в области этих представлений являются одной из любопытных страниц в истории человеческого мышления.

Другой, теперь уже забытый, но чрезвычайно интересный пример того же самого явления представляет идея о единообразии вещества во всем мире. До известной степени эта идея вошла уже целиком в наше мирозозерцание, и нам трудно понять, как долго должна была наука бороться с ложной мыслью о различии земной и небесной материи. Исходя из религиозных воззрений, предполагали в средневековой космологии, что мир распался на две половины — на небесную, полную совершенства, и на земную — полную несовершенства. С этой идеей, ничего не имеющей общего с наукой, должен был бороться еще Галилей, впервые ясно и точно проведший идею о тождественности законов и вещества во всей Вселенной<sup>32</sup>.

В настоящем и прошлом научного мирозозерцания мы всюду встречаем такие элементы, вошедшие в него извне, из чуждой ему среды; очень часто на чисто научной почве, научными средствами идет в науке борьба между защитниками и противниками этих вошедших в науку извне идей. Борьба эта под влиянием интересов эпохи и благодаря тесной связи ее с жизнью общества нередко получает глубокое и серьезное значение. Такое соприкосновение с жизнью придает научному мирозозерцанию каждой исторической эпохи чрезвычайно своеобразный оттенок;

<sup>31</sup> Ср.: *White A. D.* A history of the warfare of science with theology in Christendom. New York, London, 1896, 2 vol. (Указатель).

<sup>32</sup> Ср.: *Goldbeck E.* Vierteljahrsschrift für wiss [enschaftliche] Philos[ophie]. Leipzig, 1902, Bd. XXVI, S. 143. Предшественником Галилея явился Т. Браге.— Там же, с. 147.

на решении абстрактных и отвлеченных вопросов резко и своеобразно отражается дух времени.

Но, больше того, бывают эпохи, когда такой — по существу второстепенный — элемент приобретает подавляющее значение в научном мировоззрении. Тогда научное мировоззрение почти целиком приобретает *боевой* характер. Такова была борьба с схоластической теологией в раннюю эпоху Возрождения или позже, в XVIII в., когда в разных местах Европы шла борьба за свободу мысли против католичества и протестантских церквей, связанных с формами государственной и общественной жизни.

9. На таком характере научного мировоззрения в значительной степени основано и выросло то довольно распространенное, сознательное и бессознательное убеждение, что научное мирозерцание, так или иначе, в будущем, хотя бы и очень отдаленном, должно заменить собой мировоззрение религиозное и философское. Это убеждение принимает иногда даже форму научного утверждения в виде многократно повторявшихся в истории мысли различных представлений и схем о закономерной сменяющихся друг друга фазах и состояниях человеческого сознания, сменах различных мировоззрений. Не написанная история этих схем тесно связана с религиозными и философскими брожениями средневековья, с мистическими и апокалиптическими учениями о смене царств и периодов в истории человечества.

Подрывая в средние века веру в окончательное откровение истины в христианстве, в новое время — под влиянием успехов философии и науки — эти схемы получили иное содержание, и вылились в XVII и XVIII вв. в учения и верования о замене старых периодов религиозного сознания новым мировоззрением. В XVIII в. таким новым откровением являлась философия просвещения.

В XIX столетии это убеждение приняло форму знаменитой схемы позитивизма — схемы, сыгравшей видную роль в истории общественных наук и не оставшейся без влияния и на научное мировоззрение. Но научное изучение точных исторических фактов показывает, что мы имеем здесь дело только с простой схемой, не отвечающей действительности, с одним из конструктивных проявлений философского сознания, очень характерных для последнего, но мало или даже совсем ничего не имеющих общего со строгим научным отношением к действительности. Аналогичные конструктивные идеи философской мысли, как понятие об эволюции и ее частном проявлении — прогрессе, могли даже проникнуть из философии в научное мировоззрение и, выдержавши критику научного отношения к вопросу, оказать, сами изменившись в своем содержании и понимании, могущественное влияние на современное научное мирозерцание.

Едва ли, однако, такая судьба может ожидать и представление о смене в истории человечества различных фаз человеческого сознания. Оно слишком резко противоречит наблюдению действительного хода вещей, данным истории науки.

Не говоря уже о неизбежном и постоянно наблюдаемом питании науки идеями и понятиями, возникшими как в области религии, так и в области философии, — питании, требующем *одновременной* работы в этих различных областях сознания, необходимо обратить внимание еще на *обратный* процесс, проходящий через всю духовную историю челове-

чества. Рост науки неизбежно вызывает в свою очередь необычайное расширение границ философского и религиозного сознания человеческого духа; религия и философия, восприняв достигнутые научным мировоззрением данные, все дальше и дальше расширяют глубокие тайники человеческого сознания.

Трудно сказать в настоящее время, большее ли поле занято наукой в тех областях человеческого мышления, в которых прежде всецело царили религия или философия, или большее поле приобретено религией и философией, благодаря росту и развитию научного мировоззрения. Как будто происходит один, единственный процесс, который только нами — чисто абстрактно, логически — разлагается на нераздельные по существу части. Новые завоевания и новые ступени, достигнутые в научной области, неизбежно передаются дальше тесно связанным с ней другим сторонам человеческого сознания и раздвигают их пределы. Эта мысль давно целиком вошла в научное мировоззрение нового времени, в вопросах жизненного творчества человечества как общественно-государственного, так и технического. Здесь в общее сознание давно вошло убеждение, что развитие науки раздвигает рамки жизни и составляет могущественный элемент прогресса. Те изменения, которые в самые последние века созданы как в формах общественной жизни, так и в технике, благодаря открытию паровой машины, введению электричества и т. п., служат для этого столь убедительными примерами, что сама мысль не требует дальнейшего развития.

Но то же самое наблюдаем мы и в истории философии и религии. Обе эти области человеческого сознания — как все в человечестве — не представляют чего-нибудь неподвижного, они вечно растут, изменяются.

Впрочем, надо оговориться. Создания философской мысли и религиозного созерцания не теряют при этом того своеобразного характера, который свойствен почти всем созданиям человеческого духа. На них лежит, если можно так выразиться, печать бесконечности. [12]

10. Я остановлюсь, кратко и слегка, на философии, так как область ее ведения ближе к научному мирозерцанию, взаимное их влияние теснее, и история философии в этом отношении изучена лучше, чем история религий. Великие создания философского мышления никогда не теряют своего значения. Рост философской мысли, исходя из положений старых систем и развивая их, в то же время как бы раскрывает в них новые и глубокие стороны, новые проявления бесконечного. Со времен Декарта создалась новая философия; она развивалась и углубляла человеческую мысль в течение последних трех столетий необыкновенно быстро и разнообразно. И все же старые философские системы — системы Платона, Аристотеля или Плотина, с которыми нас знакомят сохранившиеся крупные произведения их авторов, — системы, не имеющие прямых сторонников и которые в силу многих своих точек зрения — научных, религиозных или философских — являются явно ошибочными, неверными, младенческими, в конце концов открывают человечеству при дальнейшем изучении их все новые и новые явления и идеи. Они так же бесконечны, и их понимание так же безгранично, как бесконечно все, к чему прикасается человеческий дух. И теперь можно вдумываться в эти системы и читать произведения древних философов, находя в них новые черты, находя в них такие отпечатки истины, такие отражения бесконечного бытия, которые нигде, кроме них, не могут быть найдены.

Никогда они не могут раствориться целиком и без остатка передаться новым, на их почве народившимся, созданиям человеческого мышления. Они глубоко *индивидуальны* и вследствие этого непроницаемы до конца; они дают постоянно новое отражение на вновь зародившиеся — хотя бы под их влиянием — запросы. Толпа индивидуальностей не уничтожит и не заменит целиком жизни, проявления и отношения к окружающему отдельной личности; потомство индивидуальностей, на них выросшее, не уничтожит и не заменит вечных и своеобразных черт своих предков.

В одной области мы давно свыклись с этим явлением — в мире искусства. В Шекспире и Данте, в великих произведениях греческой поэзии каждое поколение находит новые и новые черты; их не заменяют ни приспособленные к новейшим временам подражания, ни до известной степени на них воспитанные новые создания человеческого гения. То же самое видим мы и в других областях искусства. Та новая эпоха скульптуры, зарождение которой мы, вероятно, теперь переживаем, никогда не уничтожит впечатления и влияния, какое оказывает и будет оказывать вечно юная древняя греческая пластика; точно так же новые произведения великих мастеров живописи XIX столетия не заставляют предавать забвению произведения художников XVI и XVII столетий. То же самое видно всюду в искусстве: в музыке и архитектуре, романе и драме.

И все же мы не можем отрицать, что здесь происходит глубокий прогресс, идет рост и углубление искусства; произведения новых авторов, *не заменяя* и не уничтожая индивидуальности древних, открывают перед нами совершенно новые области, недоступные пониманию прошлых веков и которые являются уделом новых творцов. Так постоянно создаются новые формы искусства. Поскольку можно проследить его историю, нет конца возможному расширению его области, как нет конца научно познаваемому.

История философии необыкновенно ярко выражает нам то же самое явление и потому имеет большое значение для понимания научного мирозерцания. Можно точно и определенно проследить, как границы ее постоянно расширяются под влиянием роста науки, изъемлющей из ведения философии вопрос за вопросом и в то же время позволяющей ей открывать перед человеческим сознанием все новые горизонты, новые широкие перспективы<sup>33</sup>. И процесс роста метафизической мысли так же не может закончиться и получить неподвижное и застывшее выражение, как мало может закончиться область научно познаваемого. Можно исторически проследить, как расцвет новой философии в первой половине XVII в. начался лишь после того, как сложился и окончательно обозначился основной остов современного научного мирозерцания, чуждый и неизвестный всей древней философии. Новое научное мировоззрение, возникшее в XV—XVI вв., требовало новой философской переработки, должно было дать начало новым построениям, ибо философские стремления являются неизбежными сторонами человеческой природы, ее настроения, понимания ею мира. И оно дало их.

И в настоящее время философия, по-видимому, переживает новую переработку своих проблем под влиянием роста научного мышления

<sup>33</sup> Ср.: Вернадский В. И. Кант и естествознание.— См. настоящее издание, с. 178—200.

в XIX в., отвоевавшего у нее области, ранее принадлежавшие ей всецело.

11. Такое влияние науки неизбежно. Оно вызывается самим характером научных *истин*, во многом резко отличающихся от великих построений философии, произведений искусства, идеалов и концепций религии.

Признавая вечную красоту художественного произведения, мы ясно понимаем и неизбежно признаем, что отношение к ней человеческих индивидуумов может сильно колебаться. Могут существовать целые классы людей, у которых те или иные произведения искусства *должны* вызывать совершенно своеобразные, необычные впечатления.

Разительный пример этого представляет история музыки. У разных народов или в разные эпохи жизни одного и того же народа проявлялись в его музыке совершенно разные основные шкалы тонов. Например, в истории высоко развитой, чуждой нам музыки китайцев или японцев отсутствуют два из семи основных тонов нашей музыкальной шкалы. В этом отношении чрезвычайно поучительно то впечатление, которое производит на европейски образованных японцев наша музыка. Но и более близкая нам музыка — сложные музыкальные построения индусов, кажутся нам чуждыми. В истории народов резко менялись самые основные представления, как это мы видим в истории греческой музыки, где основная шкала несколько раз менялась. Найденные древние гимны кажутся нам странными и немзыкальными.

Идеал красоты в произведениях греческой пластики в значительной степени создан под влиянием строения тела арийской или семитической расы. Эти произведения не могут вызывать то же чувство, как у нас, у чуждых по строению тела, высоко художественно развитых людей монгольской расы, тех же японцев.

Совершенно то же самое мы можем и постоянно будем наблюдать и по отношению к системам и построениям, идеалам и концепциям религиозным и философским. Личность может отвергать некоторые из них или все. *Общие*, для всех равно неизбежные основания не могут быть в них указаны. Тут до известной степени заключается объяснение необычайной силы и своеобразия в развитии этих проявлений человеческого духа, их удивительной живучести. Несомненно, между различными верованиями и между различными философскими течениями личность может делать самый широкий, неподчиненный ничьему указанию выбор, как она это делает в безграничном океане форм искусства. Долгой, многовековой, кровавой и полной страдания историей выработалось это убеждение человечества.

Последователь какого-нибудь религиозного или философского учения не может требовать, чтобы то, что считается им несомненным и неопровержимым, признавалось бы таким же и всяким другим человеком, искренно и сознательно относящимся к этим вопросам. Это *implicite*<sup>34</sup> признавалось даже людьми, не стоявшими на почве широкой веротерпимости и философской свободы мнений — этих великих созданий XVIII столетия. Уже старинные схоластики, развивая философскую мысль путем споров — диспутов, всегда признавали, что диспут может вестись только между людьми, согласными в основных, исходных поло-

<sup>34</sup> — завуалировано, в скрытом виде (лат.). *Ред.*

жениях. Спорить об этих основных положениях считалось бесполезным. Те разнообразные религиозные диспуты, которые играли и играют такую видную роль в истории церкви, могут с успехом вестись только на почве согласия в основных, исходных пунктах. А это согласие не может быть достигнуто *убеждением*, оно требует *веры*.

Такой характер индивидуальной свободы в оценке этих явлений далеко не исключает их закономерного изменения во времени. Здесь на отношение человека к религиозным и философским проблемам влияет не только логическая работа его разума, но и неуловимые, трудно поддающиеся учету другие состояния человеческой души. В долгой истории религии и философии мы видим, как верования и философские системы постепенно сменяются и исчезают, перестают находить себе последователей, как на их место выступают другие. Здесь наблюдается любопытное и глубоко поучительное углубление их, уменьшение в них антропоморфических черт. Свобода личного выбора между разными системами философии и построениями религии в значительной степени обуславливается тем, что в создании религиозных и философских концепций и построений участвует не один только человеческий разум со своими логическими законами.

В философском творчестве всегда выступает вперед углубление человека в самого себя, всегда идет перенос индивидуальных настроений наружу, выражение их в форме мысли. При необычайном разнообразии индивидуальностей и бесконечности окружающего мира каждое такое самоуглубление неизбежно дает известные новые оттенки, развивает и углубляет различным образом разные стороны бесконечного. Во всякой философской системе безусловно отражается настроение души ее создателя. Философские системы как бы соответствуют идеализированным типам человеческих индивидуальностей, выраженным в формах мышления. Особенно резко и глубоко сказывается такое их значение в даваемой ими конкретной жизненной программе, в текущем их мировоззрении. Пессимистические, оптимистические, скептические, безразличные и т. п. системы одновременно развиваются в человеческой мысли и являются результатом одного и того же стремления понять бесконечное. Такой индивидуальный оттенок философских систем еще более усиливается благодаря мистическому настроению их создателей, благодаря созданию концепции и исходных путей мысли под влиянием экстаза, под влиянием величайшего возбуждения всей человеческой личности. В этом заключается проявление творчества человеческой души. В истории развития человечества значение мистического настроения — вдохновения — никогда не может быть оценено слишком высоко. В той или иной форме оно проникает всю душевную жизнь человека, является основным элементом жизни. Если бы мы когда-нибудь смогли логически разобрать художественные вдохновения гения или конструктивное созерцание и мистические экстазы религиозных и философских строителей или творческую интуицию ученого, мы, вероятно, смогли бы — как хотел Лаплас<sup>35</sup> — выразить весь мир в одной математической формуле.

<sup>35</sup> Ср.: Ланге Ф. А. История материализма [и критика его значения в настоящее время]. СПб., 1883, т. II, с. 130. Лаплас являлся довольно типичным представителем эпохи просвещения в этом отношении. Аналогичные мысли высказывались многими. Их резко выражал, например, Сен-Симон, думавший одно время свести к все-

Но эти области никогда не могли поддаться логическому выражению, войти целиком в рамки научного исследования, как никогда человек целиком не мог быть заменен простым автоматом.

Все это в еще большей степени верно по отношению к религии. Здесь, подобно тому, как в жизни, на первое место выступают не явления мышления, а идеальные выражения глубокого чувства, принимающего более или менее общечеловеческий оттенок. Так или иначе, всегда одним из основных элементов религиозного сознания является мистическое созерцание и высокий подъем идеализированного чувства. Мы, очевидно, здесь имеем дело с чуждыми науке явлениями, которые не могут подчиниться однообразной для всех людей мерке. Благодаря этому религиозно настроенные люди постоянно выбирали все новые и новые формы выражения своего религиозного настроения. Вся история религий переполнена непрерывно возникающими и изменяющимися сектами, ересями, новыми общинами и братствами. В конце концов это стремление выразилось, наконец, в воззрении религиозных агностиков, которые допускают полнейшую индивидуализацию, полнейшее растворение религиозных верований в личности, т. е. бесконечное множество разнообразных религиозных концепций.

Как бы то ни было, никогда логический вывод из религиозных, философских или художественных созданий или их рационалистическая оценка не могут быть обязательны для человека, с ними ознакомивающегося. Искусство, религия и философия в их логическом развитии никогда не могут быть сведены к единству. [13]

12. *Обязательность вывода для всех без исключения людей мы встречаем только в некоторых частях научного мировоззрения* — в областях, доступных его методам, образующих формальную действительность, хотя бы они раньше и были охвачены религиозными или философскими концепциями. И это давно уже вошло в жизненное сознание человечества. Всякому ясно, что дважды два — всегда четыре, что положения математики неизбежны для всякого логически мыслящего существа. Но то же мы видим и в более конкретных проявлениях научного мировоззрения.

Все научные положения, формально совпадающие с действительностью (ср. с. 37—39), являются безусловно необходимыми для всякого философского или религиозного учения, для всякого проявления человеческого сознания в тех случаях, когда оно должно считаться с ними как с реальными явлениями. Поясню эту мысль на примере и остановлюсь опять на гелиоцентрическом движении Земли. Можно считать это положение формально истинным, т. е. таким, которое отвечает научно изученному процессу. Конечно, оно противоречит первым грубым представлениям и впечатлениям органов чувств. Мы видим движение Солнца вокруг Земли, а не Земли вокруг Солнца, мы наблюдаем плоскую поверхность нашей планеты, а не сферическую фигуру геоида. Путем медленной и тяжелой работы человек отошел от этого грубого представления и пришел к мысли о сфероидальной форме Земли и о гелиоцентрической системе ее движения. Но дальнейший научный анализ дает в наше время новую, иную картину происходящего процесса, не отвечающую обычно пониманию гелиоцентрической системы. Ныне гос-

подстывающие в науке атомистические воззрения разлагают материю на кучу мельчайших частиц или правильно расположенных центров сил, находящихся в вечных разнообразных движениях. Точно так же и проникающий материю эфир постоянно возбуждается и волнообразно колеблется. Все эти движения материи и эфира нашей планеты находятся в теснейшей и непрерывной связи с бесконечным для нас мировым пространством. Такое представление, недоступное нашему конкретному воображению, вытекает из данных физики. Но все же комплекс этих движений, взятый как целое и столь отличный от нашего обычного представления о Земле, будет обращаться вокруг «Солнца» — центра других, может быть, еще более сложных движений мельчайших частиц и точек материи. Во всех случаях, где мы имеем дело с явлениями, так или иначе входящими в область ведения наших органов чувств — прямо или косвенно, — мы всегда должны считать, что то, что мы называем *Землею*, вращается вокруг Солнца; будет ли «Земля» непосредственное представление или впечатление органов чувств, или абстрактное построение геолога, еще более отвлеченное создание физика или химика и т. д. — все равно, во всех случаях равным образом неизбежно допустить движение Земли вокруг Солнца. Это предложение одинаково *обязательно* для всех людей, и в нем нет места для согласия или несогласия. Оно обязательно для всех религиозных и философских систем, которые не могут делать в области ведения органов чувств утверждений, ему противоречащих. Даже мистические и магические течения должны считаться с этим положением, хотя они могут, придав иной смысл понятию времени, совершенно уничтожить значение этого факта в общем мирозерцании. Но для данного момента и пока вопрос касается явлений, воспринимаемых органами чувств, даже эти наиболее далекие от точного знания области философии и религии *должны* считаться с научно доказанным фактом, как они должны считаться с тем, что дважды два четыре в той области, которая подлежит ведению чувств и разума. Не касаясь, следовательно, вопроса о Ding an Sich<sup>36</sup>, сущности вещей и других аналогичных философских концепций, необходимо допустить, что научные факты и представления, согласные с формальной стороны с действительностью, являются также обязательными для человеческого мышления (пока оно находится в области явлений, улавливаемых органами чувств), как обязательны для него абстрактные положения математики. Эту часть научного мировоззрения можно считать *научно истинной*, и такие факты являются *научными истинами*.

13. Подобный характер научных истин вызывает два в высшей степени важных следствия. С одной стороны, благодаря ему наука *неизбежно* влияет на религию и философию; в тех случаях, когда установившиеся положения религии или философии сталкиваются с противоречащими им научными истинами, они не могут существовать. Религиозные и философские мыслители должны взять назад свои утверждения. Иногда это достигается углублением религиозного или философского воззрения, причем прежние слова и утверждения приобретают новый смысл. Иногда такие столкновения приводят к выработке новой философской системы или новой религиозной схемы, из которых выбрасы-

<sup>36</sup> — вещь в себе (нем.). *Ред.*

вается противоречащее научной истине следствие. В истории человечества постоянно наблюдались оба эти течения.

Другим следствием является *боевой* характер научного мировоззрения, нередко *отрицательная* форма его утверждений; так, например, Коперник учил, что Солнце не движется, Кеплер и Галилей вводили в научное мировоззрение отрицание небесных сфер. Еще в недавно пережитое время отрицательное учение об изменчивости естественного вида животных и растений лежало в основе зоологии и ботаники и находилось в тесной связи с борьбой идей, исходящих из философских построений и религиозных верований.

Таким образом, характер научного мировоззрения — сложный; с одной стороны, в него входят общие положения, связанные с научным представлением о Космосе, с другой — отрицания, вызванные необходимостью очистить мировоззрение от положений, достигнутых человеком иным путем и противоречащих научным данным. Но и эти отрицательные положения далеко не всегда касаются реально существующих явлений, как в только что указанных примерах движения Солнца или происхождения видов, иногда они представляют настоящие *фикции*, простые «предрассудки», которые исчезают через некоторое время целиком из научного мировоззрения, продержавшись в них прочно более или менее долго. Неизбежность существования в научном мировоззрении этих фикций придает ему еще более меняющийся со временем отпечаток, придает характер, еще более далекий от логически ясного, хрустально простого выражения истинного представления о Космосе. Ибо несомненно, что *вопросы* о таких фикциях и предрассудках, их обсуждение и их оценка играют в научном мировоззрении крупнейшую роль. Дело в том, что эти фикции нередко получают форму задач и вопросов, тесно связанных с духом времени. Человеческий ум неуклонно стремится получить на них определенный и ясный ответ. Искание ответа на такие вопросы, нередко возникшее на далекой от науки почве религиозного созерцания, философского мышления, художественного вдохновения или общественной жизни, иногда служит живительным источником научной работы для целых поколений ученых. Эти вопросы служат лесами научного здания, необходимыми и неизбежными при его постройке, но потом бесследно исчезающими.

При ближайшем изучении истории математики до середины XVIII столетия легко убедиться в плодотворном значении вопроса о квадратуре круга для достижения научных истин. К решению этой задачи горячо стремились тысячи ученых и мыслителей, *попутно* сделавших при этом ряд величайших открытий; в этом стремлении в конце концов они пришли к созданию новых отделов математики и затем — уже в XIX столетии — их работы привели к доказательству недостижимости той задачи, к которой неуклонно стремились в течение столетий<sup>37</sup>. В истории механики аналогичную роль сыграло *perpetuum mobile*, в химии — стремление к философскому камню, в астрономии — наблюдение над гороскопами, в физиологии — искание жизненного эликсира. Такие крупные и основные задачи, тщетность и неосновательность

<sup>37</sup> Ср.: *Rudio F. Archimedes, Huygens, Lambert, Legendre [Vier Abhandlungen über die Kreismessung]. Übersicht über die Geschichte d. Problems v. d. Quadratur d. Zirkels [von d. ältesten Zeiten bis auf unsere Tage, versehen]. Leipzig, 1892.*

которых могла быть выяснена только путем долгого векового опыта, приходят в науку отчасти извне, отчасти изнутри. Они составляют крупную часть всякого научного мировоззрения и несомненно в значительном количестве находятся в нашем современном мировоззрении. В последнее время поднялся вопрос о том, что к числу таких великих заблуждений относятся некоторые основные черты нашего современного научного мирозерцания. Так, частью благодаря философской разработке научных данных Махом и другими теоретиками новейшей эмпирико — критической философии, частью благодаря развитию физической химии, выдвинулись в последние годы возражения против одной из основных задач современного точного знания: «все явления сводятся к движению». Еще недавно сведение явления к движению всеми считалось основной, конечной целью научного знания. [14] Это стремление проникло в науку извне, из широких идей итальянской натурфилософии XVI столетия, а окончательно овладело ею в конце XVIII и, главным образом, в первой половине XIX столетия. В настоящее время все глубже и сильнее поднимаются возражения против самой этой задачи и весьма возможно, что это стремление, проникающее современное научное мировоззрение, является такой же фикцией, научно важной и полезной, как искажение *perpetuum mobile* или квадратуры круга в прежнее время. Но пока вопрос не решен. Я остановился на нем только для того, чтобы указать на возможность существования и в нашем научном мировоззрении таких же фикций, какие бессознательно для крупнейших научных работников проникали прежние научные мировоззрения. Кеплер и Браге являлись последователями астрологии и составляли гороскопы, Бойль и Ван-Гельмонт искали философский камень, вопрос о жизненном эликсире волновал точных наблюдателей природы — патрохимиков XVII столетия, *perpetuum mobile* и квадратура круга занимали многие века умы великих мыслителей и ученых, и еще холодный мыслитель, яркий представитель механического и атеистического мировоззрения, философ Гоббс в конце XVII столетия пытался решить вопрос о квадратуре круга<sup>38</sup>.

14. Чем дальше, следовательно, мы вдумываемся в научное мировоззрение, чем глубже мы его анализируем, тем более сложным, тем более разнообразным по своему значению и составу оно нам представляется!

Тем необходимее выяснить, какие же его части отвечают формальной действительности, являются научными истинами, обязательными для всякого человека, не зависящими от хода времен, смены народов и поколений. Решение этого вопроса нередко представляет величайшие трудности, достигается годами усиленной работы и споров. Борьба научного мировоззрения с чуждыми ему понятиями, выдвинутыми философией или религией, становится поэтому еще более трудной, упорной и страстной. Мы очень часто даже не можем считать вопрос окончательно решенным и тогда, когда научному мировоззрению удастся окончательно изгнать противоположное мнение, когда ему удастся временно заковать научные представления в ясные формы. История науки показывает нам, что при этом человеческая мысль весьма часто приходит к ложным вы-

<sup>38</sup> *Robertson G. Hobbes. London, 1886, p. 172, 183. Ср. поправки в кн.: Tönnies F. Hobbes. Stuttgart. 1896, S. 55.*

водам, которые господствуют десятилетиями. В конце XVII, в самом начале XVIII столетия в оптике шел великий спор о природе света. Было выдвинуто два воззрения: одно, представителем которого в конце концов явился Ньютон, рассматривало свет как истечение из светящего тела вещества, более тонкого, чем газ, другое, главным носителем которого был Гюйгенс, считало свет проявлением колебательного движения эфира. Победило в науке учение Ньютона.

В университетах, научных руководствах и трактатах, в работах и в научном мировоззрении царил всецело теория истечения, доказывалась ложность волнообразной теории<sup>39</sup>. Мы можем перечесть по пальцам тех отдельных ученых, которые придерживались противоположного мнения. Главные из них Эйлер<sup>40</sup> и Ломоносов<sup>41</sup> принадлежали к Петербургской Академии наук, но они были одиноки. Даже ученики Эйлера, как Румовский<sup>42</sup> и Фусс<sup>43</sup>, не приняли странных мнений своего учителя и обходили их — при случае — молчанием. Но господствующие системы философского мировоззрения никогда не признавали теории истечения; картезианцы и последователи философии Мальбранша<sup>44</sup> или Лейбница<sup>45</sup> в этом отношении были единодушны.

Прошло сто лет, и в начале XIX столетия новые научные открытия и труды Юнга и Френеля доставили полное торжество идее волнообразного движения эфира. В этом вопросе представители философских идей были более правы, чем их противники. Победа научного мировоззрения над тогдашним философским была кажущейся. Научная истина находилась в трудах философов [16].

Примеры подобных ошибок постоянно наблюдаются в истории науки и заставляют осторожно и внимательно относиться к господствующему мировоззрению.

Остановлюсь еще на одном примере, который имеет интерес современности. Знаменитый и совершенно исключительный гений — Майкл Фарадей, умерший в 1865 г., шел в науке нередко своим особым путем в полном противоречии с господствующим научным мировоззрением. Глубоко религиозный человек, бывший всю свою жизнь последователем и пророком в рдениях сандемианцев, одной из крайних пресвитерианских сект, проникнутый идеей телеологической структуры мира и *единства* всего окружающего, он нередко находил законности и видел взаимные соотношения там, где никто до него их не признавал и не мог их видеть, исходя из обычных научных преставлений. Фарадей никогда не был последовательным ньютоном; он никогда не сводил все явления на движение, он был сознательным противником атомистов. Исходя из

<sup>39</sup> Интересно изложение теории Гюйгенса в историях физики конца XVIII — начала XIX столетия. См. об этом в кн.: *Розенбергер Ф.* История физики/Пер. И. Сеченова. СПб., 1886, т. II, с. 260 [15]. Ср.: *Verdet A.* Leçons d'optique physique. «Oeuvres». Paris, 1869, vol. V, p. 19.

<sup>40</sup> *Euler L.* Lettres à une princesse d'Allemagne. Paris, 1843, p. 66.

<sup>41</sup> *Ломоносов М. В.* Сочинения. СПб, 1898, т. IV, с. 395.

<sup>42</sup> *Румовский С.* Речь о начале оптики. СПб., 1763, с. 25.

<sup>43</sup> *Fuss N.* Eloge de Mr. Euler. Spb., 1783, p. 27, 28.

<sup>44</sup> О теории Мальбранша см.: *Schaller I.* Geschichte d. Naturphilosophie. Leipzig, 1841, Bd. I. S. 324—325; *Cauchy A.* Sept leçons de physique [générale]. Paris, 1868, p. 11; *Bouillier F.* Histoire de la philosophie cartésienne. Paris, 1868, [vol. 2], p. 23.

<sup>45</sup> *Schaller I.* Указ. соч., с. 474; *Schmöger F.* Leibniz in seiner Stellung zur tellurischen Physik. München, 1901, S. 18.

своих идей, он делал опыты и развивал взгляды, резко противоположные господствующему научному мышлению. И в ближайшее к нему время его ученики и поклонники, касаясь этих работ великого ученого, считали их следствием недостаточного математического образования Фарадея, проявлением странностей его характера, умаляющими славу этого точного экспериментатора. Прошли годы, и наши взгляды во многом изменились. Так, мы видим, как одна из этих «странных» идей Фарадея — идея о физических векторах или силовых линиях — получила в руках Максвелла блестящую математическую разработку, оказалась орудием величайшей важности. И больше того, она не сказала еще своего последнего слова: данные кристаллографии открывают перед нами новое применение аналогичных идей к структуре вещества, идей, которые должны в конце концов совершенно изменить наши представления о материи.

Последовательное изменение во взглядах на эти аналогичные работы Фарадея, которое мы можем проследить в его оценке у Дюма, Капа, Тиндаля в 1860-х годах, Гельмгольца — в 1880-х и Томпсона — в 1890-х годах, представляют любопытную схему изменения взгляда историка на недавнее прошлое, вызванное непредвиденным ходом научного развития<sup>46</sup>.

15. То же видим мы на каждом шагу. Победа какого-нибудь научного взгляда и включение его в мировоззрение не доказывают еще его истинности. Нередко видно обратное. Сложным и кружным путем развивается научная истина, и далеко не все научное мировоззрение служит ее выражением.

Благодаря этому создается очень своеобразное положение, которое составляет красоту и силу научной работы и придает ей то высшее выражение индивидуальности, которое мы в совершенно иной форме встречаем в философии, религии, искусстве и общественной жизни. Я указывал уже на то, что в отличие от законченных созданий этих сторон творческой деятельности человека, законченные создания науки — научные истины — являются *бесспорными*, неизбежно обязательными для всех и каждого. Но то научное мировоззрение, в которое входят как эти истины, так и те научные построения, которые более или менее полно представляют науку данного времени, совсем не является бесспорным.

Научное мировоззрение и данные науки должны быть доступны полнейшей критике всякого, критике, исходящей из принципов научного исследования, опирающейся на научные истины. И здесь открывается широкое поле для проявления научной индивидуальности. До тех пор, пока данные научного мировоззрения не составляют научной истины или истинность этих данных не может быть неопровержимо доказана, они могут и должны подвергаться критике. Вся история науки на каждом шагу показывает, что отдельные личности были более правы в своих утверждениях, чем целые корпорации ученых или сотни и тысячи исследователей, придерживавшихся господствующих взглядов. Многие научные истины, входящие в состав современного научного мировоззрения, или их зародыши проповедовались в прежние века отдельными исследо-

<sup>46</sup> *Dumas J. B. Discours et éloges académiques. Paris, 1865, vol. I. p. 51; Cap. P.-A. Michel Faraday. Paris, 1868; Helmholtz G. H. Vorträge u. Reden. (1881). Braunschweig, 1884, Bd. II. S. 272; Tyndall. Faraday as discoverer. London, 1869 (русское изд.— СПб., 1871); Thompson S. M. Faraday's Leben u. Werken. Halle. 1900. О религиозных воззрениях Фарадея см.: Thompson S. Указ. соч., с. 220.*

вателями, которые находились в конфликте с современным им научным мировоззрением. Излагая историю современного нам научного мировоззрения, мы неизбежно должны касаться мыслей, идей и работ именно этих научных работников, стоявших в стороне.

Научное мировоззрение меняется с течением времени — оно не есть что-нибудь неизменное. Понятно поэтому, что только часть господствующих в данное время идей может и должна перейти в научное мировоззрение будущего. Другая часть будет создана ходом времени, и элементы этой другой части обыкновенно вырабатываются отдельными лицами или группами, стоящими в стороне от господствующего мировоззрения.

Истина нередко в большем объеме открыта этим научным еретикам, чем ортодоксальным представителям научной мысли. Конечно, не все группы и лица, стоящие в стороне от научного мировоззрения, обладают этим великим прозрением будущего человеческой мысли, а лишь некоторые, немногие. Но настоящие люди с максимальным для данного времени истинным научным мировоззрением всегда находятся среди них, среди групп и лиц, стоящих в стороне, среди научных еретиков, а не среди представителей господствующего научного мировоззрения. Отличить их от заблуждающихся не суждено современникам.

Несомненно, и в наше время наиболее истинное, наиболее правильное и глубокое научное мировоззрение кроется среди каких-нибудь одиноких ученых или небольших групп исследователей, мнения которых не обращают нашего внимания или возбуждают наше неудовольствие или отрицание.

Это объясняется тем, что научная мысль развивается сложным путем, и что для того, чтобы доказательство истины было понято современниками, нужна долгая работа и совпадение нередко совершенно исключительных благоприятных условий. Даже истины математики проникают иногда с трудом, иногда десятками лет ждут признания.

В общем мы постоянно видим, что много раз совершается одно и то же открытие, что оно подвергается оценке и воспринимается только после того, как несколько раз бывало отвергаемо, как негодное и неправильное.

Аппарат научного мышления груб и несовершенен; он улучшается, главным образом, путем философской работы человеческого сознания. Здесь философия могущественным образом в свою очередь содействует раскрытию, развитию и росту науки. Понятно поэтому, как трудна, упорна и неверна, благодаря возможности ошибок, бывает борьба научного мирозерцания с чуждыми ему концепциями философии или религии — даже при явном их противоречии с научно-господствующими представлениями. Ибо философия и религия тесно связаны с теми более глубокими, чем логика, силами человеческой души, влияние которых могущественно сказывается на восприятии логических выводов, на их понимании.

16. Итак, современное научное мировоззрение — и вообще господствующее научное мировоззрение данного времени — не есть *status quo* раскрытия истины данной эпохи. Отдельные мыслители, иногда группы ученых достигают более точного ее познания, но не их мнения определяют ход научной мысли эпохи. Они чужды ему. Господствующее научное мировоззрение ведет борьбу с их научными взглядами, как ведет

оно ее с некоторыми религиозными и философскими идеями. И это борьба суровая, яркая и тяжелая.

В истории науки мы постоянно видим, с каким трудом и усилием взгляды и мнения отдельных личностей завоевывают себе место в общем научном мировоззрении. Очень многие исследователи гибнут в этой борьбе. Иногда они только после смерти находят себе правильное понимание и оценку; долго спустя их идеи побеждают чуждые представления.

В относительно недавнее время — в 1830—1840-х годах — идеи о сохранении энергии встретили вначале суровое отношение современников; самый важный научный журнал «*Annalen d. Physik u. Chemie*» последовательно не принял возвещавшие им мемуары Мора, Р. Майера и Гельмгольца<sup>47</sup>. Роберт Майер натолкнулся на массу неприятностей и тяжелых впечатлений, которые не прошли даром для его нервной, впечатлительной натуры.

Мы на каждом шагу видим в научном мировоззрении отражение борьбы, т. е. проявление оценки взглядов и идей, которые хотя и возникают в научной среде, но стоят в стороне от обычного ее русла. На каждом шагу видно влияние отдельных личностей и борьбы с ними. На этом зиждется рост и прогресс научного мышления.

17. Наконец, в господствующем мировоззрении отражаются условия внешней среды, в которой идет научная деятельность — характер и строй общественного устройства, организация научного преподавания, состояние техники данной местности и данного времени и т. д. Все эти побочные условия привносят с собою новые идеи, расширяют границы нового искания и определенным образом вызывают к себе то или иное отношение научно мыслящих людей.

Организация церкви и университетов могущественно отразилась на тех вопросах, которые возникали в науке в средние века. Борьба рабочего сословия, рост капиталистических предприятий выдвинули перед экономической наукой новые вопросы и придали некоторым чертам современного научного мировоззрения особенно жизненный отпечаток интересов дня. В науках общественных и экономических постоянно весь кругозор науки расширился неизбежно в связи с расширением и изменением общества и государства, служащих предметом их изучения. Эти отражения внешней среды должны постоянно быть принимаемы во внимание при изучении научной мысли.

Итак, мы видим, до какой степени сложно то состояние мысли, изучение истории которого мы имеем в виду. Оно представляет нечто изменчивое, колеблющееся, непрочное.

Научное мировоззрение не есть научно истинное представление о Вселенной — его мы не имеем. Оно состоит из отдельных известных нам научных истин, из воззрений, выведенных логическим путем, путем исследования материала, исторически усвоенного научной мыслью, из внешне вошедших в науку концепций религии, философии, жизни, искусства — концепций, обработанных научным методом; с другой стороны, в него входят различные чисто фиктивные создания человеческой мысли — леса научного искания. Наконец, его проникает борьба с философ-

<sup>47</sup> См.: *Merz I. G. A History of European thought in the XIX century.* [Edinburgh], 1903, vol. II, p. 107.

скими и религиозными построениями, не выдерживающим научной критики; эта борьба иногда выражается даже в форме мелочных — с широкой точки зрения ученого — проявлений. Научное мировоззрение охвачено борьбой с противоположными новыми научными взглядами, среди которых находятся элементы будущих научных мировоззрений; в нем целиком отражаются интересы той человеческой среды, в которой живет научная мысль. Научное мировоззрение, как и все в жизни человеческих обществ, приспосабливается к формам жизни, господствующим в данном обществе.

Но при всем этом мы должны помнить, что научное мировоззрение могущественно влияет на все формы жизни, мысли и чувства человека и заключает в себе единственные проявления истины, которые для всех времен и для всех людей являются бесспорными. Но определить, какие черты научного мирозерцания истинны, нередко трудно и почти безнадёжно.

При таких условиях нельзя говорить об одном научном мирозерцании: исторический процесс заключается в его постоянном изменении и это *изменение научного мирозерцания* в целом или в частностях составляет задачу, которую должна иметь в виду история науки, взятой в целом, история естествознания или крупных его частей.

18. Для изучения этого изменения надо иметь твердые опорные пункты. Исходя из *современного* научного мировоззрения, для его понимания необходимо проследить его зарождение и развитие.

Но предварительно необходимо остановиться еще на одном довольно важном обстоятельстве. Неустойчивость и изменчивость научного мировоззрения чрезвычайны; научное мировоззрение нашего времени мало имеет общего с мировоззрением средних веков. Очень мало научных истин, неизменных и идентичных, которые бы входили в оба эти мировоззрения. А между тем можно проследить, как одно произошло из другого, и в течение всего этого процесса, в течение всех долгих веков было нечто общее, оставшееся неизменным и отличавшее научное мировоззрение как средних веков, так и нашей эпохи от каких бы то ни было философских или религиозных мировоззрений.

Это общее и неизменное есть научный *метод искания*, есть *научное отношение* к окружающему. Хотя они также подвергались изменению во времени, но в общих чертах они остались неизменными; основы их не тронуты, изменения коснулись приемов работы, новых проявлений скрытого целого.

То же видно в искусстве; например, в стихе мы имеем определенные ритмические формы; в течение веков открылись новые внешние формы стиха, появились новые типы поэтических произведений, получились новые сюжеты. Но все же между древней гомеровою поэмою и последними произведениями новейшей поэзии — даже учеными и сухо рационалистическими произведениями декадентства — есть нечто общее: стремление к ритму, к поэтической картине, к связи формы и содержания в целом.

Точно так же и в научных мировоззрениях улучшились и создались новые приемы мышления, углубилось понимание научного отношения, но то и другое от века существовало в науке: оно создало в своеобразных формах проявления как средневековое научное мировоззрение, так и научную мысль нашего времени. Понятно поэтому, что в истории на-

учного мировоззрения история методов искания, научного отношения к предмету, как в смысле техники ума, так и техники приборов или приемов, занимает видное место по своему значению и должна подлежать самому внимательному изучению. [17]

## II

19. Ограничив, таким образом, нашу задачу изучением развития современного научного мировоззрения, перед нами невольно сейчас же возникает вопрос о способах изучения его истории.

Можно приступить к ней различным образом. Можно пытаться найти общие законы, которые руководят изменением научного мировоззрения и затем на основании их выяснить себе глубже и яснее это проявление духовной деятельности человека. Эти законы тесно связаны с законообразностью, наблюдаемой в развитии отдельных наук. Они, вероятно, исходят или из характера человеческого разума, или из законов общественной психологии.

Так, например, в истории науки мы нередко видим многократное открытие одного и того же явления, повторение одних и тех же обобщений. В этих открытиях видны одни и те же черты, иногда они до мелочей повторяют друг друга, а между тем в них не может быть и речи о каких бы то ни было заимствованиях<sup>48</sup>.

Изучение рукописей Леонардо да Винчи, умершего в 1519 г., открытых вновь в конце XVIII — начале XIX столетия, указало, что в них изложены многие идеи, которые получили свое развитие в XVII—XIX столетиях при условиях, когда ни о каких заимствованиях из Леонардо не могло быть и речи [18]. Его рисунки турбин, подводных судов, парашютов и т. п. прозревают аппараты — иногда даже в деталях — вновь созданные человеческим гением много столетий спустя. У него мы находим рисунки наклонной плоскости, напоминающие идеи, развитые столетие спустя фламандцем Стевином. Точно так же в его аппаратах и проектах опытов в других областях физических дисциплин удивительным образом намечаются опыты позднейших исследователей: так, предвидятся эксперименты в области трения Кулона, конца XVIII столетия, и д'Амонтона, конца XVII столетия. В рукописях Леонардо собраны почти неотделимые от нас его собственные идеи и эксперименты, записи традиций современных ему практиков и выписки из трудов многих забытых ученых и исследователей старого времени или его современников. Исследование их открыло перед нами удивительную картину состояния мысли отдельных исследователей конца XV — начала XVI столетия. Мы на каждом шагу видим здесь воспроизведенными и как бы провиденными разнообразными мелкими и крупными открытиями и обобщениями

<sup>48</sup> «Повторяемость» открытия отчасти связана с необходимостью для каждой страны, для «общества» прежде, чем идти дальше, пройти исторически неизбежные предварительные стадии. Лорна сравнивает этот процесс с филогенетическими процессами эмбриологии. Такое состояние было, например, пережито человеческой мыслью в XVIII столетии и в первой половине XIX, когда до начала настоящей синтетической геометрии были независимо пройдены пути, уже известные древним; см.: *Loria G. The Monist*. [Publ. by the Open court publishing company. Chicago]. 1902, vol. XII, p. 99.

XVII—XIX вв. Мы видим здесь то брожение мысли, которое подготавливает будущее науки<sup>49</sup>.

Точно то же встречается нас на каждом шагу в истории науки. В древних японских хирургических и особенно гинекологических инструментах видим мы иногда до мелочей повторение того, что было независимо создано в Европе в эпоху, когда ни о каких сношениях европейцев и японцев не могло быть речи<sup>50</sup>. Древние культурные народы Средней Америки племени Майя достигли путем астрономических наблюдений того же летосчисления, как культурные племена Европы и Америки. Их год совпадал точнее с астрономическим, чем календарь уничтоживших их цивилизацию испанцев<sup>51</sup>. Но и здесь все попытки найти сношения между этими столь разными культурами были напрасны. Одинаковые результаты достигнуты независимо. [19]

В более новое время мы видим, как постоянно одно и то же открытие, одинаковая мысль вновь зарождаются в разных местах земного шара. в разные эпохи, без какой бы то ни было возможности заимствования.

Изучение подобного рода явлений, несомненно, открывает нам общие черты, свойственные научному творчеству, указывает его законы и таким образом заставляет нас глубоко проникать в изучение психологии научного искания. Оно открывает нам как бы лабораторию научного мышления. Оказывается, что не случайно делается то или иное открытие, так, а не иначе строится какой-нибудь прибор или машина. Каждый прибор и каждое обобщение являются закономерным созданием человеческого разума; при новом воспроизведении, иногда столетия спустя. в новой среде в них повторяются те же самые черты, они создаются одинаковым образом. В истории науки мы постоянно видим это явление, ибо почти всякая часть нашего научного мировоззрения открывалась и вновь забывалась в течение его векового развития.

20. Та же самая задача может быть изучаема и другим путем. Мы постоянно наблюдаем в истории науки, что та или иная мысль, то или иное явление проходят незамеченными более или менее продолжительное время, но затем при новых внешних условиях вдруг раскрывают перед нами неисчерпаемое влияние на научное мирозерцание. Так было с идеей эволюции до Дарвина; идеи Ламарка не имели в свое время никакого значения; они были забыты до 1860-х годов, а между тем мы видим, как они с тех пор неуклонно влекут на научную мысль. В чем заключались причина или причины их долгого непонимания?

Только долго после смерти Лобачевского (ум. в 1856)<sup>52</sup> его созда-

<sup>49</sup> Литература о Леонардо да Винчи как ученом огромна. Она приведена в кн.: *Haller A. Geschichte d. Physik*. Stuttgart. 1882. Bd. I. S. 240—242; Ср. также: *Séailles G. Léonard de Vinci; [l'artiste] le savant*. Paris. 1892; *Caverni R. Storia del metodo sperimentale in Italia*. Firenze. 1891—1898, vol. I—V; *Baratta M. Leonardo da Vinci ed i problemi dell terra*. Torino. 1903. О том, что в записках Леонардо да Винчи не все принадлежит ему, указал Мюнтц: *Müntz. Leonardo da Vinci*. P. 1898. Ср. об этом также: *Baratta M.* Указ. соч. Работа критической оценки записей Леонардо да Винчи с этой точки зрения только что начинается.

<sup>50</sup> Ср.: *Scheube R. Handbuch d. Geschichte d. Medicin*. Iena. 1902. Bd. I. S. 745.

<sup>51</sup> *Humboldt A. de. Vues de Cordillères [et monuments des peuples indigènes de l'Amérique]*. Paris, 1816, vol. II. p. 74; *Häbler K. Weltgeschichte*. Leipzig, 1899, Bd. I. S. 240.

<sup>52</sup> См.: *Васильев А. Н. И. Лобачевский*. Казань. 1894. с. 32. См. о предшественниках Лобачевского: *Engel F. u. Stäckel P. Die Theorie d. Parallellinien [von Euklid bis*

ния были поняты и оказали до сих пор чувствуемое влияние на науку и философию. Мэйо в 1668 г. открыл кислород и точно и ясно описал его свойства; только через 120 лет, в конце XVIII в., это открытие было правильно понято, хотя работа его никогда не была забыта и не исчезла из обращения<sup>53</sup>. Стенон в 1669 г. дал основные методические приемы геологических исследований, но цитируемая и читаемая в течение XVI и XVIII столетий работа его была оценена только тогда, когда в конце XVIII в. вновь были открыты те же основные положения<sup>54</sup>. Можно было бы без конца умножать эти примеры. Имена ученых, труды которых были встречены с пренебрежением при их жизни и оценены много позже, иногда долго спустя после их смерти, очень многочисленны. Достаточно вспомнить Лорана, Жерара, Грассманов, отца и сына, Стенопа, Гюйгенса, Леблана, Гесселя, Майера и т. д.

Из этих примеров ясно, что недостаточно, чтобы истина была высказана или чтобы явление было доказано. Их *понимание*, проникновение ими человеческого разума зависит от других причин, одна хрустальная ясность и стройность, строгость доказательств недостаточны. Условия внешней социальной среды, состояние техники, настроение и привычки мыслящих людей науки должны быть при этом принимаемы во внимание. Опять перед нами стоит тот же вывод, опять мы сталкиваемся со сложностью объекта исследования. Научное мировоззрение не есть абстрактное логическое построение. Оно является сложным и своеобразным выражением общественной психологии.

Соответственно с этим в его истории мы наблюдаем и обратные течения. Научная истина или точно доказанный, не противоречащий современному мировоззрению факт или обобщение, войдя уже в научное мировоззрение, иногда через некоторое время из него теряются, заменяются ложным или явно противоречащим более развитому научному мировоззрению фактом или положением. Происходит регресс научного знания, в более или менее ясной форме постоянно наблюдавшийся и наблюдающийся в крупном и мелком в истории научного мышления. Так сменилось представление о шаровой форме Земли представлением о плоском земном острове, многие века царившем в византийской науке и одно время явившемся частью господствующего научного мировоззрения. Гелиоцентрические системы Вселенной, к которым все время склонялись Платон и его последователи, были окончательно вытеснены из научного мировоззрения античного мира и средних веков геоцентрическим представлением. Открытые в XVII столетии и вошедшие в то время в научную мысль основные законы кристаллографии были заменены в XVIII в. чуждыми и ложными представлениями о кажущейся правильности геометрических форм кристаллических тел<sup>55</sup>. Они были усвоены и добыты вновь в конце XVIII — начале XIX столетия. Когда в XVII в.

---

auf Gauss. Leipzig], 1895. Труды этих предшественников не были поняты или не обратили на себя внимания. Их значение ясно нам только теперь [20].

<sup>53</sup> Foster M. Lectures on the history of physiology. Cambridge, 1901, p. 185. У Мэйо также были предшественники, как, например, Рей и др., равным образом непонятые.

<sup>54</sup> О нем см.: Jorgensen H. Niels Stensen. Kopenhagen, 1884. О его позднем признании см.: Plenkens W. Der Däne [Niels] Stensen. Freiburg, 1884, Bd. I, S. 57. Стенсон разделял участь многочисленных предшественников, выражавших те же мысли, что и он, но менее ярко, доказательно и полно.

<sup>55</sup> Об этом см.: Вернадский В. И. Основы кристаллографии. М., 1903, с. I, с. 9 сл.

величайший гений всех времен и народов Галилей открыл свои бессмертные законы движения и положил начало динамике, его научные противники Беригар (Беригуарди) и Барди указывали, что Галилей повторяет то, что давно известно в школах и сочинениях некоторых из схоластических ученых<sup>56</sup>. Их указания были долго встречаемы с недоверием и не были оценены в истории развития научной мысли. А между тем они были правы. В рукописях и печатных изданиях XVI столетия были открыты труды одного из таких ученых, Иордана Неморария первой половины XIII столетия, в которых мы находим многие обобщения Галилея<sup>57</sup>. Они были неправы только потому, что эти обобщения Неморария были при дальнейшем росте научного мирозерцания забыты и заменены ложными схемами чистых аристотеликов; в лучшем случае, они были известны отдельным специалистам, не придававшим им должного значения.

В истории наук на каждом шагу мы видим подобную замену точного и истинного ложным и неправильным. Можно сказать, что научное мировоззрение поддерживается и не гибнет только благодаря сознательному проявлению усилия, *воли*. Оно замирает и поглощается чуждыми вхождениями, как только ослабляется это его проникающее живительное усилие.

Иногда — только иногда — можно проследить до известной степени причину регрессивного хода научного мышления: в научное мировоззрение вторгаются новые создания религиозной или философской (метафизической) деятельности человеческого сознания, которые не могут быть

<sup>56</sup> О Беригаре см.: *Caverni R. Storia del metodo sperimentale in Italia*. Firenze, 1891—1893, vol. IV, p. 33; о Барди: *Gerland E. u. Traummüller F. Geschichte d. physikalischen Experimentalkunst*. Leipzig, 1899, S. 89.

<sup>57</sup> Загадочная фигура Иордана Неморария ждет своего исследователя. [21]. Уже ученые XVI и XVII вв. терялись в догадках о времени его жизни (см., например: *Blancanus J. [Accessere de Natura] mathematicorum scientiarum tractatio. atq; [Clarorum mathematicorum chronologia]*. Bononix, 1615, p. 57 и др.). Во всяком случае, это был ученый начала XIII в., и, по-видимому, он идентичен с Иорданом Саксонским, вторым генералом доминиканцев (1220—1237). На это впервые обратил внимание по указанию Буонкомпаньи Трейтлейн (см. *Treutlein J. P. Zeitschrift für Mathematik [und Physik]*. Leipzig, 1879, XXIV, S. 125. Против возражал Денифле (см.: *Denifle. Mitteilungen des Copernicus-Ver[e]ins für Wissenschaft und Kunst zu Thorn*. Leipzig, 1887, Bd. VI, S. IV—V. На значение Неморария указал Шаль (*Charles. Comptes Rendus*. Paris, 1841, XIII, p. 507), но его замечания не обратили на себя внимания, и фигура Иордана начинает выдвигаться в исторической перспективе лишь в 1890 г. См. о нем: *Cantor M. [Vorlesungen über] Geschichte der Mathematik*. [Leipzig, 1880]; *Caverni R. Storia del metodo sperimentale in Italia*. Firenze, 1895, vol. IV, p. 15; *Gerland E. u. Traummüller F. Geschichte d. physikalischen Experimentalkunst*. Leipzig, 1899, S. 78. Едва ли освещение его идей правильно до сих пор, так как издания его трактатов, сделанные большей частью в первой половине XVI в., очень изменены издателями (Аппаном, Тарталья и др.) или уже были изменены в рукописях (ср.: *Vjörnbo. Bibliotheca mathematicae*. Leipzig, 1903, IV, p. 328). Они очень различаются по содержанию. Рукописи и издания мало или почти не исследованы, по крайней мере, по отношению к механическим его трудам (ср.: *Duhem P.— Bibliotheca Mathematicae*. Leipzig, 1905, V, p. 321). Куртце подверг исследованию лишь чисто математические сочинения. См., например: *Curtze M. Jordani Nemorarii geometria [vel de triangulis libri IV]*. Thorn, 1887, p. X. Уже Апиан, издавая в 1533 г. Иордана, указывает, что это старинное сочинение не утратило интереса и значения для его современников. См.: *Nemorarius J. Liber de ponderibus [propositiones XIII et earundem demonstrationes]*. Norimbergae, 1533, p. 3. Оно сохранило это значение вплоть до Галилея, и хотя было известно в XVI и XVII вв. но не было понимаемо.

втиснуты в рамки научно познанного, но в то же время являются для человечества в данный исторический момент дорогими и непреложными. В борьбе с такими чуждыми ей понятиями научная мысль замирала; истинное, но противоречащее догмату религии или тезису метафизики, заменялось новым представлением, с ними согласным, но научно неправильным.

Иногда такое движение захватывает всю область научной мысли, и тогда наблюдаются периоды полного упадка науки, например тот, который начался в последние столетия жизни римской империи и который несколько раз возобновлялся в течение средних веков в Европе; то же самое резко сказалось в мусульманских государствах, в Индии и Китае. Нельзя искать причин такого упадка в нашествии варварских народов, иногда не имевших места; они кроются глубже.

Они связаны с изменением психологии народа и общества, с изменением духовного интереса личности, с ослаблением того усилия, той воли, которая поддерживает научное мышление и научное искание, как поддерживает она *все* в жизни человечества!

21. Изучение многочисленных и разнообразных фактов, сюда относящихся, крупных и мелких, очевидно, может дать нам общие черты, можно выяснить причины и условия, при которых происходит регрессивная переработка научного мышления и научного мировоззрения в его целом или в его частях. Этим путем мы можем подходить к выяснению законов развития научного мышления.

Наконец, к тем же законам нас подвело бы и изучение современного научного мировоззрения сравнительно с научными мировоззрениями других эпох жизни человечества. Из такого сравнительного изучения можно было бы вывести закономерность исторического процесса смены и переработки одного мировоззрения в другое. Можно было бы изучить и выделить отдельно влияние на научное мировоззрение — искусства, общей культуры, философии, религии, общественной жизни, и этим путем опять-таки подойти к тем же основным вопросам о законах развития научного мышления, и в частном случае, эволюции научного мировоззрения.

Но я не имею в виду изучать современное научное мировоззрение с этой точки зрения и не буду стараться находить общие *законы* его образования. Такая задача — вполне научная и основная — требует для своего решения огромной подготовительной работы, без которой всякие подходы к ней безнадежны. И эта подготовительная работа даже в общих, грубых чертах не сделана настолько, чтобы можно было теперь дать хотя бы общий набросок законов развития научного мышления. Можно только утверждать, что эти законы далеко не совпадают с законами логики (наука не движется индуктивным или дедуктивным путем), а являются сложным проявлением человеческой личности.

22. Но есть и другой путь изучения истории современного научного мировоззрения — путь, который сам по себе составляет подготовку к выяснению законов его образования, который должен быть раньше всего определен и для которого имеются в настоящее время достаточные материалы.

Это путь прагматического описания, наблюдения развития современного научного мировоззрения. Это научное изложение фактов или явлений в их внешнем виде, — исконный путь натуралиста и рационалиста-

философа. Очевидно, только после того, как мы знаем само явление, подлежащее нашему изучению, можно стремиться к его объяснению, к нахождению его законов. Прежде чем искать законы и причины движения небесных светил, надо узнать условия и характер самих светил и их движений, надо иметь их точное научное описание. Точно так же, прежде чем искать законы исторического сложения научной мысли, необходимо иметь описание ее выяснения, иметь картину исторического процесса, приведшего к современному состоянию мысли. Дать в общих чертах *картину* исторического развития современного научного мировоззрения и составляет задачу будущих лекций.

Конечно, мы не должны при этом упускать те *общие* явления, которые свойственны всякому процессу изменения научного мировоззрения: повторяемость одинаковых открытий и обобщений, условия убедительности того или иного научного положения, регрессивные течения, которые наблюдаются постоянно в научном движении. Точно так же в этом процессе всегда ясно взаимодействие науки с искусством, религией, философией, культурой и общественной жизнью. Но не эти общие явления будут целью нашего изучения; наша задача гораздо более скромная и будет заключаться в изучении картины одного *конкретного* процесса, сложения одного современного научного мировоззрения. На этом конкретном примере будут, конечно, до известной степени видны общие правильности сложения всякого научного мировоззрения, но для изучения этих законов необходимы подобные работы в области всех других научных мировоззрений. Но такое исследование далеко стоит от моей задачи.

## ЛЕКЦИЯ 4

### Прогресс науки. — Значение книгопечатания

Первый вопрос, который стоит перед нами, конечно, заключается в том, как долго, как давно наблюдается *рост* нашего современного научного мировоззрения, когда оно сложилось и началось? С ним тесно связан другой вопрос: находимся ли мы в расцвете этого роста и развития, в середине процесса, граница которого произвольно положена нашей мыслью, или видно начало конца, смены нашего мировоззрения новым?

Вопросы трудные, но неизбежно стоящие перед нами при начале исследования, и так или иначе на них надо дать себе ответ.

Мы недавно пережили конец столетия. По старому обычаю, в это время подводят итоги прошедшему. И вы видели во всех статьях, в книгах и речах, как выставлялся вперед рост, как подчеркивалось значение и влияние науки и распространение научного мировоззрения в течение всего *XIX столетия*.

Со времени французской революции XVIII столетия и начатого ею изменения картины европейского континента мы присутствуем при неуклонном, все усиливающемся росте науки, и люди самых разнообразных настроений и направлений признают глубокое значение науки в общей жизни человечества за истекшее столетие. XIX век является одновременно веком широкого развития исторических наук и точного знания. Расширение и рост научного мировоззрения составляют его наиболее характерную черту. Успехи науки, связанной с ней техники, расшире-

ние гуманитарных интересов резко отделяют его от далекого прошлого.

Но то же самое было и много раньше. Накануне Французской революции 1789 года выразитель взглядов и настроений прогрессивной части французского общества старого порядка Бомарше устами доктора Бартоло в «Севильском цирюльнике» перечислил в 1775 г. то, что принес нового XVIII век — этот век просвещения:

R o s i n e. Vous injuriez toujours notre pauvre siècle.

B a r t h o l o. Pardon de la liberté! Qu'a-t-il produit pour qu'on le loue? Sottises de toute espèce: la liberté de penser, l'attaction, l'électricité, le tolérantisme, le quinquina, l'Encyclopédie et les drames...<sup>1</sup>

В этом перечислении, сделанном еще за 20 лет до Великой революции, невольно чувствуется родственное нам настроение, когда мы вдумываемся в итоги XIX столетия: и там, и здесь мы видим плоды и проявления роста современного научного мировоззрения. Когда мы всматриваемся в итоги XVIII столетия, то в общем люди XIX столетия переживали многое, аналогичное тому, что переживаем мы; они переживали это даже более резко и глубоко, так как в это время резко менялась социальная жизнь европейского общества, между тем как мы подводим итоги в довольно устойчивые года государственной жизни. [1]

Но зачатки того же настроения видны еще глубже в XVII в. В работах ученых XVII в., в трудах философов, в произведениях художников мы видим резко выраженное новое чувство просвещенного наукой человека, противопоставляющего себя старому времени. Когда просвещенный человек начала XVIII столетия оглядывался на только что прошедшее время, на истекший век — перед ним проносились разнообразные великие открытия, бессмертная работа человеческого гения. В это столетие создавалась новая философия и был пережит человеческий период, напоминающий только эпоху зарождения и расцвета древней греческой философии.

Достаточно вспомнить имена Бэкона, Декарта, Гассенди, Спинозы, Лейбница, Гоббса, Локка, Беркли и Мальбранша. В эту эпоху создавалась и могущественно развилась новая математика, выросла физика и механика; новые приборы, далеко раздвинувшие человеческую мысль, — телескоп, микроскоп, часовые механизмы, барометр, термометр и т. д. Все это — создания истекшего XVII столетия. В том же веке создались науки об обществе и государстве, жизнь дала новые формы, и бесконечно были достигнутые обобщения в разных областях знания и человеческой жизни. И в этом XVII в., мы чувствуем и находим многие черты — основные и главные — того же самого, родственного нам мировоззрения.

Корни этого движения лежат глубже. Ими проникнут XVI век — век религиозной борьбы, зарождения и развития свободной мысли, окончательной и резкой борьбы со схоластиками — расцвет гуманистов. К концу этого столетия у итальянских натурфилософов, Джордано Бруно, Бэкона мы встречаем резко выраженные взгляды о будущем значении науки, как устроительницы жизни, как главном благе человечества.

<sup>1</sup> Р о з п и а. Вечно вы браните наш бедный век. Б а р т о л о. Прошу простить мою дерзость! Но что он дал нам такого, за что мы могли бы его восхвалять? Всякого рода глупости: вольномыслие, всемирное тяготение, электричество, веротерпимость, хину. «Энциклопедия» и мещанские драмы (Бомарше. Избранные произведения. М., 1966, т. I, с. 72—73. Ред.).

На отдельных личностях можно проследить то же самое течение далеко в глубь веков, но непрерывающееся научное развитие и достижения научного мирозерцания заметны нам с конца или [второй] половины XV в.— начала XVI в. Только с этого времени начинают резко входить в прежнее мировоззрение части нового, и постепенно, все более и более, этот процесс быстро ускоряется и расширяется.

Можно даже до известной степени указать границу, когда приобретает силу рост нового нашего мировоззрения. Эта граница определяется *открытием и распространением книгопечатания*. До открытия книгопечатания мы наблюдаем в течение всех средних веков у отдельных личностей и в отдельных местах проявления учений и мнений, изобретение приборов и фактов, которые являются предшественниками позднейшего времени.

Но эти открытия, факты и теории исчезали в борьбе с мощным противником, в борьбе с господствующим мировоззрением, тесно связанным с жизнью, с церковной, общественной и философской организацией. Средние века были временем чрезвычайного брожения человеческой мысли; в это время мы видим бесчисленное множество сект, ересей; перед нами проходит длинный мученический путь, погибших за свои убеждения. В то же время и в философской, и в научной мысли это было время индивидуальных усилий, чрезвычайно слабой передачи другим поколениям полученного и известного, найденного личным трудом и мыслью. В конце концов, в университетах и в некоторых высших школах создались центры, которые поддерживали научную работу в течение поколений. Эти учреждения не подходили к тем течениям, которые стояли в стороне от выработанных раньше, связанных с определенными условиями, неупругих форм работы.

А между тем элементы будущего нового мировоззрения создаются этими отдельными мыслителями, не входящими в рамки господствующего мировоззрения. Их нельзя искать в господствующем средневековом мировоззрении. Их надо искать среди еретиков, среди людей, стоявших в явной или скрытой оппозиции к сложившейся схоластической науке или философии. Прошли века, пока они проникли в университеты. Они проникли туда, когда уже окрепли. Но им окрепнуть не давали обстоятельства, и мощные организации университетов и высших школ боролись с неокрепшим противником, не могшим, вообще говоря, передать свои идеи будущим поколениям. В эти века постоянно вновь переделывалось одним то, что было добыто другими, и также быстро уничтожалось обстоятельствами жизни. Чем больше мы проникаем в изучение этой эпохи, тем более мы удивляемся многочисленным *следам* индивидуальной, своеобразной мысли, наблюдения, опыта, не наших последователей или искаженных дальнейшими нарастаниями. В биографиях ученых этих столетий мы видим нередко, какие необычайные усилия они должны были употреблять для того, чтобы получить нужные сведения: далекие, нередко годами длящиеся путешествия, трудные отыскания людей, имеющих рукописи или рецепты, иногда многолетняя работа учеником у какого-нибудь адепта или схоластика. Человеческая личность не имела никакой возможности предохранить, хотя бы несколько, свою мысль от исчезновения, распространить ее широко — *urbi et orbi*<sup>2</sup> — переждать

<sup>2</sup> — Городу и миру (лат.); здесь — ко всеобщему сведению. *Ред.*

неблагоприятное время и сохранить ее до лучших времен. Вечно и постоянно все создавалось и вновь разрушалось тлетворным влиянием все разрушающего времени. Только кое-где сохранились рукописи, забытые и потерявшие живое значение, нашлись оригинальные приборы, рецепты, наблюдения — живые свидетели, немногие из многих, горячей индивидуальной мысли, не похожей на господствующее мировоззрение. Борьба была неравная, и всякая мысль, чуждая учениям, имеющим власть и силу в своих руках, легко могла быть уничтожена и уничтожалась безжалостно. А мы знаем, что даже громко высказанная, легко доступная мысль и теперь долгие годы, иногда десятки лет, не оказывает своего влияния или только изредка встречает понимающих и развивающих ее дальше сторонников.

Конечно, в некоторых случаях создались и здесь формы, которые питали и позволяли находить убежище тем идеям, мнениям и наблюдениям, которые служили материалом и почвою для будущего научного мышления. Это были, с одной стороны, требования *жизни*. Повышались общие условия культуры, жизнь начинала предъявлять все новые и новые требования — создавались новые ремесла, новые отрасли техники. В течение поколений создавались технические мастерские. В них вырабатывались традиции, накапливались знания, давался известный простор научным запросам отдельных техников. И мы увидим, что из этих мастерских выйдут такие основные великие изобретения, как часы, телескоп, микроскоп, рисовальные и измерительные приборы. В связи с требованиями золотых дел мастеров улучшались весы, в стеклянном деле находили применение опыты химиков. В этой среде постепенно накапливался тот научный материал опыта, наблюдения, который являлся противоречащим господствующему научному мировоззрению, и в этих жизненных потребностях он находил себе питательную среду. Медленно, но неуклонно он накапливался и должен был открыться перед пытливым умом, талантливым человеком, который выходил из этой среды или с ней соприкасался. И действительно, вышедшие отсюда люди, как увидим, оказали огромное влияние на развитие научного мышления. В такой же обстановке среди мастерских зародилось и развилось книгопечатание.

Но жизнь выдвинула и другие организации, в которых могли развиваться и получить корни — и сохраниться при всяких невзгодах — те новые течения, которые положили начало современному научному мировоззрению. Это были крупные художественные произведения, великие создания средневекового зодчества, работы инженеров, военное дело, рудное дело. Когда мы еще теперь смотрим на готические соборы, всюду в городах Западной Европы остающиеся живым следом жизни католической церкви, для нас не может быть никаких сомнений, что создатели их должны были обладать не теми детскими понятиями о механике, которые были господствующими в эту эпоху в научном мышлении; здесь передавались и развивались другие понятия — те понятия, которые послужили началом нового мировоззрения. Эти люди, практики, вырабатывали общие принципы, достигали точного знания и входили в коллизии с чуждыми им понятиями схоластических ученых. Мы нередко наблюдаем это в биографиях художников и техников того времени. Так, Вазари рассказывает, что Брунеллески, знаменитый флорентийский зодчий конца XIV — начала XV столетия, отличался большими математиче-

скими способностями, любил ставить задачи и спорить с учеными-математиками того времени, например, с Тосканелли. Он решал вопросы, перед которыми останавливалась наука того времени. И это не пустые слова биографа. Изучая постройки Брунеллески, позднейшие поколения нашли в них несомненные следы его математических познаний — форма куполов некоторых его церквей, например, S. Maria del Fiore во Флоренции отвечает в разрезе кривым особого характера, которые, как показал [И.] Бернулли, в конце XVII — начале XVIII столетия, являются кривыми, выражающими закон наибольшего сопротивления разрыву.

Из этой среды вышли многочисленные ученые эпохи Возрождения и XVII в., крупные новаторы. Достаточно вспомнить имена Леонардо да Винчи и Стевина, этих первых провозвестников современного механического взгляда на природу. В этих организациях — мастерских, братствах каменщиков, мастерских художников — веками теплилась научная жизнь и ждала нового времени. Она находилась в явном, хотя может быть и не вполне выраженном, противоречии со средневековой схоластикой, с проникнутой церковностью или схоластической философией наукой этого времени. Но, конечно, здесь передавались только прикладные приемы, сохранялась и развивалась привычка обращаться к природе — верный глаз и твердая рука, но далеко было до систематического искания научной истины ради нее самой — не доставало самого основного, важного элемента научной деятельности. Отдельные личности могли искать научное знание и глубоко понимать природу, пользуясь накопленным здесь материалом этого знания. Но эта их работа также мало могла здесь сохраниться, развиваться; не собиралась она и в чуждой их настроению научной литературе. Несомненно, однако, бессознательно эти мастерские и эти работы питали и возбуждали среди отдельных выдающихся лиц научную мысль, давали ей основание, чего не могли сделать рамки схоластики и теологии.

Была еще одна среда, одна форма организации, которая давала приют научной мысли, опять-таки более или менее ее искажая. Это была среда алхимиков: были отдельные частные лаборатории, рассеянные, начиная с X—XIII столетий, от границ Пиренейского полуострова до пределов Польши, Юго-Западной Руси, Скандинавии и Византии. В этих алхимических лабораториях неуклонно продолжалась традиция экспериментальной работы, искаженная и изуродованная мистическими и магическими верованиями и суевериями. Но и здесь мало могла сохраниться и передасться потомкам неискаженной научная мысль тех отдельных глубоких мыслителей, которые должны были и — мы знаем — являлись среди адептов тайного знания. Она быстро покрывалась наростами мечтаний, но опять-таки опыт и наблюдение, неизбежно связанные с алхимическими трудами, постоянно вновь возбуждали и не давали замирать научному мышлению. Но вся эта работа была вечной работой разрушения и созидания, работой Данаид, ибо не было ее фиксации и передачи будущим поколениям.

В течение всех средних веков мы видим такую бесплодную работу отдельных личностей, постоянное уничтожение ими созданного, вечное брожение мысли. Она не могла ничего создать, ничего передать — все разбивалось вокруг твердыни установившихся, господствующих учений, и только приложения научного знания, лишённые обобщающей мысли, могли поддерживаться требованиями жизни или стремлениями челове-

ской души к чудесному и таинственному. У личности в ее борьбе не было никакого средства фиксировать свою мысль во времени, сохранить и передать ее потомству. В руках ее врагов были все средства ее уничтожения.

Все это резко переменялось с открытием к 1450 г. книгопечатания, и мы видим, что с этой эпохи начинается быстрый и неуклонный рост человеческого сознания. Книгопечатание явилось тем могучим орудием, которое сохранило мысль личности, увеличило ее силу в сотни раз и позволило в конце концов сломить чуждое мировоззрение.

Мы можем и должны начинать историю нашего научного мировоззрения с открытия книгопечатания. Такое значение отдельного технического открытия, его неисчерпаемое влияние на человеческую жизнь не может быть удивительным и непонятным для нас, ибо мы переживаем подобное же влияние открытия Уаттом паровой машины, изменившей весь строй жизни и мысли человека, и сознаем будущее аналогичное в ней изменение решением вопроса о передаче и легкой добыче электрической и, может быть, вообще лучистой энергии.

Я позволю себе остановиться на этом примере для того, чтобы в нескольких словах коснуться того вопроса, который был мною поставлен в начале лекции, — вопроса о том, находимся ли мы в середине прогрессивного развития научного мировоззрения или оно более или менее закончено? Не можем ли мы ждать такого же его упадка, который уже был не раз и который не раз предсказывался ему его друзьями и противниками?

Начиная с открытия книгопечатания, научное мировоззрение развивается непрерывно, но будет ли этот процесс идти и дальше? Оно есть создание человеческого духа, проявление человеческой личности и, очевидно, должно развиваться, если условия, ему благоприятствующие, находятся в соответствии с теми общими условиями среды, в которых развивается человеческая личность. Это, главным образом, условия общественные, религиозные, философско-этические. Для научного развития необходимо признание полной свободы личности, личного духа, ибо только при этом условии может одно научное мировоззрение сменяться другим, создаваемым свободной, независимой работой личности. С другой стороны, научное мировоззрение есть то мировоззрение, которое вырабатывает и развивает научную истину, т. е. такого рода независимую от личности часть знания, которая является уделом всего человечества без различия рас, племен и времен. Следовательно, при полной свободе личности, оно требует признания для них *всех* общей истины, объединяющей их всех, соединяющей их всех в одно целое. Наконец, те крупные и великие изменения условий жизни человечества, блага культуры и техники, имеющие целью общую пользу, смягчение и уничтожение всех физических бедствий человечества, отдельных классов и отдельных личностей, сознательно достигаются только наукой, только ростом и развитием научного знания. [2]

Уже при самом начале своего зарождения научное мировоззрение поставило одной из своих задач овладеть силами природы для пользы человечества, и каждый из нас — натуралистов — при виде тех несчастий и страданий, при виде бедственного и тяжелого положения, в котором находится до сих пор значительная часть человечества, ясно сознает и чувствует свою обязанность работать для этого, дать необходимые для это-

го средства из тайников природы. Он верит — больше — он *знает*, что именно здесь лежит разрешение тех задач, которые грозно стоят перед всяким мыслящим и чувствующим человеком при виде людских бедствий, горя и страданий. То, что дано книгопечатанием, паровой машиной, электрической машиной — небольшая, ничтожная доля того, что должна открыться перед нами природа! [3]

Посмотрите, как такие основные требования научного мировоззрения бьют в один темп с ходом жизни человечества. Неуклонно развивается свободная личность, идет широчайшая демократизация общества, культурный мир охватывает весь земной шар, задачей государства становится помощь обездоленным... В унисон с этими элементами будущего человечества идет научная деятельность, и в связи с ними развивается научное мировоззрение. Поэтому теперь не может исчезнуть интерес к нему, пасть и ослабнуть сознательная воля личностей, его поддерживающих, как это было в первые века нашей эры, ибо теперь научное мировоззрение тесно связано с самым живым, что есть в человечестве, с самым глубоким и дорогим, что может быть им найдено в окружающем мире. [4]

Как продолжался рост научного мышления с середины XV столетия, так будет оно расти и дальше, и граница, какую мы ему кладем, — наше современное миросозерцание — есть произвольная граница, проведенная нашим разумом. В действительности это мировоззрение незаконченное, текучее, вечно меняющееся.

Наблюдая рост этого мировоззрения, мы замечаем, что части его выяснялись постепенно, одна за другой. Вначале сложились устои тех физико-химических и геологических наук, некоторые из которых уже выяснились к середине XVII столетия. Только на почве этих новых принципов развились позже, в XVII—XIX столетиях, остальные стороны современного научного мышления. Поэтому, когда я буду говорить о развитии научного мышления до середины XVII столетия в области этих наук, я тем самым касаюсь всего современного научного мировоззрения, ибо до середины XVII столетия только в этой области оно складывалось. Этим объясняется характер лекций и то, почему я остановился для начала на физико-химических и геологических науках. [5]

## ЛЕКЦИЯ 5

Открытие книгопечатания. — Значение деятельности народных масс. — Гутенберг. — Подготовка открытия предыдущей исторической жизнью культурных народов. — Шеффер [1]

Начало современному движению положено открытием книгопечатания. Еще недавно праздновался 450-летний юбилей этого изобретения — торжественно и пышно был открыт в Майнце новый памятник Иоганну Гутенбергу, а между тем до сих пор не является доказанным, что Гутенберг был первым, открывшим книгопечатание, и что раньше него не было других лиц, которые также независимо пришли к той же самой мысли.

Дело в том, что это открытие не обратило вначале на себя внимание современников; только через несколько десятков лет после смерти Гутенберга, почти через столетие после появления первых печатных книг начались изыскания о тех людях, которым человечество обязано этим великим открытием<sup>1</sup>. До какой степени мал был интерес к истории книгопечатания, видно из того, что в современных ему Майнцских летописях, среди мелких событий городской жизни XV в. совершенно упущено и не записано никаких дат, касающихся этого события, которое представляет почти единственное всемирно-историческое значение Майнца. В конце XV и затем в следующих столетиях появились один за другим претенденты на роль изобретателя книгопечатания, различные города выступали в качестве первых мест появления печатных книг, допускались даже подлоги документов<sup>2</sup>, и долгие изыскания принуждены были тратиться на разрушение ложных схем хода данного дела. Но эти попытки появились много позже того события, объяснить которое они собирались.

В значительной степени ту же судьбу, как книгопечатание, разделяют и другие великие движения человеческой техники; нам до сих пор, как мы увидим, не ясна первоначальная история часового дела, неизвестны имена лиц, открывших очки, телескоп, микроскоп и многие другие важнейшие орудия человеческого познания. Лишь приблизительно знаем мы время их появления. И нельзя сказать, чтобы человек не сознавал того значения, какое мог иметь каждый из этих приборов для его жизни и для расширения его кругозора. Подобно тому, как книгопечатание, значение этих приборов — например, микроскопа и телескопа, совершенно неизвестных человеку античного мира — бросалось в глаза, вызывало на размышления, будило мысль и возвышало человеческое сознание. Но имя изобретателя и обстоятельства открытия исчезали и оказывались неуловимыми для ученых и образованных людей того времени.

В этом обстоятельстве лежит не один только антикварный интерес для современного исследователя. Здесь выясняются любопытные и важные стороны процесса, приведшего к этому крупному шагу в истории человечества. Дело в том, что все эти открытия делались в среде, далекой и чуждой обычным организациям ученой или общественной работы. Они делались людьми, находившимися вне общества того времени, вне круга тех людей, которые, казалось, строили историю человечества, создавали его мысль. Они делались простыми рабочими, ремесленниками, почти всегда не получавшими обычного в то время образования, не испытывавшими тлетворного влияния господствовавшей схоластической, юридической или теологической мысли, или их отбросивших, делались людьми — изгоями общества, выбитыми из колен. И это явление не может быть случайностью.

На смену погибавшему мировоззрению шло новое, и его несли люди, имевшие свои корни в незаметно выросших, наряду с тогдашними научными организациями, формах, основы которых по существу, логически уже противоречили господствовавшим взглядам. Противоречили также и их создания. Подобного рода факт проходит через всю историю человеческой мысли, но отчасти сохраняет свое значение и до сих пор. Поэто-

<sup>1</sup> См. обзор этих сведений за XV—XVI столетия, в кн.: *Faulmann K. Die Erfindung der Buchdruckerkunst nach den neuesten Forschungen.* Wien, 1891, S. 55.

<sup>2</sup> О подлогах и тому подобном см., например, в кн.: *Bernard A. [De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe].* Paris, 1853, v. I, p. 64.

му нет ничего удивительного, что нам неизвестны имена первых создателей книгопечатания. Это люди народной среды, безымянные носители беспорядочной массовой жизни. Их имена также мало известны нам, как мало известны имена поэтов, сложивших народную песню, композиторов, давших уклад своеобразной, полной оригинальности и глубины народной музыки.

Когда культурные люди XV—XVII столетий занялись — по свежим следам — восстановлением картины великого открытия, они вынесли нам ряд имен отдельных, совсем неизвестных людей — серых людей толпы, дали несколько дат, несколько указаний на центры начавшегося движения. Исторические изыскания и критика позднейших двух столетий в значительной степени очистили и выяснили нам хаос противоречивых показаний антикварной работы того времени. Из этих работ вытекает, что центр начавшегося великого движения — определенная область Западной Европы, а из названных имен два имени сохраняют значение. Этой областью является область Рейна, причем здесь несомненно первоначальным центром, откуда вышло книгопечатание, должна считаться Голландия, может быть, Гаарлем и его ближайшие окрестности. В настоящее время не может подлежать сомнению, что отсюда в конце 1430-х — в начале 1440-х годов изшли первые печатные издания, главным образом, грубо сделанные дешевые народные листки, школьные книги и религиозные плакетты<sup>3</sup>.

Имя изобретателя нам неизвестно, но почти несомненно, что *одним из них* был Лоренц Костер, гражданин Гаарлема, впервые открывший к этому времени способ печатания подвижными буквами.

Неизвестно, насколько непосредственно связано с этим первым открытием книгопечатания другое движение, начавшееся на 15—20 лет позже, с середины 1440-х годов в Майнце<sup>4</sup>. Оно быстро достигло блестящей техники и положило начало современному развитию этого дела. Между городами Голландии и рейнскими немецкими городскими общинами и государствами был в это время живой обмен; голландские издания и голландские произведения широко распространялись всюду. В значительной степени этому способствовала своеобразная городская культура Европы этого времени и тесная связь между культурной жизнью городских общин, совершенно независимая от государственной жизни целого. Характер городского управления и отчасти даже характер населения, благодаря широкому проникновению в города немцев, был во многом схож — от Малороссии и Западной Руси до границ Франции или даже на всем Европейском континенте. Это было время распространения Магдебургского права. Многочисленные немецкие колонии, члены различных семей проникали во все города континента и создавали между ними постоянный и непрерывный обмен интересом, культурных предметов, понятий. Как мы увидим, этот характер городского общества того времени и чрезвычайная — внегосударственная — подвижность некоторых его элементов сыграла могущественную роль в истории первоначального [распространения] книгопечатания.

<sup>3</sup> О Голландии см.: *Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris, 1853, vol. I, p. 45. Ср.: Zedler G. Zentralblatt für Bibliothekswesen. [Leipzig], 1902. Едва ли доказана такая древность голландских дат.*

<sup>4</sup> После открытия календаря на 1448 г. Цедлером, ясно, что около 1445 г. уже Гутенберг в Майнце обладал искусством книгопечатания. См.: *Zedler G. Указ. соч.*

Как бы то ни было, около середины XV столетия обедневший патриций города Майнца Иоганн Гансфлейш, иначе Гутенберг, основал в этом городе первую типографию и сделал целый ряд открытий в типографском деле<sup>5</sup>. Открытие Гутенберга было, по-видимому, сделано независимо от традиций голландских мастеров, хотя Гутенберг не мог не видеть тех первопечатных изданий, которые всюду распространялись в прирейнских местностях, на что мы имеем прямые указания источников. Но Гутенберг, некоторые небольшие данные для биографии которого мы имеем, несомненно был по своему типу изобретатель. Ремесленник по профессии, он работал в областях, требовавших некоторого образования; так, возможно, что он имел близкое касательство к золотых дел мастерству и даже принадлежал к этому цеху<sup>6</sup>; сохранились ясные указания на занятия его шлифовальным делом, производством очков и на изобретение им особого рода зеркал, причем для эксплуатации последнего дела он основал в Страсбурге, где одно время жил, даже компанию, приведшую в конце концов к судебному процессу, акты которого сохранились и дали нам одни из немногих современных указаний на судьбу Гутенберга<sup>7</sup>.

Вся его личная судьба очень напоминает судьбу *изобретателя*, человека с известной определенной практической идеей, имеющего целью достижение для себя богатства и влияния, но в то же время увлекающегося идеальной стороной *искания* и в этом увлечении теряющего грубую практичность, материальную цель своей задачи. Как известно, Гутенберг работал над усовершенствованием своих идей долгие годы, может быть, десятки лет, обладал огромной энергией, ибо создавал дважды, если не несколько раз, свое дело, всякий раз теряя его и начиная все сначала. В конце концов он умер в безвестности, вдали от созданного его гением дела, потеряв все практические плоды своих трудов. Год его смерти неизвестен, но приблизительно около [1468 г.]. [2]

Одна из созданных им типографий в Майнце попала в руки ловкому и хищному дельцу Фусту, снабжавшему Гутенберга деньгами и в конце концов овладевшему всем его имуществом. Фуст и ближайшие его потомки некоторое время даже выставляли Фуста наряду с Гутенбергом как изобретателя книгопечатания, и эта легенда одно время имела значительное распространение. Но среди деятелей этой первой типографии был один человек, которому действительно типографское дело обязано крупными усовершенствованиями, сильно двинувшими его вперед и давшими ему возможность широкого и быстрого развития. Это был товарищ Фуста по ведению типографии и ученик Гутенберга Петр Шеффер (1430—1503), человек образованный, с университетским образованием и большими техническими способностями<sup>8</sup>.

<sup>5</sup> О Гутенбере см.: *Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris. 1853, vol. I. p. 115; A. Linde. Оценку работы v. d. Linde см.: Faulmann K. Die Erfindung der Buchdruckerkunst nach den neuesten Forschungen. Wien. 1891, S. 94, 123.*

<sup>6</sup> См. решительные возражения против этого в кн.: *Faulmann K. Die Erfindung der Buchdruckerkunst nach den neuesten Forschungen. Wien. 1891, S. 35, 99.*

<sup>7</sup> К. Faulmann считает их подделкой, едва ли с достаточными основаниями. (Указ. соч., S. 136).

<sup>8</sup> О Шеффере см. в кн. *Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris. 1853, vol. I. p. 217.* Бернар приписывает Шефферу знание способа печатания несколькими красками (с. 222), позже забытое и вновь открытое в начале XIX столетия Конгривом. По крайней мере, только так можно объяснить некоторые из

Благодаря трудам Гутенберга и Шеффера, типографское дело получило облик, который оно сохранило многие столетия. Первые старинные издания XV—XVI столетия считаются до сих пор образцами типографского искусства, и первые крупные изменения и развитие начались в типографском деле лишь в XVIII и, главным образом, с середины XIX в.

Рассматривая это открытие, мы видим, что оно имело совершенно другие результаты, чем те, к которым стремились его изобретатели. Оставляя в стороне чисто моральные представления, связанные со свойственным большинству изобретателей стремлением к обогащению и которые являются простым житейским обстоятельством, нередко далеким от внутренних побуждений изобретателя, несомненно, что Гутенберг и первые типографщики не рассчитали и ближайших последствий своего открытия.

Первые печатные издания представляют необыкновенно близкую копию рукописных книг. Видно и несомненно ясно стремление дать произведения печатного станка вид рукописи. Мы их с трудом отличаем от рукописи. В них нет оглавления, счета по страницам. Характер букв совершенно соответствует рукописи. Заглавные буквы в начале глав украшались рисунками и арабесками подобно установившемуся обычаю рукописных книг. Очевидно, при этом увеличивался *доход* от продажи книги, так как она могла продаваться по более высокой цене, приближающейся к цене рукописи. Для этого даже у Гутенберга приравнивалась техника печатного дела. Первые печатные книги были как бы контрафакцией рукописей<sup>9</sup>.

Лишь в ближайшие десятилетия жизнь поставила типографам другие цели и раздвинула рамки печатного дела. Это было делом Шеффера и позднейших типографов, главным образом ученых и людей идеи, воспользовавшихся новым искусством для своих целей, совершенно неожиданно для изобретателей и первых ремесленников типографского дела.

Уже Гутенберг и Фуст, не отказываясь от случайных мелких изданий — донатов, календарей и т. д.<sup>10</sup>, старались получить громоздкие, дорогие книги, сразу принялись за издание Библии, причем старались сообщить этим первым изданиям своего станка красоту и форму выработанных веками произведений каллиграфии.

Это стремление привело их к быстрой выработке техники печатания и, в этом смысле, имело большое значение для развития типографского дела.

Совершенно попутно, вне сознательных стремлений, вырос другой, гораздо более крупный результат этого изобретения — распространение изданий, увеличение числа книг, распространение афиш, плакатов, брошюр. Типография явилась могущественным средством для демократиза-

первых изданий Шеффера цветными красками. Но его заслуги по сравнению с Гутенбергом кажутся Бернару преувеличенными (с. 306), отчасти по характеру сведений о Шеффере, исходивших от его семьи.

<sup>9</sup> Быстрое падение цен на книги можно проследить шаг за шагом. В 1465 г. экземпляр такого роскошного, приближающегося к рукописям *Catolion'a* был продан в монастырь Св. Марии в Альтенберге за 41 эю; через 10 лет он стоил всего 13. См.: *Bernard A. De l'origine des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris, 1858, vol. II, p. 10.*

<sup>10</sup> Первые издания И. Гутенберга: донат около 1444—1447 гг. и календарь — 1448 г. См.: *Zedler G. Zentralblatt für Bibliothekswesen. [Leipzig], 1903, XX, S. 43.*

ции идей и знаний, вызвала огромное усиление влияния идей и воли личности на сложившиеся общественные установления. Но это произошло совершенно неожиданно для самих изобретателей и было понято современниками лишь в ближайшие десятилетия после открытия типографии в Майнце. Оно произошло также произвольно, бессознательно, как бессознательно создавалась в мастерских сама идея типографского искусства.

Открытие Гутенберга с технической стороны имело длинную и медленную историю. Он применил в своем деле, несколько изменив, те аппараты и приборы, которые были выработаны долгой историей техники и вначале служили совсем для других целей. То же самое мы постоянно наблюдаем в истории техники как чисто прикладной, так и научной. Каждый наш аппарат и каждая его часть имеет длинную, нередко очень разнообразную историю.

В общем, открытие Гутенберга заключалось в том, что он — первое — изобрел формы металлических букв, причем каждое слово разбивалось на отдельные, независимые буквы. Эти буквы могли быть собраны в рамы. Каждая буква явилась независимой и легко могла быть заменена другой; второе — эти рамы намазывались особого рода составом — краской, и затем — третье — они вставлялись в пресс, который отпечатывал краску на бумаге. Эти три части изобретения, несмотря на всю их простоту, были достигнуты многолетним упорным трудом, и совершенство они получили лишь в ближайшее к Гутенбергу время, главным образом, трудами П. Шеффера и его типографии. При этом первые типографские воспользовались вековым опытом, достигнутым и передаваемым в традициях разных цехов и мастерских.

Дело в том, что уже издавна в Европе были известны отдельные части типографского искусства, и были выработаны относящиеся сюда приемы и инструменты. Недоставало только творческой, синтетической силы ума для того, чтобы соединить их все вместе.

Уже с конца XIII столетия в Европе было известно искусство печатания — с деревянных досок, употреблявшихся для печатания рисунков на тканях, и в то же время для печатания картин. Этот способ печатания на тканях в Египте существовал уже в VI столетии. Временами на этих картинах печатался и *текст*, вырезанный на дереве. Было известно, следовательно, искусство *ксилографии*. В этом искусстве употреблялся для отпечатывания и давления пресс. Но это не был типографский пресс — это был как бы валик или каток. Набитая тяжелая подушка каталась под давлением над доской, на которой был выработан рисунок; получался отпечаток, позволявший печатать только на одной стороне. Такой пресс совершенно не годился для печатания разборными буквами, и его нельзя было непосредственно перенести в типографское дело. Но *краска* была уже здесь выработана традиционной работой поколений.

Это печатное искусство пришло к нам с Востока и, по-видимому, тесно связано с культурным влиянием, какое оказало на европейскую жизнь монгольское нашествие в первой половине XIII столетия. Мы привыкли с ужасом и тоской смотреть на это историческое событие, которое губительно отразилось на умственной жизни и на развитии нашего государства и нашего народа, но, несомненно, оно имело другую сторону, имело огромное всемирно-историческое значение. Монгольские ханы соединили под своей властью народы различной, нередко очень высокой культуры, и создания европейского и китайского гения, благодаря при-

надлежности их к частям одного и того же государственного целого, получили возможность, после векового разобщения, влиять друг на друга<sup>11</sup>. В конце XIII — начале XIV столетия среди монгольских государств Китая (династии Юань)... было несколько лиц, близких к культурным интересам своего времени; в их государстве соприкасались и общались представители мусульманской, буддийской, конфуцианской и христианской религий, и во всех пределах этих областей шел широкий взаимный культурный обмен. Очевидно наибольшее значение среди этого имел для европейского Запада Китай с его древней цивилизацией. В Китае уже за несколько столетий перед этим, может быть, во II столетии, несомненно в VI, был открыт и широко употреблялся способ ксилографического печатания, способ печатания с резных деревянных досок. Эта первобытная форма типографского искусства и до сих пор неизменно сохранилась в этой стране<sup>12</sup>. Этот способ печатания не получил широкого распространения, на него не обратил внимания, например, Марко Поло, живший при дворце Кубилай хана<sup>13</sup>. Он вскоре проник в Европу, и уже в XIV столетии мы видим его известным и распространенным в мастерских Италии, Франции и Германии.

Как следствие монгольского нашествия, таким образом, проник в европейский Запад ксилографический способ печатания, вместе с некоторыми другими произведениями и открытиями Востока — гречихой, бумагой, буровыми скважинами и т. д.<sup>14</sup> Особого развития [этот способ] долго не получал. Но приблизительно одновременно с открытием книго-

<sup>11</sup> Разобщение Китая с Западом началось с падения династии Танг (878 год.) т. е. с конца IX в. [По современным данным, конец династии Тан относят к 907 г.] Монгольские ханы вошли в деятельные сношения с Индией и Африкой. Их джонки доходили до Мадагаскара и Ормуза. См.: *Hümmerich F. Vasco da Gama [und die Entdeckung des Seewegs nach Ostindien, auf Grund neuer Quellenuntersuchungen dargestellt]*. München, 1898, S. 63. Помимо всяких побочных путей существовал до падения монгольской династии (1368) прямой путь караванов через Среднюю Азию в Пекин. (S. 64). С тех пор до XVI столетия опять прервались торговые сношения с Китаем.

<sup>12</sup> О существовании печатания с досок, в Китае во II и III столетиях см.: *Jacob G. [Östliche Kulturelemente im Abendland]*. Berlin, 1902. Раньше всего распространилось искусство ксилографии в Японии, где сохранились буддийские, санскритские тексты, напечатанные этим путем китайскими письменами в VIII в. В IX и X столетиях оно было известно в Египте, где печатались арабские тексты, найденные при раскопках в Фанеме. В тибетских монастырях оно употреблялось давно — несомненно, с начала XIV столетия. (См.: *Jacob G.* Указ. соч., S. 20). Об арабских фанемских текстах см. там же, S. 21; *Karabacek J. von. Österreichische Monatsschrift [für den Orient]*. Wien, 1890, XVI, S. 169.

<sup>13</sup> Марко Поло не обратил прямого внимания на печатание (так же, как и на чай); он упоминает о печатании китайцами только тогда, когда говорит о печатании денежных ассигнаций. См.: *Humboldt A. Kritische Untersuchungen über d. historische Entwicklung d. geographischen Kenntnisse von d. neuen Welt und d. Fortschritte d. nautischen Astronomie in d. 15-ten und 16-ten Jahrhundert*. Berlin, 1852, Bd. II, S. 79.

<sup>14</sup> Бумага, по довольно достоверным китайским известиям, была изобретена около 100 лет н. э. Цай-Лунем (Tsai Lun). Около VIII—IX вв. знание о ее приготовлении через китайских пленных проникло в Самарканд, позже в Багдад, и на мусульманском востоке начало сильно распространяться в начале XI столетия. См.: *Jacob G. Östliche Kulturelemente im Abendland*. Berlin, 1902, S. 16; *Hammer I. von. Purgstall. Zeitschrift d. Deutschen Morgenländischen Gesellschaft*. Leipzig, 1854, VIII, S. 529; *Karabacek I. von. Mittheilungen [Ergebnisse] aus der Sammlung d. Papyrus*. Wien, 1889, Bd. II—III. Якоб думает, что бумага проникла на романский запад с XII столетия, а к немцам — в XIV в., через арабов. (См.: *Jacob G. Östliche Kulturelemente im Abendland*, Berlin, 1902, S. 18). Но история вопроса не выяснена.

печатания подвижными буквами в первой половине XV столетия, в мастерских опять-таки Голландии было кем-то сделано другое открытие, которое имеет несомненное значение для развития книгопечатания: был открыт способ гравирования с металлических досок. Взаимная связь книгопечатания и гравирования с металлических досок несомненна, ибо нередко одни и те же лица занимались обоими искусствами, и во второй половине XV столетия распространялись многочисленные дешевые издания с гравированным текстом и рисунками, которые долгое время признавались за произведения ксилографии, и только более внимательное исследование указало на то, что мы имеем здесь дело с грубыми попытками металлического гравирования<sup>15</sup>. Этим путем издавались даже книги без рисунков, небольшие учебники, например, так называемые «донаты» — элементарные латинские грамматикки, служившие для изучения латинского языка и расходившиеся ежегодно в тысячах экземпляров. Эти гравировальные металлические, главным образом медные, доски были выпуклые; рисунки получались грубые. Только около середины XV столетия, как дальнейшее развитие эмальной техники, по-видимому, одним из золотых дел мастеров Флоренции, были изобретены резные медные доски, положившие начало современному гравировальному искусству. Очень долгое время эти гравировальные работы держались в цехах золотых дел мастеров, к которым, как мы знаем, принадлежал и Гутенберг, и находились в тесной связи с первоначальным распространением типографий.

Долгое время были споры среди исследователей этого дела о том, как было изобретено книгопечатание современного типа. В биографии Костера, написанной в XVI столетии, говорится, что он сделал свое изобретение, разрезав ксилографическую доску на отдельные деревянные буквы и затем, перекладывая и складывая их в новые доски, получил возможность печатать разные вещи. Этот способ, однако, по-видимому, является результатом измышления автора, и опровержение его потребовало долгой критической работы исследователей. Были деланы даже опыты, доказавшие невозможность этого способа печатания. В настоящее время можно считать доказанным, что этим путем почти невозможно получить правильно и аккуратно напечатанную страницу; очень вероятно, что попытки такого печатания были, но они могли приводить только к грубым, уродливым произведениям. Однако ко времени Гутенберга в технике были уже известны отдельные металлические буквы, [которые] имели определенную форму, и издавна печатались отдельные фразы и слова. Для этого эти формы складывались в короткие фразы или слова, и оказывалась возможность получить отпечатки — первая форма печатного дела — форма чисто рудиментарная. Эти буквы употреблялись: 1) в монетном деле и в штемпелях и 2) в переплетном деле. На корешках рукописей, переплетавшихся в массивные кожаные и пергаментные переплеты, издавна выбивались отдельные фразы, имена авторов или владельцев; эти имена потом золотились — так, как это до сих пор сохранилось в нашем переплетном деле. Для этого употреблялись металлические буквы — прообраз нашего теперешнего типографского шрифта; выбитые буквы были выпуклыми. Переплетчики принадлежали к цехам зо-

<sup>15</sup> О явной связи некоторых изданий с древними гравюрами см.: *Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe*. Paris, 1858, vol. II, p. 51.

лотых дел мастеров или каллиграфов, опять-таки к той среде, откуда вышло типографское дело, или этим занимались каллиграфы — монахи некоторых монастырей. Еще более приближалось к открытию Гутенберга печатание штампов — издавна известное еще со времен древних. Мы встречаем еще у древних римлян и греков штемпели на разных предметах обихода, и известны давным-давно сохранившиеся штемпели греческих эскулапов, [с помощью] которых они печатали на глине или на другом мягком веществе свои имена, свойства и названия своих лекарств, целые рецепты. Есть даже (этрусские) надписи на глине, полученные таким способом.

Можно убедиться, что слова и фразы на таких надписях составлялись из разборных отдельных металлических букв; следовательно, были в это время разборные металлические буквы, позволявшие печатать. На это сохранились указания и римских писателей.

Вскоре после открытия книгопечатания гуманисты обратили внимание на некоторые места из Цицерона и Квинтилиана, в которых описывается употребление металлических букв для обучения детей азбуке. Цицерон даже как бы допускает составление из них книг. После прочтения этих мест казалось, что римлянам оставалось сделать один шаг, одно простое соображение для того, чтобы открыть книгопечатание. Им употреблялись для обучения детей азбуке отдельные формы букв, из которых складывались различные слова. Вырезались таблицы, как и в типографии — буквы вырезаны в обратном порядке и дают отпечатки слов и фраз на мягком веществе, воске или глине. Один шаг был отсюда до печатания. Но этого шага не было сделано, и это показывает, что сами эти места получили для читателя иной смысл только после открытия книгопечатания. Раньше они понимались совсем иначе. Штемпели не дали никакого развития, кроме применения в частных печатях и в монетном деле, где на металле издавна отпечатывались отдельные буквы и целые слова.

Монетное дело, изготовление монет в эту эпоху опять-таки сосредоточивалось в руках особых мастеров, и в Майнце, может быть, отец Гутенберга имел отношение к монетному делу. Это вызвало мнение, высказывавшееся не раз Бернардом, Фаульманном и др.<sup>16</sup>, что в этом деле был впервые разработан еще один прибор книгопечатания — печатный пресс и заменен им грубый пресс-валик граверов. Гутенбергом<sup>17</sup> был употреблен для типографского дела тот самый пресс — с известными, довольно значительными изменениями, — который употреблялся для штампования монет в монетных дворах.

Это мнение нельзя считать доказанным. Дело в том, что штампование монет в Майнце хронологически не совпадает с открытием книгопечатания. Город Майнц не долго пользовался правом бить монету — только с 1420 по 1464 г.; и от этого времени осталось очень мало майнцких монет.

<sup>16</sup> *Faulmann K. Die Erfindung der Buchdruckerkunst [nach den neuesten Forschungen]*, Wien, 1891, S. 7.

<sup>17</sup> Какой пресс употреблялся Гутенбергом — неизвестно. Вначале думали, что это — пресс, подобный тем, какие издавна употреблялись в виноделии. Кажется Бернар (Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris, 1853, vol. I, p. 158) первый указал на возможность монетного прессы. Рисунок прессы XV в. см. в кн.: *Faulmann K. Die Erfindung der Buchdruckerkunst nach den neuesten Forschungen*, Wien, 1891, S. 55.

До 1434 г. здесь был имперский монетный двор, и долго — и позднее — бились монеты епископами<sup>18</sup>.

Таким образом, в результате незаметной работы прошлых поколений в руках человечества уже находились элементы нового дела: подвижные буквы, краска для печатания, пресс. Требовалось только дуновение человеческой мысли, чтобы из этих элементов создать новое дело. Но это была трудная и тяжелая работа. Прошли века, пока она была сделана.

Любопытно, что этот последний шаг был почти одновременно сделан в двух местах: на далеком Востоке — в Корее и Японии — и на далеком Западе — в прирейнской области Европы. В обоих местах были известны в общих чертах одни и те же, только что указанные элементы техники, послужившие для выработки книгопечатания. По-видимому, раньше был сделан необходимый шаг на Востоке.

В китайских источниках грубые глиняные формы знаков для печатания приписываются XII столетию; эта легенда имеет мало отношения к нашему типографскому делу. Но в Японии были найдены китайские или корейские книги, напечатанные передвижными металлическими знаками в начале XIV, и около начала XV столетия (1403—1404) пытались ввести то же искусство в Корею. Однако здесь, на дальнем Востоке оно замерло, может быть, среди тяжелых условий государственной жизни этих стран, находившихся в эту эпоху в рабстве. Вновь оно было создано на дальнем Западе. Здесь нам известно имя лица, много сделавшего для этого дела, и ясно, как долго он пробивался при наличии всех данных для его открытия.

Гутенберг потратил на осуществление своей идеи годы упорной работы, всю свою жизнь. Особенно трудно было изготовление формы букв. Сохранились явные следы многих усилий и неудач, потраченных им на это дело. Буквы истирались, изменялись после первого же отпечатка, т. е. терялось сразу преимущество подвижных букв перед неподвижными резными досками. Они не могли давать много отпечатков, не деформируясь. Задача в этом направлении была решена Гутенбергом только отчасти; лишь его помощник П. Шеффер — в 1450-х гг. — получил необходимый сплав, так называемый типографский металл или гарт — *hartblei*. Этот металл должен был, с одной стороны, быть легкоплавким, ибо первые типографщики сами лили свои буквы, неизбежно было исправление и выравнивание букв — их легкий ремонт; и в то же время — достаточно твердым, чтобы давать при давлении ясные и точные изображения мелких предметов. Он не должен был быть очень ковким, ибо при этом быстро бы сглаживались все части предметов при давлении, т. е. употреблении шрифта. А между тем в XV столетии были известны только два легкоплавких металла — свинец и олово. Но оба эти металла были в то же время чрезвычайно ковкими и мягкими. Надо было сделать их *твер-*

<sup>18</sup> *Hrsg. v. Leitzmann S. Wegweiser für d. Gebiete d. deutschen Münzkunde. Weissensse, 1869, S. 344; Cappe H. Beschreibung der Meinzer Münzen.* Но Гутенберг к этим монетным дворам не мог иметь никакого отношения. Да и вообще, открытие монетного преса относится также к XV столетию?

Любопытно, однако, совпадение в названиях технических операций в обоих производствах — монетном и печатном. Этот пресс, судя по рисункам его в XV—XVII вв., являлся довольно совершенным прибором, который почти не изменился до середины XIX в., когда был заменен железным прессом. Это указывает на его совершенство и большую работу при его открытии. См.: *Faullmann K. Die Erfindung der Buchdruckerkunst [nach den neuesten Forschungen].* Wien, 1891, S. 55.

дыми. Это была необыкновенно трудная металлургическая задача для того времени — времени, в котором химия находилась в самом зачаточном состоянии. Но нельзя упускать из виду, что как раз к этому времени, к середине XV столетия, техника и здесь достигла крупных успехов, подготовленных незаметной работой мастерских в предыдущие столетия, создала новые металлы. Именно к этому времени или немного позже была изобретена в мастерских Нюрнберга *латунь* лучшего качества, впервые позволившая поставить на широкую ногу технику научных и измерительных инструментов, астрономических аппаратов и произведшая целую революцию в предметах домашнего обихода. В то же время в другой области вошел в дело новый сплав, одна из бронз — артиллерийский металл, способ приготовления которого долго держался в секрете в цехах оружейных мастеров и который получил окончательное развитие или известность в следующем XVI в. Очевидно, среди ремесленного люда шла в это время горячая экспериментальная работа, и медленно, ощупью, накопились знания свойств металлических сплавов.

Какой способ употребил Гутенберг для своих литейных работ — неизвестно, ибо изобретение типографского металла приписывается Шефферу. Он употребил для этого совершенно *новый* сплав и ввел его в технику: для придания твердости свинцу он сплавил его в известной пропорции с *сурьмой*. Его открытие было столь удачно, и полученный сплав — гарт — оказался до такой степени подходящим для данной цели, что остался почти без изменения в течение 400 лет и, в общем, тот же сплав употребляется и в настоящее время. Тот же Шеффер ввел и другое приспособление: буквы уже с самого начала вырезались небольшие, согласно стремлению типографов приблизиться к рукописям. Но все же шрифт Гутенберга был крупный — мелкий шрифт обычного характера, — сперва готический, — был впервые введен Шеффером. Для этого Шефферу пришлось изменить характер литья форм и в значительной степени изменить всю технику дела. Для литейной формы, почти несомненно, первые печатники, в том числе и Гутенберг, употребляли глиняные или земляные, может быть гипсовые формы. Но этим путем нельзя было достигнуть тонкой выработки буквы, а вырезать каждую букву из металла представлялось невозможным, ибо для печатания надо было иметь десятки тысяч буквенных форм. Шеффер изобрел резную металлическую — медную — форму для литья гарта и этим путем решил задачу легкого массового производства букв и дал возможность иметь тонкие буквы. Для типографии надо было только знать состав и способ употребления гарта и иметь 40—50 медных формочек для того, чтобы во всяком месте и во всякое время воспроизвести весь свой шрифт.

## ЛЕКЦИЯ 6

Распространение книгопечатания. — Впечатление, [произведенное] на современников. — Значение [этого открытия] для роста и победы научного мировоззрения

Решение вопроса о металле, введение станка и краски — окончательно решило вопрос о типографском искусстве. Первые типографии были далеки от наших теперешних громоздких и огромных учреждений. Это были в буквальном смысле этого слова кустарные переносные мастерские. Достаточно была очень быстрая выучка, ибо искусство очень скоро выработало простые шаблоны работы, помощь 3—4 человек, известные небольшие знания — способа делания букв, состав сплава, — и ручной типографский пресс. Со своим небольшим скарбом типографы легко переходили с места на место, и в самые же первые годы нам известно много бродячих и летучих типографий. Такие кустарные типографии печатали, главным образом, летучие листки, небольшие сочинения, брошюры; но иногда они принимали по заказу печатание того или иного сочинения, переезжая в новое место, если в нем получался новый, выгодный заказ. Они появились на ярмарках, и, благодаря характеру городской жизни Западной Европы, быстро проникли всюду.

Понятно поэтому, что типографское дело распространилось чрезвычайно быстро. Достаточно было 40—50 лет для того, чтобы типографское искусство и печатная книга проникли всюду в пределах тогдашнего культурного мира. До конца столетия уже создались, кроме первоначального готического, латинский, старославянские шрифты — глаголица и кириллица, а также еврейские печатные шрифты; оказались возможными в этой области различные усовершенствования. Если мы станем следить за первым распространением типографского дела, то мы увидим, что всюду его первыми распространителями были немецкие ремесленники, переходившие из города в город и строго хранившие цеховую систему устройства ремесла и обучения. Они принадлежали по занятию к близким к типографскому делу искусствам. Это были вначале каллиграфы, золотых дел мастера, гравировальщики, переплетчики и т. д. Достаточно просмотреть биографии первых типографов. Типографское дело постепенно переходило от центра — Майнца — к периферии<sup>1</sup>. Уже в ближайшее время, может быть даже одновременно с типографиями Фуста и Гутенберга в Майнце, появились издания в Страсбурге — Ментеля<sup>2</sup>, который выдавал себя и считался некоторыми за первоначального изобретателя книгопечатания, и Пфистера в Бамберге в Баварии<sup>3</sup>. В обоих этих городах появилось печатное дело еще раньше 1460 г.

В 1462 г. случился мелкий факт, которому иногда придают значение важного события для распространения типографского искусства. В этом году во время междоусобной борьбы двух претендентов на Майнцкое кур-

<sup>1</sup> Обзор распространения типографий см. в кн.: *Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris. 1853—1858, vol. 1—II.*

<sup>2</sup> О Ментеле подробно см. там же, vol. II, p. 62; о его ранней типографии — p. 77.

<sup>3</sup> О Пфистере см. там же, p. 20.

фюрстерство город был частью разрушен войсками Адольфа Нассауского, и типография Фуста сильно пострадала. В связи с этим выселились из Майнца некоторые из его рабочих, развезшие в разные стороны секрет искусства. Несомненно, среди первых типографов в разных городах нам известны по именам некоторые первые ученики Гутенберга и рабочие типографии Фуста — Шеффера. Но их выселение началось и раньше и было простым следствием цехового устройства нового ремесла: после нескольких лет выучки каждый подмастерье становился мастером и, очевидно, отправлялся искать заработка в новое место, так как, конечно, Майнц не мог дать им всем работу и содержание. В результате этого стремления уже к 1470 г. типографии распространились в разных местах Голландии, Германии и в Италии. Каждая установившаяся типография являлась рассадницей новых, школой мастеров, и в то же время всюду проникали бродячие кустари — типографы.

В 1470-х годах типографии проникли во Францию, Испанию, Англию, Польшу; в 1480-х годах — в Данию, Швецию, Норвегию и Португалию; наконец, в начале 1490-х годов появляются первые печатные еврейские книги в Турции и в 1483 г. в Венеции выходит первая славянская книга (глаголицей) «Миссал»<sup>4</sup>, изданная которянином А. Пальташичем, а в 1491 г. гуссит Святополк [Швайпольт] Фиоль (или Фейль)<sup>5</sup> в Кракове печатает первые славянские книги кириллицей с обращением к читателям на малорусском языке. Позже всего проникло печатное дело в пределы [восточной части] Европейского материка. Лишь в первой четверти XVI столетия начинается печатание кириллицей книг для румын и сербов, которые в это время гибли под нашествием турок, и к середине века — через 100 лет после открытия — печатное дело проникает в Московскую Русь. Почти в то же время, и даже несколько раньше, типографии начинают свою деятельность в новых приобретениях европейских культурных государств — в Азии и Америке. В 1557 г. в Гоа появляется в печати первая книга — катехизис Св. Франциска Ксавера<sup>6</sup>.

Таким образом, к началу XVI столетия [книгопечатанием] был охвачен весь тогдашний культурный мир, и затем с каждым годом все сильнее и сильнее распространялось новое искусство, и все яснее и глубже становилось его влияние на всю умственную жизнь человечества.

Но книги распространялись не только путем открытия местных типографий. Они стали сразу служить предметом торговли, появились на ярмарках, возились далеко. Так, известно, что еще до 1470 г. Париж явился местом, куда сбывались издания Фуста в Майнце. Нюрнберг долгое время был местом, где печатались издания для Польши и т. д. Из писем современников видно, что к началу 1470-х годов Париж, центр тогдашнего образования, был наводнен изданиями разных городов<sup>7</sup>.

До начала XVI столетия было издано до 25—30 тысяч названий книг

<sup>4</sup> *Surmin D. Povjestknjiževnosti horvatske i srpske. Zagreb, 1898. s. 56.*

<sup>5</sup> Гусситство Фиоля не доказано, что ясно вытекает из контекста. См.: *Собко Н. П. Ян Галлер, краковський типографшик XVI века, его предшественники, товарищи и преемники.* — Журнал Министерства народного просвещения. СПб., 1883, ч. 230, с. 14, 53.

<sup>6</sup> О первой книге в Ост-Индии см.: *Karkaria R. P. The first Book printed by Europeans in the East.* — *The Athenaeum. London, 1902, N 3905, p. 288—289.*

<sup>7</sup> См.: *Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris, 1858, vol. II, p. 313.*

и брошюр, ныне известных<sup>8</sup> (так называемых инкунабул), т. е. до 15 миллионов экземпляров<sup>9</sup>. При условии, что до нас дошла только часть инкунабул, и также при относительно малой населенности Европы тогдашнего времени и не очень широкой образованности народных масс, [это] чрезвычайно много. Да еще статистика инкунабул далеко не закончена. Хотя почти везде перерыты и переписаны библиотеки, содержащие старые книги, все еще постоянно, ежегодно открываются все новые и новые пропущенные издания XV века. Наконец, очень многие из этих изданий несомненно не дошли до нас, так как многие из них представляли листовки и тонкие брошюры, учебные книжки и летучие издания, которые не хранились, быстро исчезли из обращения — были уничтожены.

Очень скоро сказалось сильное впечатление этого нового открытия. Оставляя в стороне многочисленные легенды и анекдоты, выросшие в истории в течение веков, мы видим уже, что ученые и мыслящие люди XV столетия вполне охватили значение этого изобретения. Это сказалось, во-первых, в их отзывах, суждениях, в стараниях всюду распространить типографию, и, во-вторых, в характере некоторых типографий, которые превратились в своеобразные ученые или идейные кружки, центры горячей умственной работы — прообраз будущих академий.

В старинных посвящениях и предисловиях нередко типографское дело называется «святым делом» и его значение встречалось с энтузиазмом<sup>10</sup>.

Из отзывов современников видно, что больше всего их поражала быстрота работы и количество могущих быть выпущенными изданий; как выразился один из членов таких ученых кружков, связанных с типографиями, епископ Кампанус, про типографа: «Imprimit ille die quantum non serilitur anno»<sup>11</sup>.

Заводы типографов того времени были ничтожны по нашим понятиям. Книга или брошюра печатались в 275—150 экземплярах, но известны указания на печатание главным образом листовок, воззваний и т. п. в тысячах экземпляров (несколько заводов), например, некоторые воззвания в Лионе в конце XV столетия [печатались] до 5000 экз.

Другой ученый, епископ Алерийский Иоанн Андреас, в 1468 г. пишет в посвящении папе Льву II: «Как раз в твоё время среди прочих милостей Христа пришел и этот счастливый подарок для христианского мира: за малые деньги теперь и бедняк может приобрести библиотеку»<sup>12</sup>.

И действительно, цена книги уменьшилась в несколько десятков раз — из дорогого предмета, почти роскоши, она стала обычным предметом обихода. Трудно оценить все значение этого факта.

<sup>8</sup> Мейснер и Лютер считают количество книг, напечатанных в XV столетии и известных, равным 25.000 экз. Каждый завод — до 500 экз. См.: *Luther I.* и *Meisner H.* [Die Erfindung der Buchdruckerkunst]. Leipzig, 1900, S. 110.

<sup>9</sup> По подсчетам современных исследователей, в 1975 г. было известно ок. 40 тыс. названий, тираж которых составлял ок. 500 тыс. экземпляров. *Ред.*

<sup>10</sup> «Божным делом» называл типографское искусство и И. Федоров (1574), указывая на гонение в Москве. См.: *Грашицкий С. Л.* Иван Федоров московский первопечатник (1573—1583 гг.) — Русская старина, СПб., 1884, кн. XLII, N 3, с. 462.

<sup>11</sup> О взглядах современников см.: *Faulmann K.* Die Erfindung d. Buchdruckerkunst [nach den neuesten Forschungen]. Wien, 1891, S. 5.

<sup>12</sup> Авторская ссылка отсутствует. Источник не найден. *Ред.*

Типографии открывались при участии и содействии передовых людей своего времени. Так, например, в Италию они проникли через уроженца рейнских областей, земляка Гутенберга — кардинала Николая Кузануса или Н. Кребса — одного из величайших гениев и ученых эпохи. Незадолго до своей смерти, при самом возникновении типографского дела, он уловил его значение, и его усилиями в Субиако, недалеко от Рима, к 1464 г. открылась в монастыре приглашенными немецкими типографщиками первая типография в Италии<sup>13</sup>. Стремление выдающихся людей воспользоваться новым искусством для своих целей исходило одновременно из совершенно разных областей человеческих интересов. Во первых, ученые юристы, теологи, гуманисты необыкновенно страдали от порчи переписчиками текстов рукописей.

Работа корректирования каждого отдельного экземпляра представляла колоссальные трудности, и в значительной степени пропадал тяжелый и кропотливый труд ученого издателя. В возможности иметь сразу в сотнях точных копий исправленный текст они справедливо увидели единственный выход из тяжелого положения. Около типографий образовались кружки ученых издателей, шла усиленная филологическая критика текста старинных рукописей, сверка и выправка текста. Работа некоторых типографий в этом отношении, например, типографии Альдо в Венеции в XV—XVI столетиях и Этьенна в Париже, занимает почетное и высокое место в истории науки. Такая типография являлась в это время центром научной работы, и, сохраняя свой характер в течение десятилетий, являлась своего рода научной школой.

Одновременно типографским искусством овладели люди, которые видели в нем могучее средство для распространения — быстрого и широкого — своих идей или желаний, люди общественной или религиозной пропаганды, политики. Любопытно, что уже среди самых первых изданий типографского искусства мы имеем применение его к таким целям. Как раз к 1450-м годам усилился натиск турок на христианский мир. В 1455 г. пал Константинополь — гроза подходила все ближе к уцелевшим христианским государствам Европы и находящемуся в тесной связи с Италией славянскому побережью Адриатики. В ближайших областях — в Италии — царил глубокое волнение, и в городах Европы находились эмиссары папы, собирались деньги для крестового похода, для борьбы с «неверными». В Майнце и в Кёльне находились в это время посланцы кипрского короля, собиравшие деньги для борьбы с османами путем продажи индульгенций. Для быстрого и широкого распространения дела они напечатали свои воззвания к христианскому народу, которые появляются в числе первых датированных (1454) произведений печати<sup>14</sup>. И в ближайшее время мы имеем ряд изданий, вызванных борьбой с грозной силой мусульманства.

Так, в конце XV столетия пали почти все независимые государственные организации сербского народа на Балканском полуострове. Во время нашествия погибли массами богослужебные христианские книги. С целью возможного их пополнения, перед опасностью распространения мусуль-

<sup>13</sup> Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris, 1858, vol. II, p. 136; он не упоминает о Кузанусе.

<sup>14</sup> О воззвании против турок 1455 г. см.: Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris, 1858, vol. II, p. 1, 26, 179. Ясно, как замечает Бернар, что в это время типографское искусство уже было до известной степени популярно.

манства в сербском народе, Божидар Вукович (ум. в 1540) основывает в 1519 г. типографию в Венеции (временами — в Горажде в Герцеговине), которая до известной степени восстанавливает разрушенные и погибшие церковные рукописи. Эта типография Вуковича, продолжаемая его сыном, работала в течение более 50 лет<sup>15</sup>.

Но то же самое, очевидно, пришло в голову представителям разных течений. Разные сектанты подвергли печати свои произведения. Замершее в это время гусситское движение вызвало к печати еще в XV столетии издания на чешском языке, а в начавшемся в первой четверти XVI столетия реформационном движении типография сыграла могучую роль, которую нам даже трудно оценить. В той или иной форме реформационные движения начинались и происходили в католической церкви непрерывно в течение всех предыдущих X—XI вв., но никогда они не приводили к таким результатам, к каким привели в XVI в. Лишенные широкой и неуклонной возможности распространения идей, эти реформационные течения более или менее быстро покорялись организованной силе церкви; так было даже с гусситством, одним из [наиболее] широких и сильных течений этого характера. Если церкви не удавалось задавить или изменить движение, она легко могла его изолировать в своей среде, как это произошло с общинами вальдейских братьев в горах Савойи. Реформационное движение XVI в. было первым крупным течением, происходившим при новых обстоятельствах. Книгопечатание доставило здесь непреодолимую силу личности, и организация церкви, приуроченная к борьбе с распространением идей путем личной проповеди или рукописных писем и сочинений, оказалась совсем непригодной для борьбы с распространением идей с помощью печатного станка<sup>16</sup>.

То же самое мы видим во всех областях человеческой мысли. Чрезвычайно любопытно проследить те издания, которые явились первыми печатными книгами. Среди них мы, конечно, имеем многочисленные произведения теологов, юристов, медиков, схоластиков, приуроченные к господствующим идеям и воззрениям, но уже в инкунабулы — в произведения XV в. — проникают совершенно другие, чуждые произведения. Издания алхимиков и магов, религиозные произведения сектантов, отдельные сочинения философов и ученых, их переписка, отдельные письма, в которых даются предварительные сведения об их открытиях, постоянно наблюдаются в длинных списках этих произведений. И нередко такие издания сослужили большую службу для сохранения или распространения тех или иных взглядов или идей<sup>17</sup>. Так, например, одним из предшественников коперниковых идей был кардинал Николай Кузанус (1401—1464), о котором я уже упоминал. Сын немецкого крестья-

<sup>15</sup> *Surmin D. Povjestknjiževnosti horvatske i srpske. Zagreb, 1898, S. 243.*

<sup>16</sup> О полном исчезновении литературы еретиков до изобретения книгопечатания см.: *Lea H. Ch. [Histoire de l'Inquisition au moyen âge, ouvrage traduit sur l'exemplaire revu et corrigé de l'auteur par Salomon Reinack... précédé d'une introduction historique de Paul Frédéricq... Paris. 1900, vol. I, p. 68].* Сохранились небольшие трактаты вальдейцев и один ритуал катаров (о богатстве литературы прованских катаров см. там же, p. 115). Очевидно, это касается области, где орудовала инквизиция (Виклефовы сочинения сохранились в большом числе). В более близкую эпоху XV в. литература братьев «Свободного духа» в Германии — огромная — вся исчезла. См.: *Lea H. Ch. Указ. соч., Paris. 1901, vol. II, p. 426.*

<sup>17</sup> Из 30.000 инкунабул около 1800 попадают в рубрику средневековой науки. См.: *Our library table — Athenaeum. London, 1904, N 3989, p. 462; Proctor M. — The Library. London, 1904, N 16.*

нина, убежденный и горячий деятель католической церкви, один из оригинальнейших и широчайших умов своего времени. В его трудах мы видим зародыши многих разнообразных идей нашего времени. Он умер в 1464 г. вскоре после открытия книгопечатания; его разнообразные труды были оставлены в рукописях, и им угрожала судьба, общая многим его предшественникам, которые становились известными много позже, когда исчезало всякое живое непосредственное их влияние. Но труды Кузануса избежали этой судьбы. Они были изданы, правда через 40 лет после его смерти, но много раньше, чем исчезло их прямое влияние. В 1501 году в Риме вышло первое, необычайно ныне редкое, их издание [1]. Это было впервые вошедшее в человеческую мысль — после идей древних греков — представление о том, что земля движется и вокруг оси, и вокруг некоторой точки в пространстве, за которую Кузанус принимал не Солнце, а вокруг особого полюса мира. Высказанная за 40 с лишним лет до издания большого труда Коперника, не раз повторенная в других изданиях сочинений Кузануса, эта — не вполне верная его идея, имеет огромное значение, так как она подготовила почву Копернику. Мы видим всюду в это время влияние этих идей Кузануса, которые были известны и Копернику. Значение трудов Кузануса сказалось и в других областях мысли и они постоянно цитируются — преимущественно новаторами мысли — в течение всего XVI и XVII столетий. Такую же роль играют и другие ученые, например, известный врач XVI столетия Фракасторо (Fracastoro, 1478—1553), изданные труды которого оказали свое влияние через десятки лет после своего появления. [2] До открытия печатания такие труды совершенно пропадали и гибли бесследно или ждали столетия в пыли одной — двух библиотек.

Но мало того, мы видим ясно значение печатания уже в ближайшие годы для фиксирования и распространения новых идей. Остановлюсь на нескольких примерах. Коперник опубликовал свою систему незадолго перед смертью — в 1543 г., между тем, как давно было известно, что она не явилась, как *deus ex machina*<sup>18</sup>, о ней знали уже в первой четверти XVI столетия, причем это знание было широко распространено среди ученых людей того времени. Оказалось, что одно из писем Коперника к одному из его друзей было тогда же напечатано и распространено среди специалистов. Это было около 1512—1515 гг., за тридцать лет до появления в свет его окончательного сочинения. Под влиянием этой *plaquette*<sup>19</sup>, известной ныне всего в 2—3 экземплярах, у коперниковой системы образовались давно друзья, и отдельные мыслители придерживались ее и принимали ее во внимание задолго до опубликования ее в окончательной форме.

Другой пример представляет открытие Америки. Известно, что и раньше делались отдельные открытия, которые совершенно исчезли из обращения, так как их исследователи или совсем не оставляли своих описаний или составляли их в единственном экземпляре. Вследствие этого не являлось возможным наносить их работы на карты и таким путем позволять другим исследователям идти вперед, пользуясь опытом предшественников. Из биографий картографов до открытия книгопечатания известно, с каким трудом добывался их материал. Про Тосканелли, одного из наиболее выдающихся людей в этом направлении, известно, что

<sup>18</sup> — бог из машины (лат.); здесь — беспричинное событие, неожиданность. *Ред.*

<sup>19</sup> — небольшая брошюрка. *Ред.*

он [всегда] расспрашивал возвращающихся во Флоренцию купцов, монахов и т. п., бывавших в дальних странах, собирал случайно попадавшие частные письма. И все же его труд был очень случаен и далеко не отвечал знаниям того времени, насколько они нам ныне известны на основании изучения скрытых от него семейных и государственных архивов. Совсем другое представляет [собой] эпоха открытия Америки Колумбом. Почти сейчас же были использованы имевшиеся данные, нанесены на карты, и эти данные послужили исходным пунктом новых дальнейших работ. Оказывается, что издавались и распространялись путем печати не тайные донесения путешественников, хранившиеся в архивах и изданные нередко только столетия спустя, а частные письма тех или иных участников<sup>20</sup>, иногда совершенно неизвестных людей. Некоторые из этих писем в печатном виде сохранились и составляют ныне редчайшие из редкостей для любителей книжного дела<sup>21</sup>. Брошюрки и листки, стоившие тогда копейки, ныне стоят сотни, если не тысячи рублей<sup>22</sup>. Появились частные карты, рисунки<sup>23</sup>. Но эти частные известия позволили уже очень скоро нанести на карты новые данные и не дали полученным результатам залежаться в архивной пыли. Еще большим было их влияние на психологию и настроение общества.

Не меньшее значение имело изобретение книгопечатания для широкого распространения во всем культурном мире [знания], добытого много раньше, но остававшегося уделом немногих ученых. Так, оно сказалось на распространении и укреплении наших индийских (не вполне правильно называемых арабскими) цифр. Значение этой системы обозначения против более обычных раньше римской, греческой или славянской цифровых систем заключается в том, что значение цифры зависит от постановки, от ее места.

В то же время в этой системе впервые вводится *нуль* (0) — огромный шаг в истории человеческой мысли. Этим необыкновенно упрощаются и улучшаются все вычисления. История наших обычных цифр долгая и далеко не вполне выясненная. По-видимому, в Индии впервые нуль был открыт в IV столетии н. э., может быть, в III столетии, и в течение нескольких столетий в разных местах Индии шло развитие цифровых систем, до сих пор невыясненное. Уже около VII столетия индийские системы проникли в мусульманские государства арабов, причем восточные и западные государства арабских династий взяли различные индийские системы обозначений<sup>24</sup>. Долгое время принимали, что в Ев-

<sup>20</sup> В 1493 г. появилось письмо Колумба и в тот же год было перепечатано три раза. По замечанию Ternaux, едва ли какая другая книга в этот год имела такой успех. См.: *Niscount Santarem E. F. de* [Recherches historiques, critiques et bibliographiques sur Améric Vespuce et ses voyages. Paris, 1842, p. 127].

<sup>21</sup> Одним из источников наших знаний о втором путешествии Васко да Гамы (1502—1503 гг.) является брошюра, изданная на фламандском языке в Антверпене, вероятно, в 1504 г. Это письмо грубого необразованного матроса. См.: *Hümmerich F. Vasco da Gama* [und die Entdeckung des Seewegs nach Ostindien, auf Grund neuer Quellenuntersuchungen dargestellt]. München, 1898, S. 72. По-видимому, первое печатное известие об этом путешествии. Дневник другого спутника напечатан в 1588 г. в книге Рамудно I (Указ. соч.) — когда же первое точное указание?

<sup>22</sup> См. обзор этих брошюр и изданий в кн.: *Winsor I. Narrative and critical history of America*. [Boston and New York]. 1899, vol. I. p. XIX.

<sup>23</sup> Один из первых рисунков американцев (между 1497—1501 гг. в Аугсбурге); см.: *Winsor I. Указ. соч.*, II, p. 13.

<sup>24</sup> Это доказывает, что цифры проникли после разделения халифата. Об истории цифр

ропу они проникли через мусульманских ученых, но ряд данных приводит при этом к не вполне выясненным противоречиям, и весьма вероятно, что здесь было непосредственное влияние Индии на неопифагорейцев, причем около II столетия в Александрию проникло индийское обозначение до открытия нуля, без него. Следы его мы имеем в счете так называемыми абакусами (при помощи счетных досок). Но первые указания на знакомство с нулем имеются от начала XII столетия, и с тех пор до второй половины XV столетия мы имеем указания на медленное распространение этой системы обозначения.

В 1471 г. впервые издается одно из сочинений Петрарки с обозначением страниц «арабскими цифрами», в 1482 г. они проникают в счетные книги в печатных изданиях Петценштеднера, и с тех пор победа этого обозначения достигнута. В начале XVI столетия оно становится народным достоянием; это видно по разным изданиям одних и тех же книг: так, первые издания счетных книг Кебеля [(1514)] дают счет только с римскими цифрами, но в более новых изданиях, в 1520 г., уже выступают наши цифры. То же самое и у Ризо (издание 1518 г.— без цифр, 1522 г.— с арабскими цифрами). С середины XVI столетия они входят в жизнь, в протоколы и т. д.

Можно ясно проследить здесь влияние книгопечатания: то, что не могло распространиться в течение почти 500 лет, распространилось за немногие десятки лет. Там, куда книгопечатание не проникло, например, в России, старое обозначение держалось много дольше [3].

Таким образом, книгопечатание всюду чрезвычайно быстро фиксировало и распространяло идеи, знания, применение их к жизни. По своему характеру оно было чрезвычайно демократическим принципом, придавшим значение личности.

Чрезвычайно быстро оно вошло в жизнь. Так, уже сейчас же в 1460-х годах появились объявления и публикации<sup>25</sup>, которые вошли и в торговлю.

Аналогично влияние книгопечатания на быстрое распространение анатомических знаний. Только этим путем, благодаря рисункам и атласам и [их] изданиям, быстро распространились и вошли в общее сознание новые методы работы — трупосечение и т. д.<sup>26</sup>

Таким образом, к концу XV в. в европейской жизни окреп и появился новый фактор, который могущественно увеличил силу человеческой личности и мысли и не дал исчезнуть появившимся к этому времени зачаткам нового научного мировоззрения — мировоззрения нашего времени.

Оно проявилось раньше всего в изменении воззрений на форму, размеры и положение земного шара, а следовательно, и человека в мировом порядке.

см.: *Tropfke I. Geschichte der Elementarmathematik. Leipzig, 1902, S. 10—15.* Надо бы сравнить Византию.

<sup>25</sup> Из объявлений (печатных) 1460-х годов сохранились, например, [публикации] Менделя в Страсбурге (см.: *Bernard A. De l'origine et des débuts de l'imprimerie en Europe. Paris, 1858, vol. II, p. 85.* Цаднера в Аугсбурге (там же, p. 123).

<sup>26</sup> *Töply R. Geschichte der Anatomie. Handbuch der Geschichte der Medizin. Jena, 1903, Bd. II, S. 215.*

## ЛЕКЦИЯ 7

Открытие формы и размеров Земли. — Постепенное проникновение научного взгляда. — Борьба с религиозными идеями. — Идеи античного общества. — Регрессивное течение под влиянием христианства. — Начало обратного течения

Первым по времени, крупным основным фундаментом современного научного мировоззрения является выяснение формы и размеров земного шара.

Приблизительно в первой четверти XVI столетия проникло в научное мировоззрение и окончательно было доказано современное наше о нем представление. К этому времени было выяснено, что Земля в виде небольшого шара висит в пространстве. С этого времени из научного мировоззрения исчезли и не могли в нем держаться всякие иные о ней представления. Это было выведено не только теоретически, исходя из тех или иных логических оснований и соображений, но и было доказано, так как удалось объехать земной шар и занести на карту полученные результаты.

Только после этого всякие возражения оказались невыносимыми и мало-помалу исчезли из обращения. Дольше всего держались противоположные воззрения у последователей разных христианских, буддийских и мусульманских церквей, у которых они были более или менее связаны с различными религиозными верованиями и иногда даже входили в круг «откровенных» истин. Это исчезновение из кругозора образованных людей ложных, с точки зрения научного мировоззрения, представлений совершалось медленно и окончательно происходит на наших глазах. Конечно, я говорю не о представлениях людей, ничего не знающих о научных воззрениях на этот предмет и держащихся тех или иных мифов, хотя и в этом отношении достигнуты огромные успехи, благодаря развитию и распространению школьного образования на всем земном шаре, — но о возражениях принципиального характера.

Очень долго религиозные люди разных религий противопоставляли этому научному факту учения, выведенные из религиозных систем, и возражали, отрицая научно достоверный факт из соображений, которые они считали *равными* или более доказательными, чем научные доводы. В католической и протестантской церквях последнее сопротивление сломлено было очевидностью факта в конце XVI столетия, но еще почти сто лет после Колумба и несколько десятков лет после кругосветного путешествия Магеллана велась борьба сторонников христианских мировоззрений против людей, принявших современное представление о земном шаре. Особенно резко проявилась она у выдающихся людей реформационного движения, ибо они основывались в своей борьбе с католической церковью на Библии; а в некоторых местах и выражениях книг Ветхого Завета они думали увидеть указания, противоречащие [идее о] шаровой форме Земли и о ее ни на чем не опирающемся положении в небесном пространстве. Не только Лютер, вообще всю жизнь бывший одним из наиболее убежденных и горячих врагов современного ему научного мировоззре-

ния, во всех его проявлениях в то время, или Кальвин, последовательно и ригористически сурово подчинявший всю жизнь и мысли церковным догмам, но и такие выдающиеся по уму и образованию реформаторы, как Цвингли, были всю жизнь идейными противниками нового научного факта и [считали] возможным уничтожить его отрицанием и ссылками на те или иные фразы и выражения церковных книг. Правда, Цвингли умер в 1519 г. [1] до [путешествия] Магеллана. Эти вожди реформации думали, более или менее аналогично господствующим воззрениям толпы, что небесный свод отделяет небо от Земли; наверху находятся воды и ангелы, внизу — Земля и люди. До своей смерти Лютер, Меланхтон [2], Кальвин, Цвингли держались этих воззрений, и еще в XVII столетии известный представитель умеренной реформации Калинин (ум. в 1686 г.) был обвинен протестантской церковью в ереси между прочим за то, что в толковании псалмов не признавал, что выражение «воды выше небес» обозначает существование на небесном своде, выше его, твердогоместилища для воды дождей. Но такие случаи уже были редки.

Когда вымерли вожди реформационных церквей, мнения которых сложились до кругосветного путешествия Магеллана [3], новое поколение в общем *tacito consensu*<sup>1</sup> приняло неопровержимую научную истину и так или иначе примирило с ней свои религиозные мнения и воззрения<sup>2</sup>. Точно так же мало-помалу приняла ее к концу XVI — началу XVII столетия католическая церковь, в среде которой эта идея не встретила большого сопротивления, может быть потому, что первые путешествия великих открывателей были сделаны португальцами и испанцами под покровительством и близком участии католической церкви и носили характер крестовых походов. В предварительном обсуждении планов [путешествий] католические духовные [лица] принимали близкое участие; Колумбу, Магеллану и другим не раз приходилось сталкиваться с возражениями теологического характера, с указаниями на еретичность их воззрений, но эти возражения более или менее удачно были разбиваемы Колумбом [и Магелланом] и их друзьями из духовенства католической церкви, и в конце концов он [Магеллан] отправился в кругосветное плавание, исходя из идеи о шарообразной форме Земли, с ведома и благословения католической церкви<sup>3</sup>.

Дольше всего держались противоположные воззрения в среде православной церкви, наиболее далекой от участия в происходившем великом движении. Здесь еще в конце XVII — начале XVIII столетия, на десятки лет позже запоздалых голосов протестантских ревнителей, раздавался голоса, возражавшие против шарообразной формы Земли и так или иначе отстаивавшие средневековые воззрения византийского монаха Космы Индикопл[ова]. В Московской Руси еще до середины XVI столетия их защищал ученый и образованный человек — Максим Грек (ум. в 1556), они защищались и излагались в следующем, XVII в. в лапидарных и других популярных изданиях. Мало-помалу, в значительной степени под влиянием южно-русских ученых и получивших образование

<sup>1</sup> — с молчаливого согласия (лат.). *Peđ.*

<sup>2</sup> *White A.* History of the warfare of science with theology in christendom. London, 1900, vol. I, p. 97.

<sup>3</sup> В католических библиях в конце концов стали переводить места Ветхого Завета, приравливая к шарообразной форме Земли. Об этом см. любопытный пример: *Uzielli G.* — *Rivista geografica Italiana.* Firenze, 1902 (IX), p. 12.

в университетах Запада греков, и здесь в образованном кругу в XVIII столетии вымирают последние возражения ревнителей веры. Они должны [были] так или иначе примирить тексты с научной истиной, оставляя последнюю незыблемой.

Образованные люди буддийского Востока еще в XVII в. придерживались представлений, выведенных из идей о плоской или иной форме Земли, и лишь постепенно, начиная с XIX в., эта идея начинает исчезать из [их] обычного представления. Деятельность католических миссионеров внесла [идею о шарообразности Земли] в Китай и оттуда в Японию в XVII в., а XIX в. расширением общей культуры и распространением образования привнес эту научную истину всюду: религии так или иначе должны были к ней приспособливаться и изменять толкование своих текстов, легенд и воззрений.

Под влиянием греческой науки идея шарообразной формы Земли почти без сопротивления проникла в образованные слои мусульманского Востока, но мало-помалу живая работа мысли в этой области человечества была стерта. Здесь не было прямой борьбы с этим воззрением, ибо оно, по-видимому, не противоречило никаким известным текстам священных книг, но здесь исчез живой интерес к этим взглядам<sup>4</sup>. Арабские писатели XIV столетия указывают, что в образованной среде одновременно существуют разнообразные воззрения на форму нашей планеты, и еще в XIX в. среди образованного персидского общества научная истина о шарообразной форме Земли была неслыханным фактом. Но и здесь к XX столетию совершился окончательный перелом, и рассматриваемое явление, точно установленное в начале XVI столетия, почти через 400 лет окончательно захватило и вошло в сознание всего человечества<sup>5</sup>.

Но так же как признание, так и достижение этой истины, потребова- ло работы многих столетий. За немного веков до н. э. в среде пифагорейцев зародилась впервые идея о шарообразной форме Земли. Она отсутствует у первых натурфилософов в VI и V столетиях до н. э., и едва ли мы можем относить ее к самому Пифагору, но несомненно она была высказана уже много раньше Платона и, может быть, ее достигли философы и мистики позднейших пифагорейских общин. В этих первых представлениях идея о шарообразной форме Земли не была связана ни с какими географическими или астрономическими данными, она зародилась и доказывалась соображениями чисто геометрического характера, теми идеями гармонии и математической эстетики, которые являются столь характерными для всех учений пифагорейцев, этих прародителей всех основных корней нашего научного мировоззрения: шар есть наиболее совершенная, наиболее идеальная геометрическая фигура, и эту фигуру имеет Земля, которая занимает такое важное положение в мировоззрении человека.

Ко времени Платона, т. е. к началу IV столетия до н. э., идея о шарообразной форме Земли окончательно оттеснила в греческом обществе прежние представления о дискообразной, плоской, цилиндрической, бесконечной конусообразной форме земного шара; к ней припоравливались дан-

<sup>4</sup> — для мусульман и Востока — см. В кн.: *Guenther [S.]*. [Lehrbuch d.] Geophysik [und physikalischen Geographie]. Stuttgart. [1884], Bd. I, S. 141.

<sup>5</sup> — для арабов см. в кн.: *Peschel O.* Geschichte der Erd[kunde bis auf A. v. Humboldt und Karl Ritter]. München, 1865, S. 120.

ные, которые добывались путешествиями и ростом культуры, из нее были сделаны многочисленные и разнообразные следствия. После тщательной проверки всех противоречащих положений эту идею принял Аристотель в конце IV в. до н. э., и при распространении его идей в древнем мире в I в. до н. э. учение о шарообразной форме Земли сделалось обычным и общим мнением всего образованного общества, проникает всю классическую литературу. В это время были высказаны и указаны многие аргументы, которые повторились в борьбе ученых нового времени за эту научную истину. Исходя из этих воззрений, делались попытки географических открытий, и на основе этих воззрений строились представления о возможности найти новые неведомые страны в будущие века.

Подробное изложение этих идей древнего мира лежит далеко от плана моих лекций, но необходимо остановиться на некоторых отдельных воззрениях, ибо они были живы в течение всех средних веков и оказали большое влияние на окончательное выяснение фигуры Земли. Постепенное развитие римского государства сплотило воедино народы разных культур [4] и вызвало широкие и разнообразные сношения римского государства с огромной частью человечества. Торговые сношения велись с Индией и Китаем на Востоке, корабли проникали в Африке за экватор; на Западе римлянам были известны Азорские острова, а на Севере они имели знания о Скандинавии и, может быть, Исландии. Область, захваченная посредственно или непосредственно влиянием этой огромной империи, занимала большое пространство, и представление о размерах Земли значительно расширилось. В то же время невольно возникала мысль о дальнейшем достижении еще неизвестных областей. Особенно в первые века империи сильно чувствовалось расширение географического горизонта. Сохранились указания на морские предприятия, неоднократно осуществлявшиеся в то время с двух разных концов империи — на север, с берегов Британии и на восток к Индии и к Китаю, по-видимому, до устья Ян цзы Кианга, из римской гавани в Черное море — *Myos Hormos* [5]. Одни и те же люди могли знать и участвовать в обоих предприятиях<sup>6</sup>.

Понятно, почему как раз в это время у греческих и римских писателей слагаются ясные представления о том, что теперь известное есть небольшая часть того, что может быть доступно будущим поколениям. Эти воззрения дошли до нас в научных и поэтических произведениях классического мира и, несомненно, были известны в средние века. Особенно два из них достойны упоминания: оба приблизительно от одного и того же времени, 1-го столетия н. э., — Страбон и Сенека<sup>7</sup>. Страбон, приводя мнение Эратосфена о возможности на основании шарообразной формы Земли, плываю из Испании, попасть в Индию, высказал замечательное

<sup>6</sup> О торговых (морских) сношениях римлян с Китаем и Индией до XII столетия н. э. см. кн.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*. Berlin., 1881, S. 7; о путешествиях на север из Британии см. в кн.: *Thoroddsen Th. Geschichte der isländischen Geographie*. Leipzig, 1897. Bd. I, S. 8; [*Дитмар А. В.* В страны золота и янтаря. М., 1963]. *Ред.*

<sup>7</sup> Об эпохе Сенеки и Страбона см. в кн. *Humboldt A. Kritische Untersuchungen über d. historische Entwicklung d. geographischen Kenntnisse von d. neuen Welt und d. Fortschritte d. nautischen Astronomie in d. 15-ten und 16-ten Jahrhundert*. Berlin, 1852, Bd. II, S. 153—154. [Античная география. М., 1953]. Ср. общий обзор литературы в кн.: *Winsor I. Narrative and critical history of America*. [Boston and New York], 1884, vol. I, p. XIX.

мнение, что в неизвестном нам океане, лежащем между западной оконечностью Европы и восточной Азии, вероятно лежат несколько континентов — οἰκουμένη — и островов. Исходя из формы европейского материка, он даже предсказывал, что их надо ждать на параллели Тины, т. е. в направлении наибольшего протяжения Европы. Это было, несомненно, строго научное предсказание [6], которое блистательно подтвердилось через 1500 лет после его смерти<sup>8</sup>.

Те же вопросы в разное время ставятся Сенекой. В своих естественно-исторических сочинениях он исходит из ложных представлений о размерах земного шара и предполагает, что, плывя на запад от берегов Испании, возможно [за несколько] дней пути при попутном ветре достигнуть Индии. Это [утверждение] было известно Колумбу и, между прочим, значительно сбило с толку современны ему представления о характере его открытия<sup>9</sup>. Гораздо большее значение получил другой текст Сенеки, выдвинутый сейчас же гуманистами при начале эпохи открытий и не раз приводившийся Колумбом как пророчество о его подвиге. Это одно место из хора трагедии Сенеки — «Медея» [Акт II]:

Хор поет:

«Nil qua fuerat sede reliquit Pervins orbis.  
Indus gelidum potat Araxem,  
Albin Persae, Rhenumque bibunt.  
Venient annis secula seris.  
Quibus Oceanus vincula rerum  
Laxet, et ingens pateat tellus,  
Tiphysque nous detegat orbis,  
Nec sit terris ultima Thule»<sup>10</sup>

(L. A. Senecae. Tragodiae.  
Lugduni, 1554, p. 264).

Нельзя не обратить внимание на это место [из трагедии] Сенеки. Он был одним из любимых, наиболее распространенных писателей средневековья, в него вчитывались, его перечитывали и комментировали. Он был, быть может, более распространен, чем Аристотель. Разнообразное влияние Сенеки дошло до конца XVIII столетия.

Таким образом, несомненно, в первые века христианской эпохи было обычным воззрением образованного общества научная истина о шарообразной форме Земли, висящей в небесном пространстве, причем по воззрениям одних — большинства, вокруг этой точки вращались небесные

<sup>8</sup> О Страбоне см. в кн.: *Humboldt A. Kosmos. Entwurf einer physischen weltbeschreibung. Stuttgart, 1847, Bd. II, S. 222–223.*

<sup>9</sup> О влиянии древних писателей на открытие Америки было впервые отчетливо указано Главреанусом в 1527 г., и с тех пор эти места цитир[овались] и обсуж[дались] многочисленными писателями XVI и следующих столетий. См.: *Tillinghast W. H. The geographical knowledge of the ancient considered in relation to the discovery of America. В кн.: Winsor I. Narrative and critical history of America. New York, 1884, vol. I.*

<sup>10</sup> «Ничего не оставил на прежних местах  
Кочующий мир.  
Из Аракса холодного индус пьет,  
И черпают персы Эльбу и Рейн.  
Промчатся года, и чрез много веков

Океан разрушит оковы вещей,  
И огромная явится взорам земля,  
И новые Тифис [7] откроет моря,  
И Фула [8] не будет пределом земли»  
Л. А. Сенека. Трагедии  
(Пер. С. Соловьева. М.—Л., 1932, с. 61),

сферы, а по мнению меньшинства образованных людей, эта шарообразная Земля неслась вокруг Солнца...<sup>11</sup> Эта научная истина, однако, не была в то время точно доказана, хотя несомненно, косвенные доказательства были совершенно неопровержимого характера. Достаточно вспомнить градусные измерения александрийских ученых, мыслимые и правильные лишь при [идеи о] шарообразной форме Земли.

Наряду с этими научными основаниями и открытиями путешественников и купцов, широко были распространены легенды о существующих и исчезнувших будто бы областях, островах и народах. Достаточно вспомнить Атлантиду, выдвинутую Платоном в «Тимее» — Атлантиду [9], которую помещали уже в это время между Европой и Азией, а также еще более древнюю легенду о счастливых — райских — островах, Гесперидах и т. д.<sup>12</sup>

Но приблизительно одновременно с тем поколением, когда жили Страбон и Сенека, подымалось и росло учение, которое явилось грозным противником этого воззрения и одно время грозило остановить медленно идущее расширение географических знаний. Частью под влиянием европейских ученых Александрии, но главным образом под влиянием распространения христианства, в общее мировоззрение вошли новые взгляды, и сильное религиозное одушевление охватило значительную часть мыслящего общества. Под влиянием этого одушевления значительно ослаб интерес к научной работе и погасло доверие к научным методам искания.

На сцену общественной и политической жизни все более и более выступали новые группы, не получившие настоящего широкого образования. Государства-города античного мира превращались в огромные мировые монархии, но в жизни государств не было еще выработанной и прочной системы образования. Научные истины не фиксировались в подрастающих поколениях, разношерстные и разнообразные по этническому составу и культурным традициям правящие классы не овладевали тем научным материалом, который был добыт в других условиях жизни — в небольшом, относительно, культурном мире древней Греции. Развитие науки не приноровилось к новым условиям, оно не являлось действующим и изменяющим агентом, каким является ныне. Наука и научные знания не проникали широко в жизнь. Научные воззрения приравнивались к верованиям и потребностям, вынесенным из совершенно чуждых им мировоззрений, и широкой волной, быстро и бесповоротно, в народные глубины проникали культы и воззрения Востока — христианство, митраизм и т. д. При этих обстоятельствах проникали, распространялись и овладевали образованием плохие и суеверные выборки и компендии древнего географического знания. Вместо работ Страбона, Посидония или Гиппарха получили широкое распространение в христианском мире и в

<sup>11</sup> О некоторых сомнениях в правильности этого мнения у писателей эпохи Августа см., например: *Tillinghast W. H. The geographical knowledge of the ancient considered in relation to the discovery of America*. В кн.: *Winsor I. Narrative and critical history of America*. New York. 1884, vol. I.

<sup>12</sup> Об Атлантиде сводку и литературу (до 1889) см.: *Tillinghast W. H. The geographical knowledge of the ancient considered in relation to the discovery of America*. (там же, р. 42—46), о сказочных островах (там же, р. 46). См. также [Журов Н. Ф. Атлантида. Основные проблемы атлантологии. М., 1964; Резанов В. А. Атлантида: фантастика и реальность. М., 1975. *Ред.*].

средневековые такие полные «чудес» популярные издания, как книги географии Солина<sup>13</sup>.

Юлий Солин [10], биография которого нам совершенно неизвестна, писал свои «Collectanea», по-видимому, в первой половине III в. Он собрал в них невероятное количество разнообразных чудесных сказаний, расположенных в географическом порядке, так что в каждой стране он описывал *чудеса*, в пей «находящиеся». Он пользовался главным образом Плинием, Колумеллой, Варроном и т. д., всюду выбирая, с нашей точки зрения, самое несуразное, и придавая всему окружающему миру особый странный отпечаток сказочности и необыденности. Солин был язычник, но его сочинения во множестве списков вплоть до XIV в. оказывали сильное и глубокое влияние на христианских ученых и христианское общество европейского Запада. Они отвечали чувству чудесного, питавшемуся христианскими легендами, отвечали мистическим настроениям, стремлениям получить силы для борьбы с тяжелыми условиями действительности<sup>14</sup>.

В это время наряду с научным методом — и даже выше его — стал «богооткровенный» метод достижения истины на всех путях, во всех вопросах, в крупном и мелком. И как раз в священных книгах евреев, которые были священны и для христиан, нашлись места, которые, казалось, давали более или менее ясные указания на форму земного шара. Уже с самых первых веков христианства эти места объяснялись очень различным образом — с одной стороны, одни отцы церкви толковали их аллегорически, с другой — многие, главным образом сирийские и египетские христианские теологи первых веков христианства, толковали их дословно и выводили из отрывочных мест целое определенное представление о форме нашей планеты.

Таким образом, с одной стороны, охлаждение к научным вопросам, с другой, появление нового — не научного, а религиозного метода решения вопроса — одинаково привели в конце концов к замене или появлению в науке ложного представления о характере нашей планеты. Общее охлаждение христиан к научным вопросам в это время прекрасно выразил Лактанций<sup>15</sup>, в знаменитом месте своих сочинений, выдвинутом еще в эпоху Возрождения. [12] Он перечисляет ряд вопросов, которые ставятся натуралистами его времени: исследование или знание причин природных явлений, размеров солнца, формы луны, ее нахождение на небе; о небе и его величине, [о том] из какой оно состоит материи, подвижно оно или неподвижно и т. д. Все эти вопросы [по его мнению] не могут

<sup>13</sup> О Солине см. в кн.: *Beazley Ch. R. The dawn of modern geography. [A history of exploration and geographical science]. London, 1897—1906, vol. I, p. 40, 247.*

<sup>14</sup> Мы нередко видим такую замену важного о хорошего материала, массу неточностей и несообразностей. Они заменили ценные хождения начала средних веков, когда такие хождения были делом выдающихся людей (например, Киевский Даниил) [11]. То же самое мы видим в современные годы. О хождениях в «святую землю» см. в кн.: *Beazley Ch. R. The dawn of modern geography. [A history of exploration and geographical science]. London, 1904, vol. II, p. 184.*

<sup>15</sup> О Лактанции см. в кн.: *Kretschmer K. Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. — В кн.: Abhandlungen geographische. Wien, 1889, S. 10, 37; Kepler I. Astronomie 1864. St. VI, S. 129. 184 (там же о Копернике).*

быть познаны человеком одним разумом [ab homino], а те, которые к этому стремятся, должны считаться сумасшедшими и помутившимися [рассудком] [fugiose dementesque].

С аналогичными воззрениями и выводами Лактанция считались и полемизировали еще Коперник и Кеплер. В биографиях выдающихся людей этого времени мы видим, как глубоко такое чувство проникало в душу людей и как часто горячо и сильно настроенные к науке люди бросали ее изучение, и сильные умом, сердцем и волею люди уходили в другие области. Это психическое настроение было более пагубно для науки, чем все нашествия варваров, оно грозило окончательной гибелью научного мирознания. В двух других областях человеческих обществ аналогичное настроение действительно привело к гибели научного мировоззрения, ибо оно подорвало питающие его корни. Это было в XIII—XIV веках на мусульманском Востоке, когда мусульманской теологии удалось овладеть философией и наукой того времени, выставив глубокое учение мутакаллимов, исходящее из воззрения на науку, как на суету сует [13], и то же самое еще раньше было сделано в Индии распространением буддизма.

Наряду с этим Лактанций и другие ученые теологи выработали свое мировоззрение, более или менее правильно толкуя места Ветхого Завета, касающиеся Земли<sup>16</sup>. Это воззрение было в конце концов приведено в систему и доведено до абсурда в VI в. (ок. 547) византийским монахом из Египта Косьмой Индикопловом; оно никогда не было общепринятым в церкви — ни в восточной, ни в западной, но пользовалось большим авторитетом, особенно на греческом Востоке и, как я уже говорил, держалось до XVI—XVII вв.<sup>17</sup> Новые исследователи нашли в его воззрениях даже отражение и более или менее ясную окраску библейских воззрений древнеегипетским язычеством, что вполне возможно, ибо толкование мест Ветхого Завета по различным переводам при отсутствии настоящей критики текста и знания подлинников должно было [привести] и приводило только к ошибкам и противоречиям. Но, в общих чертах, это воззрение более или менее ясно высказывалось и до Косьмы. Мы его видим, например, у византийских несториан, например, Феодора из Мопсуесты. По некоторым из этих воззрений, Земля имеет форму более или менее круглого диска, в центре которого находится Иерусалим<sup>18</sup>, а кругом океан, за которым царит вечная тьма и покоятся основания небесного свода. Одни, ссылаясь на книгу Иова, думали, что земной диск висит в воздухе; другие на основании выражений псалмопевца, помещали его среди океана. Мир висит, опираясь на волю — твердьню божию. К этому диску прикреплен небесный свод — местожительство ангелов и бога. Косьма и раньше Феодор Мопсуест и его ученики (Севернаи) придавали, таким образом, всему миру форму скинии. Выше небесного свода помещалась вместилище вод.

<sup>16</sup> Об учениях отцов церкви см. в кн.: *Kretschmer K. Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter — Abhandlungen, geographische. Wien, 1889; Letronne.— Revue des deux mondes. Paris, 1834, p. 15; Beazley Ch. R. The dawn of modern geography. [A history of exploration and geographical science]. London, 1901, vol. II, p. 330.*

<sup>17</sup> О системе Косьмы Индикоплова см. в кн.: *Beazley Ch. R. Указ. соч., p. 274—302.*

<sup>18</sup> Подобно тому как в некоторых древних греческих картах в центре *οικουμένης* помещалась Греция, а в «пупе земли» — Дельфы.

В общем, как мы видели, этих воззрений держались творцы реформации — Лютер и Кальвин. Последователи этих воззрений не только проводили и развивали их, но вели полемику с господствующим представлением о шаровой форме Земли (сферицистами); мало-помалу выработалась целая схема возражений, частью основанных на тексте священных книг, частью на логической и научной критике. В подтверждение своих воззрений, где возможно, Косьма Индикоплов пользовался показаниями путешественников [14], мнением более или менее авторитетных ученых древности, в тех случаях, когда они приближались к его толкованию священного писания.

Мало-помалу эти воззрения охватили весь образованный мир. Но вскоре началась реакция; приблизительно с VIII—IX вв. понемногу все более и более начинает возрождаться и брать верх старинное правильное представление классического мира. Специальный исследователь космографических учений средних веков Кречмер находит, что с VIII столетия ни один видный космограф не ставил под сомнение шарообразную форму Земли. И в теологической литературе за нее стоял авторитет Беды. В науке начинает преобладать учение о земном шаре, но логические выводы из этого учения не могли быть делаемы всегда безопасно. Учение о дискообразной или иной форме Земли долго имело характер официального учения, которого держались теологи и миряне, тогда как в науке победило представление греков<sup>19</sup>.

Далеко не всегда можно было безопасно высказывать это суждение, при случае отдельные лица за него гибли; так, в XIV в. погибли два выдающихся ученых — в 1316 г. Пиетро д'Абано, врач и натуралист, казненный инквизицией, а в 1324 г. [был] сожжен во Флоренции за учение о существовании антиподов один из оригинальных умов XIV в., профессор Болонского университета Франческо Стабили из Асколи, прозванный Чекко д'Асколи.

Но это были последние жертвы. Два явления неудержимо давали авторитет учению о шарообразной форме Земли. Во-первых, господство Аристотеля и развитие схоластики, [представители] которой безусловно придерживались этого взгляда и, во-вторых, постепенное увеличение географических знаний благодаря расширению торговых сношений, знакомству с арабской и древнегреческой литературой, [наконец], благодаря новым морским открытиям. Эти новые знания не укладывались в старые схемы библейской географии и в то же время вполне отвечали [представлению] о шаровой форме Земли. Помогало, конечно, и то, что церковь не имела окончательного и определенного ответа на этот вопрос, и всегда могли быть найдены выдающиеся теологи и отцы церкви, [являвшиеся] приверженцами или допускавшие учение о шаровой форме Земли.

<sup>19</sup> В церкви и государстве еще долго царили иные мнения. Еще в середине VIII столетия Зальбургский епископ, ученый ирландский монах Вергилий (ум. в 784) был осужден папой Захарием II за ложное и вредное учение (*per-versa et iniqua doctrina*) о том, что Земля имеет шаровую форму и на ней живут в неизвестных нам странах антиподы. Идеи Вергилия, однако, неясны: как будто он допускал для антиподов новую луну и солнце. По-видимому, строгие меры против него предприняты не были. О Вергилии см. в кн.: *Beazley Ch. R. The dawn of modern geography. [A history of exploration and geographical science]. London, 1897, vol. I, p. 372—373.*

Но, конечно, учение о шаровой форме Земли все еще было лишь учением, логически вытекавшим из бывшего в то время комплекса научных знаний, но все же допускавшим и существование рядом противоположных учений. [Шарообразная] форма Земли могла быть доказана только тогда, когда человек [получил возможность] объехать Землю и нанести на карту всю картину земного шара. Это было сделано медленно и постепенно работой столетий.

Многие причины приводили к этому результату. Только отчасти, в малой, ничтожной степени целью открытий было стремление к знанию.

Как нередко наблюдается в истории человечества, результат открытий превышает и оставляет далеко позади те ближайšie цели, которые ставятся при его нахождении. Они, нередко чисто эгоистические и узкие, раскрываются неожиданно и постепенно в широкие и мощные явления, в которых исчезает самое воспоминание о ближайшей двигающей причине первого толчка и первого усилия. Так было, как мы видели, и в книгопечатании. Это явление нередко приводило отдельных ученых к представлениям о целесообразном ходе истории и о проявлении в ней, в той или иной форме, руководящего разумного начала. Но то же самое, может быть, указывает на неизвестные нам общие законы развития человеческого сознания, на существование здесь таких закономерных процессов, какпе являются нам в так называемых законах больших чисел или законах статистики, где в массовом явлении проявляется своеобразная закономерность случая.

Здесь могут существовать обе точки зрения, но остается несомненным факт, что и в эпоху открытий результат выяснения формы и размеров Земли, имевший благотворное и крупное влияние на развитие человеческой мысли и культуры, не отвечал тем ожиданиям, желаниям и надеждам, которые ставились людьми, делавшими открытия. Значительная часть работы здесь делалась бессознательно.

Подлинно — не ведали, что творили.

## ЛЕКЦИЯ 8

Факторы открытий. — Крестовые походы. — Значение деятельности народных масс. — Далекие плавания древних. — Варяги и открытие Америки. — Поездки в неизвестные области

Решение вопроса о форме Земли было связано с первым кругосветным путешествием. При этом, попутно, была открыта Америка [1], и вместе с ней необычайно увеличилось горизонты, доступные образованному человеку. До открытия Америки две трети земного шара были абсолютно неизвестны образованному европейцу, а о той трети, о которой он имел понятие, добрая половина его знаний была случайной, поверхностной, иногда относящейся к далекому, много веков бывшему раньше прошлому. Достаточно представить себе, что мог знать в конце XV в. о России европейский ученый Запада — итальянского или парижского университета.

Наиболее могучим толчком к открытию нового мира служило стремление, аналогичное крестовым походам, — распространение христианства

среди «неверных» и язычников. Первые путешествия, снаряженные в 1420—1430-х гг. принцем Генрихом Португальским, носили характер небольших экспедиций крестоносцев и логически вытекали из крестовой борьбы португальцев с маврами. Такую же цель имели путешествия Колумба и Васко да Гамы. Не раз Колумб, [Васко] да Гама и другие открыватели этого времени высказывали эти свои идеи и [отрицали] грубо материальные или корыстные поводы своих поездок [2].

Экспедиция Колумба была решена в момент воодушевления сейчас же после взятия Гранады — последнего оплота мавров в Испании, и его успех был встречен как «дар божий» для борьбы с «неверными». Колумб имел задачей проникнуть в тыл к мусульманскому миру, достигнуть Индии, которая, по идеям того времени, была христианской, соединиться с легендарным царством христианского священника Иоанна, к которому стремились помыслы христианского Запада, начиная с конца XII — начала XIII столетия.

Сам Колумб смотрел на доходы, которые можно было получить от нового края, как на деньги, которые должны идти на крестовые походы, на скорейшее обращение всех нехристиан, на приближение срока наступления «царства божия» на земле, которое, как он думал, наступит через 150 лет после него. Раньше наступления этого царства, по известному пророчеству, весь мир должен принять христианство. Та же цель рисовалась и в умах великих португальцев, продолжателей дела принца Генриха — Васко да Гамы и Албукерки.

В Каликуте, куда прибыл впервые Васко да Гама [3], он выразил в ясной и рельефной форме это свое задушевное желание в речи, обращенной к местному радже, и в этой речи горячо защищался от обвинений в жажде золота или обогащения, как цели предприятия<sup>1</sup>. Целью, которая была поставлена его властителями за два поколения до него, и к которой все время они неуклонно стремились, было вступить в союз с христианами далекого Востока и вместе с ними, с двух сторон, довести до конца дело, которое рушилось в кровавой смуте крестовых походов в Палестину. И, несомненно, у целого ряда людей того времени, у многих тысяч, носились те же чувства и идеи и вели их к тем же подвигам. Можно сказать, что вся эпоха великих открытий явилась простым следствием крестовых походов [4], другой ее формой, имевшей в виду те же цели — освобождение св. гроба, обращение в одну христианскую веру всего человечества.

Но все дело крестовых походов, где бы оно ни происходило и против кого бы оно ни направлялось: против ли арабско-сирийской культуры или мавританских государей Испании, в Провансе, в славянском Поморье или Литве — всюду сопровождалось невероятными жестокостями, разжигало дикие страсти и несло в корне своем все элементы разрушения и разложения, так как ставило средством достижения великой идеи убийства и насилия, ей противоречащие по самой сути вещей. И очень скоро материальные цели выступили на первый план; прямым следствием открытий нового мира были невероятные жестокости и убийства десятков тысяч людей, введение рабства в жизнь европей-

<sup>1</sup> О речи Васко да Гамы см. в кн.: *Hümmerich F. Vasco da Gama [und die Entdeckung des Seewegs nach Ostindien, auf Grund neuer Quellenuntersuchungen dargestellt]*. München, 1898, S. 45.

ского Запада, уничтожение до конца нескольких цивилизаций. Наряду с этими страшными последствиями померкла и исчезла первоначальная цель, тем более, что на дальнем Востоке не нашлось сильного христианского царства, и между Азией и Европой неожиданно оказался целый огромный, своеобразный новый мир... Нельзя, конечно, отрицать, что крестовая цель была проведена первыми поколениями конквистадоров и целые народы были обращены в христианство. Новый свет, как и Европа, стал целиком или почти целиком христианским, и христианство широко проникло в Африку и Азию дальнего Востока.

Но наряду с этими целями, первоначальной крестовой идеей и дальнейшими корыстными и материальными интересами, уже рано у отдельных людей выступал вперед другой идейный интерес — интерес *знания*. Нашлись люди, которые в самой неблагоприятной обстановке смогли и сумели воспользоваться для работы на пользу науки новыми, открытыми из других соображений, явлениями. В неясной форме такое стремление возникало у отдельных предприимчивых людей, которые желали *знать*, что лежит там, далеко, за пределами вечно подвижного Океана. Их побуждали к этому туманные надежды на обогащение, но главным мотивом являлось бессознательное стремление вперед, в новые неизведанные страны. Так шли веками отдельные люди, большинство которых гибло и никогда не возвращалось, но их стремления выработали целые поколения знающих моряков и развили энергию и силу человеческой личности. Это та же бессознательная работа народных масс, значение которой мы видели в истории книгопечатания. Рыбаки, идущие за добычей дальше своих обычных мест, мелкие купцы, плавающие на отдельных утлых судах, иногда монахи и более зажиточные владельцы приморских мест — вот те лица, которые создали эту толпу.

Такое стремление должно было быть особенно сильным по всему западному побережью Европы, у берегов Атлантического океана: невольно у многих людей являлся вопрос: что же лежит дальше, за этим огромным неизведанным Океаном, который нередко приносит откуда-то неизвестные останки людей, предметов, произведений чуждого растительного мира<sup>2</sup>. На берегах Норвег[ии], [по] западным берегам Ирландии и Англии, Франции, Испании и Португалии всюду неуклонно в течение веков подымалась и шла такая бессознательная, но великая работа отдельных личностей народной толпы. Здесь началось то движение, которым потом воспользовались мечтатели, государственные люди и практики, предприниматели и стяжатели для своих целей. Понятно, почему нам неизвестны или мало известны имена тех людей, которые первые начали великое движение.

Данте в своей «Божественной комедии» прекрасно выразил настроение некоторых из этих людей. Он передает в начале XIV в. одну из древних легенд о смерти Одиссея. По этой легенде, Одиссей погиб, отправившись на дальний Запад, желая знать, что лежит за пределами Океана. Долго он убеждал своих спутников последовать за ним;

<sup>2</sup> О нахождении неизвестных людей, деревьев и т. п. см.: *Tillinghast W. H. The geographical knowledge of the ancient considered in relation to the discovery of America.* — В кн.: *Winsor I. Narrative and critical history of America.* Boston — New York, 1884, vol. I, p. 26, 61; *Humboldt A. Ansichten d. Natur, mit wissenschaftliche Erläuterungen.* Stuttgart, 1849, Bd. 1–2; *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen.* Berlin, 1881, S. 221.

наконец, через много лет это ему удалось, но корабль его разбился у неизвестного острова, и он погиб и не мог не погибнуть, по мнению великого поэта, так как там лежал вход в рай и чистилище — убеждение, разделявшееся многими еще во время Колумба и самим Колумбом, который одно время принял [устье] Ориноко за начало этого сказочного царства. Данте вкладывает в уста Уллиса прекрасные слова, которые выражают настроение отдельных лиц этой толпы. Обращаясь к своим спутникам, которые отказываются ехать, Уллис убеждает их отдать жизнь «постыженью новизны», ибо люди созданы не для того, чтобы жить, как дикие звери, а для стремления к доблести и знанию<sup>3</sup>.

И эти простые, необразованные люди первые начали движение за 5—6 столетий до Колумба — движение, которое постепенно все усиливалось и развивалось и в XIV—XV столетиях охватило множество людей. Целый ряд этих людей путем таких путешествий достигал образования и знания, далекого и чуждого схоластической науке средневековья, закладывая основы нового мировоззрения. И так же как из мастерских, так и из морских местечек выходили люди, которые вносили в науку того времени чуждые элементы — одним своими знаниями разрушали веками сложившиеся научные представления.

С разных сторон шла та же работа, и общество пересоздавалось бессознательным образом раньше, чем создавалось научное движение.

В произведениях писателей XV—XVI столетий не раз указывается на то пренебрежение, с каким эти люди, закаленные в морских путешествиях, противопоставляли свои, приобретенные опытом и наблюдением, общением с природой в течение годов и десятков лет знания диким идеям о природных явлениях ученых и теологов того времени. И здесь создавалась традиция, чуждая господствующему мировоззрению, вырабатывались привычка и доверие к опыту и наблюдению, бессознательно крепили элементы нашего современного научного мировоззрения.

Работа этой толпы выразилась, с одной стороны, в достижении некоторых стран и островов Запада, в том числе и Америки, но эти страны только иногда удерживались в памяти, а большей частью через одно — два поколения, а иногда после нескольких поездок, окончательно терялись, ибо очень редко эти люди могли и умели передавать свои знания — характер картографических знаний был в то время чрезвычайно слаб. Здесь наблюдалось в общих чертах то, что было сделано для познания Азии неведомыми и грубыми русскими землепроходцами и мореплавателями<sup>4</sup>.

Наряду с такими более все-таки точными знаниями была добыта огромная масса легендарных представлений. Очень часто эти простые люди попадали в новые места случайно, не умели вновь вернуться, приносили лишь воспоминания о достигнутой земле. Передаваемое от поколения в поколение воспоминание принимало характер легенды,

<sup>3</sup> См.: Данте А. Божественная комедия. М., 1940, с. 171. *Ред.*

<sup>4</sup> О землепроходцах Сибири см. характеристику у П. Головачева. Ближайшие задачи исторического изучения Сибири. — ЖМНП. СПб, 1902, ч. 343, с. 57: «Не отдельные личности, а сами народные массы были двигателями сибирской исторической жизни, деятелями местной истории. Так продолжалось в течение всего XVII в. и даже части XVIII...» Особенно XVII в. создал «арену, на которой свободно могли проявиться и развиваться все основные черты духа северных великоруссов» [Скалон В. Н. Русские землепроходцы XVII века в Сибири]. М., 1951].

и такие легенды проникали все население морского побережья Европы. Опять-таки мы видим здесь повторение того, что наблюдается в истории географических открытий, сделанных бессознательной работой русского народа в течение столетий. Помимо легенд, принятых на веру из эпохи классической древности, указывались в течение столетий и искались в эпоху конкистадоров Антильские острова, куда будто бы достигали на кораблях жители Порто, спасавшиеся от нашествия мавров, остров Бразил, которого достигали те или иные мореплаватели и т. д. Такими легендами кишели острова и побережья, и многие из них мы находим нанесенными на карты еще в доколумбово время. Память о них никогда не иссякала, и они, очевидно, представляют переработанные народной фантазией воспоминания о действительно происходивших открытиях. Нередко эти легенды были результатом болезненного напряжения, испуга и фантазмов, какие испытывали эти простые люди, попавшие, нередко при страшных страданиях и в исключительной обстановке в неведомые страны, в чуждую местность. Бред своего воображения они принимали за действительность и, постепенно украшаясь в бесконечной передаче, эти впечатления одиноких людей вырастали в народной среде в географические легенды. Мало-помалу, они приравнивались к текущим знаниям или обрывкам ученых представлений. Как мы видели, и эти последние в это время имели характер таких же сказочных комментариев Солина. Еще Тацит объяснял этим путем рассказы о далеком севере вернувшихся из плена у далеких Германских народов римских солдат. «*Ut quis ex longinquo reverent, miracula narrabant, vim turbinum et inauditas volucres, monstra maris, ambiguas hominum et belluarum formas: visa, sive ex metu credita*»<sup>5</sup>.

Великие открытия народной толпы европейского побережья подготавливались медленно. Долгое время морские путешествия проходили главным образом вдоль берегов. Так все время ездили финикийцы и древние греки. Даже в большинстве случаев, особенно в неизвестных местностях, того же направления держались римляне. Только мало-помалу, путем долгой практики и медленного прогресса большие корабли эллинов, римлян и карфагенян привыкли делать поездки в открытом море, но в море уже известном. В первые века империи такие поездки из римских гаваней Египта сделались даже, по-видимому, более или менее обычными. Около 120 г. н. э. Гиппал научился пользоваться [муссонами] для плавания из Африки в Индию. [5]

Так шли морские предприятия в течение веков, и никогда не прерывалась традиция древнего Рима, захватившего в свою среду вековые морские организации финикийцев, греков и египтян. Ни нашествия варваров, ни разрушение и падение Западной римской империи не коснулись из века шедшей морской торговли, путешествий и поездок вдоль побережья.

В истории варварских нашествий мы видим не раз замечательные поездки с этой точки зрения, указывающие на известные представления о форме того или иного материка и относительную легкость больших

<sup>5</sup> Tacites. Annalen, lib. II, cap. XXIV. 1795, p. 126. Ср. также его: Vita Agricolaе, cap. XXVIII, Paris; Тацит К. Сочинения. СПб., 1887, т. II, с. 87: «Возвращаясь издалече, они рассказывали чудеса, о силе вихрей, о неслыханных птицах, о морских чудовищах, о существах, имеющих образ людей и зверей, что они видели или воображали себе в испуге».

поездок вдоль берегов. Так, в 277 г. франки, поселенные императором Пробом на берегах Черного моря, решили вернуться назад, обогнув Европу. Они вошли в Средиземное море и, гребя вдоль берегов Азии, Греции, Африки и Сицилии, обогнули Испанию и Галлию и высадились на берегах, занятых фризами и батавам. Очевидно, такие поездки не были чем-нибудь необычным. Мы видим в них первых провозвестников варяжских набегов<sup>6</sup>.

Византия до VI—VII столетий н. э. поддерживала прямой морской путь в Индию из гаваней Египта; в тесно связанной с ней Италией давно началось торговое движение. Арабы — новые господа Египта — переняли и развили эту морскую торговлю. Она находилась все время в руках того же населения, как бы ни менялся характер его господ: римлян, византийцев, арабов. Она держалась неизменно, без влияния западноевропейской науки до конца XV столетия. Торговцы шли местами в открытом море, в хорошо им известном Индийском океане. По-видимому, сарацины только еще могущественнее развили старинную торговлю и мореплавание (следствие безопасности и большого однородного государства<sup>7</sup>).

В XV столетии корабли португальцев встретились здесь с более неуклюжими, но лучше умеющими ориентироваться в море и владеющими лучшими морскими инструментами арабскими кораблями. Давным давно, благодаря взаимным влияниям, выработалось в этих морях мореплавание арабов, индусов, малайцев и китайцев — в общем стоявших на одном уровне с первыми, появившимися в этих морях европейскими судами, являвшимися пережитком и культурным остатком организаторской работы древних Египта и Рима. [6]

В течение веков развились некоторые из основных приемов кораблевождения в открытом море. Движение корабля вдоль берегов возможно было без всяких наблюдений звезд или солнца, но в открытом море невозможно было идти более или менее сознательно без руководящих, неизменных точек сравнения. А между тем, задача, которая стояла перед новым человеком, заключалась в выяснении формы земного шара и требовала от него, так или иначе, переплытия Океана. Морские поездки в далекие страны, движение в открытом море могут совершаться различно, но для успеха они требуют знаний и точных инструментов. С трудом и огромными случайностями могли они, однако, делаться и на основании одних едва уловимых наблюдений на глаз — распределения звезд, высоты их над горизонтом, высоты солнца. Может быть, сюда же присоединялись более или менее сознательные наблюдения над морскими течениями и над биологическим и физическим характером моря. Варяги направляли свои поездки в неизвестные страны, пользуясь направлением перелета птиц<sup>8</sup>. Выработывался «глаз моряка», подобно

<sup>6</sup> О поездке франков (277) см. в кн.: *Гиббон Э.* [История упадка и разрушения Римской империи]. М., 1883. ч. I, гл. XII, с. 425.

<sup>7</sup> Роль «арабов» неясна. См.: *Beazley Ch. R.* The dawn of modern geography [A history of exploration and geographical science]. London, 1897, vol. I, p. 198, который описывает, как будто было так, что они создали не существовавшее раньше морское движение в Индию и Китай.

<sup>8</sup> В подлиннике дальше следует авторская пометка: «Воспользоваться этим для определения Вспланда». *Ред.*

тому, как в течение долгих годов научился по звездам ездить в своей пустыне житель Сахары или Монголии, как не терялся в былые времена казак или татарин в степи или охотник — номад, в вековом лесу. Такая выучка носила индивидуальный характер, почти не могла быть передаваема многим людям, требовала годов неутомимого внимания и вхождения в дело. Она требовала отдачи всей жизни и всех мыслей морскому делу и все же приводила к непрочным и часто обманчивым результатам.

Морские путешествия и поездки, особенно делавшиеся на плохо построенных судах, сопровождались огромными опасностями, шли с очень малой вероятностью на успех, нередко приводили к гибели. Они могли происходить только в определенных областях моря и только при определенных условиях психических свойств человеческой расы. Безусловно, всегда они не давали возможности выходить за пределы точно известных, хотя бы очень широких, морских областей.

В истории человечества мы встречаем в двух местах народы, которые особенно успешно развили такие поездки в открытом море, без всяких инструментов — на глаз. Это были варяги в области северных морей, изрезавшие на своих больших ладьях открытый океан от Белого моря до Америки и от берегов Англии и Шотландии европейского континента до крайних пределов Гренландии. Другим народом были жители островов Тихого океана, полинезийцы, которые предпринимали еще более далекие плавания в открытом море почти без всяких инструментов, руководясь лишь звездами, солнцем и более или менее уловимыми приметам хорошо им известного Великого океана.

Но для выяснения фигуры Земли имели значение только плавания варягов.

Из многочисленных древних сказаний и саг, главным образом сохранившихся в уединенной Исландии, можно до известной степени представить себе картину их путешествий в тот более древний период, когда они еще не знали ни компаса, ни приборов для определения высоты солнца и звезд над горизонтом. Впервые в конце VIII столетия начались их далекие плавания, главным образом разбойничьи походы викингов; в конце этого столетия они появились впервые у берегов Англии, в IX в. они дошли до Испании и Франции и, постепенно огибая европейский континент, появились в начале XI столетия в Средиземном море. Но гораздо большее значение в истории географии имели их походы в северных областях, потому что они привели к первому открытию Америки<sup>9</sup>.

В конце IX столетия впервые, случайно прибитые бурей, норвежцы попали в Исландию. Здесь они уже нашли и вытеснили католических монахов Ирландии, удалившихся сюда, по-видимому, из религиозных целей.

Эти монахи-анакореты прибыли сюда, удалясь от людских соблазнов, совершенно так, как египтяне и сирійцы уходили в пустыню, а русские подвижники — в непроходимые дремучие леса. Всюду, на всем северном побережье Европы, мы встречаем еще до варягов не-

<sup>9</sup> Состояние вопроса об открытии Америки норманнами см. в кн.: *Fischer P. I. Die Entdeckungen der Normanen in Amerika* [unter besonderer Berücksichtigung der kartographischen Darstellungen]. Frankfurt u. Berlin, 1902.

определенные, но несомненные указания на многочисленные, далекие морские плавания кельтов из Ирландии.

Но некоторым, довольно вероятным преданиям они достигли много раньше норманнов берегов северной Америки [7], но не остались и не колонизировали их, как не колонизировали прочно Исландию. Мотивом этих поездок являлось сильное религиозное чувство и одушевление, которые в эти века охватили Ирландию. Во все стороны от нее шли миссионеры христианства. В ее монастырях сохранилась образованность в самые темные периоды европейского Запада, и в V—X столетиях Ирландия явилась центром широкой миссионерской и просветительной деятельности, охватившей весь север и значительную часть западной Европы. Ирландские миссионеры проникли в Швейцарию и Германию, обращая язычников. Ее ученые монахи явились учителями возрождавшейся древней культуры западной Европы. Расцвет ирландской образованности и сильное горячее религиозное одушевление, ее охватившее, совершились чрезвычайно быстро. В середине V в. (легенда) св. Патрик обратил Ирландию в христианство, а уже в следующем VI в. ученики св. Коломбы двинулись оттуда всюду на запад Европы, разнося христианство и образование в глубь варварского германского мира. Крупная культурная роль, длившаяся несколько столетий, отдаленных монастырей Ирландии является любопытным примером в научном развитии. Перед разрушением римского мира за пределами разрушившейся римской империи здесь сохранились довольно значительные следы древней образованности на христианской основе. Св. Патрик был одним из тех высокообразованных христиан, подобно Василию Великому, Иерониму и др., которые пытались соединить достигнутое древней античной культурой с новой верой. Этот дух поддерживался его ближайшими последователями. В конце концов к VII—IX вв. из Ирландии остатки сохранившейся древней культуры, может быть несколько связанной с древнекельтской, могли проникнуть в Европу и развиваться здесь при более благоприятных условиях<sup>10</sup>. Путешествия древних ирландцев на религиозной основе в эти годы еще до окончательного разрушения империи шли в двух направлениях. Христианские подвижники и ученые монахи шли, с одной стороны, в далекий океан, ища «пустыни» и монашеского жития в безлюдных островах Севера. С другой стороны, они двигались к древним местам, ставшим священными, благодаря истории христианства — в Рим и в Сирию. Оттуда они приносили многочисленные и разнообразные веяния и знания<sup>11</sup>.

Около середины VIII в. варяги вытеснили из Исландии этих более ранних пришельцев. [Отсюда] через 100 с лишком лет они достигли Гренландии и около 1000 года, через 150 лет после появления в Исландии, оттуда и из Гренландии они проникли в Северную Америку, названную ими Винландом (Гелюландом). Туда впервые прибыл Лейф, сын Эрика Рыжего, открывшего Гренландию. Трудно в настоящее вре-

<sup>10</sup> Об Ирландии см.: *Beazley Ch. R. The dawn of modern geography. [A history of exploration and geographical science]. London, 1897, vol. I, p. 224; 1901, vol. II, p. 48.*

<sup>11</sup> О влиянии Сирии на архитектуру Ирландии см. в кн.: *Beazley Ch. R. The dawn of modern geography. [A history of exploration and geographical science], vol. I, p. 229. Об ирландцах см.: Ducuil. [Recherches géographiques et critiques sur le livre «De mensura orbis terrae...»], Paris, 1814.*

мя определить точно то место Америки, где они были. Во всяком случае, описания сказаний не оставляют никакого сомнения об их пребывании в этой стране<sup>12</sup>.

Места эти скорее всего соответствуют каким-нибудь местностям континента между 41° и 49° северной широты. Варяги не остались в этой чуждой стране, так как встретились с сопротивлением туземцев, по сравнению с которыми европейцы XI в. имели мало преимуществ в технике военного дела; их окружала бедная природа, и они находились на много дней пути от своей родины — пути, который к тому же далеко не всегда они умели совершить и с уверенностью попасть в желаемое место. Задача превышала их силы и их технические знания. И все же отдельные варяги не раз достигали Америки; это являлось скорее делом молодечества, чем крупной выгоды. Их единственным памятником в американских широтах, кроме саг, являются рунические надписи, найденные на одном из островов американского севера близ Баффиновой земли. [8]

Самое последнее указание на их неудачную попытку проникнуть в Марккланд (лесную землю) сохранилось в середине XIV столетия (1347), оно относится к рассказу об одном из гренландских кораблей, плывшем туда, но прибитом бурей к берегам Исландии<sup>13</sup>. Память об этих поездках никогда не исчезала и сохранилась на Севере, а в то время об этих поездках говорилось, как об обычном явлении.

Гренландские колонии неуклонно поддерживали сношения с Бергом, и последние попытки проникнуть в Гренландию относятся к самому концу XV столетия, ко времени Колумба. В 1493 г. папа Александр VI делал последние исторически известные шаги прийти на помощь гренландцам и доставить им христианских священников. В это время сведения из Гренландии были скудными, а ее положение было тяжелым. В середине XIV столетия под напором эскимосов погибла западная — меньшая колония. Эскимосы начали теснить все больше и больше восточную колонию, и в начале XV столетия она почти погибла в борьбе. Понемногу ее связь с Европой исчезла, чему способствовало разграбление немцами Бергена (1393) и уничтожение его флота. По сведениям, дошедшим в начале XV столетия, часть поселенцев превратилась в язычников, христианская вера исчезла среди крестьян, и они постепенно исчезали под напором эскимосов...<sup>14</sup>

Многие причины не дали развиваться и войти в общее знание первым открытиям Американского континента. Были открыты бедные, мало населенные места Северной Америки — места, которые не окупали опасных плаваний; в то же время, около конца X в. и в XI в. предприимчивым жителям Севера открылись и стали доступными богатые и культурные страны Юга — Италия, Сицилия, Франция и Испания. Здесь, в Сицилии, южной Италии, Франции и Англии образовались в X—XI столетиях норманские государства. Главный поток норманских походов двинулся туда, ибо тяжелые материальные и социальные условия за-

<sup>12</sup> Легенда св. Брандона (об открытии Америки) до сих пор не выяснена. См.: *Beazley Ch. R.* Указ. соч., т. I, p. 230.

<sup>13</sup> О поездке (1347 г.) в Марккланд см. в кн.: *Fischer P.* Die Entdeckungen der Normannen in Amerika [unter besonderer Berücksichtigung der kartographischen Darstellungen]. Frankfurt u. Berlin, 1902, S. 46.

<sup>14</sup> О Гренландии XIV—XV ст. см. в кн.: *Fischer P.* Указ. соч., S. 50.

ставляли их искать исхода из родной страны. Выход был найден, и были заброшены далекие побережья холодного Запада, так же как были оставлены плаванья на Восток к Белому морю, тоже впервые открытому для Западной Европы норвежцем Отеро в конце IX или начале X в. Сюда, далеко за пределы Белого моря, шли их плаванья и грабежи богатой Биармии (Пермского царства?). [9]

Варяги не только сами совершали такие странствования и морские походы, они очень быстро привели в движение и двинули в далекие края и другие окрестные народы. На Балтийское море и далеко в Атлантический океан двинулись ладьи славянских викингов Балтийского поморья; отголосками того же движения явились знаменитые ушкуйники Новгородской республики — эти первые движения русских землепроходцев. В варягах Византии мы видим норманнов и славян, близких по нравам и обычаям. Культурное значение этого первого ознакомления с далекими морями едва ли до сих пор правильно оценено.

Но среди всех этих движений наибольшее значение в истории нашего мирозерцания имели плаванья гренландцев — выходцев из Норвегии, достигших Америки.

В Америку попадали, однако, норвежцы с трудом; также трудны были поездки в Гренландию, так как они не умели ориентироваться в море; тем менее можно было нанести на карту открытые в XI в. местности.

Варяги направляли свои корабли по солнцу и по полярной звезде, но все их определения широты местности были крайне примитивны, и в их сказаниях постоянно указывается, что они встречались с многочисленными неудачами и затруднениями, чтобы попасть в искомое место. Определять долготу они совсем не умели. Как определялась широта места или, вернее, как давалось о ней понятие, дает указание составленный исландцем аббатом Николаем (ум. в 1158) в первой половине XII столетия путеводитель в «святую землю». Широта Иордана определяется им так: «Около Иордана, если лечь на землю, на спину, поднять колено, а на колено положить кулак и затем поднять прямо вверх большой палец этого кулака, то полярная звезда на этой высоте, а не выше»<sup>15</sup>. Такое грубое определение, конечно, давало довольно ясное представление о дальности расстояния Иордана от Исландии для привыкшего наблюдать положение полярной звезды исландского моряка, но оно, само собой разумеется, не имело никакого значения для научного знания. Не удивительно, что определенные подобным же образом берега Винланда дают возможность помещать посещенные местности на протяжении 8 градусов широты (41—49°) и не позволяют решить вопрос, куда же приставали там эти предприимчивые жители европейского севера. Таким образом, это первое открытие Америки было потеряно к середине XIV столетия, не оставив ничего, кроме туманного воспоминания в народных легендах и старых летописях.

Но, по-видимому, Америка была еще раз открыта и в более близкое время — опять-таки представителями народной толпы. И это второе ее открытие не оказало сильного и ясного влияния на изменение наших воззрений на форму планеты. Морские течения и пассаты не раз при-

<sup>15</sup> См.: *Thoroddsen Th. Geschichte d. is[ländischen Geographie]*. Leipzig, 1897, Bd. I, S. 50.

бывали к далеким западным островам и берегам отдельных мореплавателей. Есть ясные и довольно достоверные указания, что с конца XIV—начала XV столетия моряки с берегов Франции уже посещали для лова рыбы Ньюфаундлендские прибрежья, сохранившие до сих пор свое значение в рыбном деле для жителей северофранцузского побережья. В XV столетии отдельные мореплаватели случайно подходили к берегам Америки, принимаемой ими за Азию. Так, какой-то Иван Скальнус, может быть поляк, находившийся на службе в Дании (Иван Школьный, или Иван из Кёльна), в 1476 г. достиг берегов Лабрадора и Гудзонова пролива<sup>16</sup>.

Большинство таких открытий сейчас же исчезали из обращения или долго оставались неизвестными. О тех, которые были сделаны незадолго до Колумба, например, о путешествии Школьного, сохранилась память; так, о нем вспоминают испанские историки эпохи открытий начала XVI столетия. Сделанные раньше — были забыты, но, во всяком случае, они всегда питали легенды жителей прибрежья и все более и более усиливали стремление народной толпы выйти из тесных и тяжелых берегов Европы<sup>17</sup>. Об этих посещениях европейцев сохранились воспоминания и у туземцев Америки.

Уже писатели XVI столетия, Лас Касас в том числе, указывают, что туземцы говорили Колумбу, что они раньше видели белых бородатых людей, прибывших из-за моря. Такие же указания встречаются и в некоторых других точках континента, куда впервые в начале XVI в. проникли конкистадоры. Главным образом они приближались к северным берегам Америки, и эта безымянная и неизвестная деятельность толпы не осталась вполне бесплодной.

Вскоре после первой поездки Колумба, в 1497 г., другой генуэзец, Джованни Кабото [10], бывший на службе Англии, с английскими судами приплыл в Винланд по вековой дороге прежних поездок. По-видимому, он достиг южных местностей Канады, но так же, как и Колумб, Кабото предполагал, что он достиг лишь каких-то северных берегов Азии, владений Великого хана, и не подозревал, что пристал к новому континенту<sup>18</sup>. Это мнение было общим. Думали, что эти далекие, суровые и малонаселенные прибрежья Запада являются берегами Азии. Этим в значительной степени объясняется малое внимание, какое им уделяли исследователи и ученые, торговцы и государственные люди. Стремилась к богатым странам теплого климата, к местам, где произрастали пряно-

<sup>16</sup> О Яне из Кёльна см. в кн.: *Lelewer J. Histoire de geogr[aphie: Geographie du moyen âge. Bruxelles]. 1852, vol. III—IV; Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen. Berlin, 1881. S. 222; Storm G. [Norske Historisk Tidsskrift. Oslo], (2) V, p. 385) называет мнение Лелевеля неверным и считает его норвежцем, наполовину морским разбойником (его фамилию писали: I. Scolvus или I. Skolnus).*

<sup>17</sup> Долго выставлялось в 1488 г. путешествие I. Cousin к берегам Бразилии. По-видимому, оно было в 1588 г. См. об этом в кн.: *Courbeiller. La Géographie. Bulletin de la Société de la géographie. Paris, 1898, vol. XIX, p. 375.*

<sup>18</sup> О путешествиях Кабото [существует] огромная литература. По-видимому, он совершил первую поездку в 1497 г. Вначале принимали 1494 г. Может быть, он был венецианец. Литературу см. в кн.: *Harrisse H. Jean et Sébastien. Cabot. [leur origine et leurs voyages: étude d'histoire critique; suivie d'une cartographie, d'une bibliographie et d'une chronologie des voyages au nordouest de 1497 à 1550, d'après des documents inédits. Paris, 1882].*

сти и другие дорогие продукты южной растительности, где добывались драгоценные камни, жемчуг и золото. По старым, из века шедшим воззрениям, золото, драгоценные камни и благородные металлы находились только в странах умеренного юга, подобно продуктам растительного мира, и эти воззрения держались в ученых кругах еще до середины XVIII столетия; с ними еще спорил Бюффон. Хотели войти в сношения с народами богатых культурных стран Азии, а не с бедными народами холодных прибрежий. В борьбе с мусульманским миром искали врага или стремились к ожидаемому союзнику в далекой Азии, а их нельзя было найти на малонаселенных берегах и островах, куда случайно приставали европейские мореходы.

Нельзя, однако, думать, что открытия Америки норманнами — как Гренландии, так и Американского континента — прошли совершенно бесследно для научного развития. Мы видим их довольно точно нанесенными на карты, и одновременно среди ученых появились попытки определить положение вновь открытых мест среди известных стран.

Первое представление, которое явилось, заключалось, по-видимому, в том, что все эти американские области — Винланд, Маркланд, Гелюланд — считали связанными с Африкой. Так, например, объясняет их аббат Николай в XII столетии и так это было нередко и у других географов средневековья<sup>19</sup>. Очевидно, такое объяснение не побуждало их ни к каким другим разведкам: все казалось ясным.

Точно так же ясным представлялось и положение Гренландии. Предполагали, что она образует северо-западный полуостров Европы, является продолжением северо-восточной России. Считали возможным проникнуть пешком из Скандинавии в Гренландию через неосвоенные области теперешней северной России. К югу Гренландию огораживает Атлантический океан и простирается почти до Африканских островов, к которым, очевидно, причисляли открытые норманнами берега Америки, как указано выше<sup>20</sup>. Таким образом, складывалось впечатление об Атлантическом океане, довольно сходное с современным: между Азией и Европой помещали идеальное продолжение Европы в виде Гренландии и Африки, в виде Американских островов.

Эти идеи северных мореходов проникли в начале XV столетия в научную географическую литературу. В 1427 г. датский ученый Сварт (Клавдий Клавус Нигер) впервые дал карты северных местностей Европы, на которые были нанесены и обработаны открытия северных мореплавателей<sup>21</sup>. Эти карты Клавуса вошли в атласы Птолемея около того же времени и представляют первое дополнение к картам греческого географа. Впервые они показали недостаточность и неполноту представления о

<sup>19</sup> *Fischer P. J. Die Entdeckungen der Normanen in Amerika unter besonderer Berücksichtigung der kartographischen Darstellungen.* Frankfurt u. Berlin, 1902, S. 8; *Werlauff E. Ch. Symbolae ad geographiam medii aevi ex monumentis Ulandicis.* Haunia, 1821, p. 4.

<sup>20</sup> Представления о Гренландии, огораживаемой Океаном, см. в кн.: *Storm G. Monumenta historica ed. Norvegiae.* Christiana. 1888, p. 75. Многочисленные указания имеются в кн.: *Fischer P. J. Die Entdeckungen der Normanen in Amerika unter besonderer Berücksichtigung der kartographischen Darstellungen.* Frankfurt u. Berlin, 1902, S. 58—59.

<sup>21</sup> О влиянии этих представлений на Клавдия Клавуса см.: *Fischer P. J. Die Entdeckungen der Normanen in Amerika unter besonderer Berücksichtigung der kartographischen Darstellungen,* S. 60.

земном шаре, данном Птолемеем. Вскоре открытия в Африке и меньше, чем через 100 лет, открытие Америки окончательно разрушили давивший авторитет Птолемея и легенду о точности имевшихся в то время в науке сведений. Работами священника Николая [Nicolaus Dannus Germanus]<sup>22</sup>, родом немца, которого неправильно называли Николай де Донис, эти карты Сварта вошли во все атласы Птолемея и к концу XV столетия сделались достоянием европейского Запада. Однако здесь представление о Гренландии в конце концов было неправильно изменено, и она оказалась, как бы продолжением Европы, лежащей на восточной стороне от Исландии. Этим путем исчезло из общего обихода одно из любопытнейших приобретений и остатков заморских плаваний варягов.

В карты Клавуса и, следовательно, в обычные издания Птолемея не вошли чисто американские открытия варягов — земли Helluland, Wine-land, Markland — может быть от того, что в это время к концу XIV — началу XV столетия, уже прекратилась всякая связь с этими странами, но может быть, воспоминание о Маркланде видно и на обычных доколумбовых картах в виде острова Бразил, который является переводом Марккланда и встречается на разных испанских и каталонских портуланах — древних картах морских побережий XV. Варягами были открыты в Америке земли разного характера; они приплыли в начале, по-видимому, к скалистым берегам Лабрадора [Helluland], южнее находилась лесистая Марккланд, а, наконец, еще южнее — богатый дикой виноградной лозой и дикими хлебными злаками Винланд<sup>23</sup>. Есть данные, что Марккланд никогда не был потерян, и за лесом туда ездили еще в середине XIV в., если не позже. Именем Brazil и назывались на испанских картах острова, богатые лесом. Это был перевод Markland'a<sup>24</sup>. Отголоски этих старых открытий, таким образом, сохранились в названии Бразилии, открытой Кабралем, где также встретились перед моряками богатые строевым лесом берега Южной Америки. Сохранились указания, что эти лесистые острова, лежащие на запад от Ирландии, отыскивались, например, жителями Бристолья с 1491 г.<sup>25</sup>

<sup>22</sup> Nicolaus Dannus Germanus. См.: Указ. соч., с. 81. О разных типах его представления о Гренландии см. также с. 85.

<sup>23</sup> О дикой виноградной лозе и злаках упоминают далеко выше современного распространения лозы первые описыватели Новой Шотландии (теперь лоза не идет севернее Н[овой] Каролины). См.: Fischer P. J. Die Entdeckungen der Nor- manen in Amerika unter besonderer Berücksichtigung der kartographischen Dar- stellungen. Frankfurt u. Berlin, 1902, S. 102—103. Сведения он взял у G. Storm (Studier over Vinlandsreiserne. Vinlands geografi og ethnografi. K[ristiana], 1888). Надо справиться в географических сочинениях по растительности. Есть разные сорта виноградных лоз?

<sup>24</sup> Об отнесении Brazil к Марккланду см.: Fischer P. J. Die Entdeckungen der Nor- manen in Amerika unter besonderer Berücksichtigung der kartographischen Dar- stellungen. S. 9; Storm G. Norske geogriske selskab aarbog. IV. Christiana, 1893. Впервые имя (название) Brazil или Brazil известно на Портуланах в 1339 г. См.: Fischer P. J. Указ. соч., S. 110.

<sup>25</sup> О Бристолье см. донесение испанского посла в Англию P. de Agola (1498); Fischer P. J. Указ. соч., S. 110.

## ЛЕКЦИЯ 9

Магнитная стрелка. — Астролябия. — Состояние картографии к эпохе открытий. Португальцы. — Принц Генрих. — Крушение идей о безжизненности экваториальных стран. — Открытие тропического мира

Но прежде, чем пускаться в далекие страны, переплывать океаны, человечество должно было выработать основные приемы ориентировки в неизвестных новых местах. Направляясь куда-нибудь, надо было уметь точно определять *направление*, по которому находится искомое место, *расстояние*, на которое оно отстоит от места выхода. Надо было уметь выражать взаимное расположение разных точек земного шара друг от друга и их взаимные расстояния. При этом имели дело не с плоскостью, а с распределением точек на шаровой поверхности. Уже со времен древних греков был известен для этой цели наш современный прием обозначений — выражение точек в широтах и долготах на идеальном земном шаре. Но надо было уметь находить эти широты и долготы.

Эти задачи представляют большие трудности и тогда, когда мы находимся на суше, но еще большие затруднения встретили человека, когда он направился в бесконечно расстилавшийся перед ним Океан, на котором не находилось никаких точек опоры. Для их получения человек должен был воспользоваться единственными, бывшими в его распоряжении явлениями: звездным небом, менявшимся в своем положении в разных точках Океана, но являвшимся в неизменной картине, и тем судном, на котором он пускался в открытый океан.

Только эти два элемента могли быть ему [мореплавателю] доступны для получения необходимых и нужных ему величин. Но ими воспользоваться он мог, только открыв инструменты, выработав приемы и изучив изменения явлений. На это ушли силы и работа людских поколений, более или менее сознательно двигавшихся к указанной цели.

Такого рода инструментами были: магнитная стрелка для измерения *направления*, лаг для измерения *расстояния* (или скорости хода корабля), астролябия, градшток (секстант) для измерения *широты* и, наконец, хронометр для измерения *долготы*. Три первых прибора достигли довольно грубого, но достаточного совершенства к эпохе открытий, и только после первого ознакомления с ними стало возможным выяснение формы и размеров Земли, этой основы всего современного научного мировоззрения. Для определения долготы до конца XVIII столетия приходилось употреблять довольно трудные и мало доступные астрономические приемы наблюдений.

Вскоре после первых поездок норманнов в Америку появились и на европейской почве первые научные инструменты, которые позволили направлять путь корабля в открытом море с большей уверенностью. Первым таким прибором была *магнитная стрелка*. Открытие магнитной стрелки оказало чрезвычайное влияние на все развитие культуры, но нам совершенно не известны лица, которые этому способствовали<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Любопытную историю мнений старинных ученых XIII—XVIII столетий, приписывавших открытие стрелки то финикиянам, то грекам и римлянам, см.: *Na-*

По-видимому, еще до н. э. она была известна в Китае и ее употребляли для определения пути в пустынях в некоторых китайских караванах. Употребляли для этого маленькие деревянные фигурки, внутри которых находились кусочки магнита<sup>2</sup>. Но нельзя, однако, не заметить, что не может считаться доказанным знание китайцами «магнитной» стрелки. Они обладали каким-то способом показывать направление, но это, может быть, был магический прибор, вроде солнечного камня норманнов. Вопрос этот еще требует дальнейшего исследования<sup>3</sup>. Употребление магнитной стрелки китайцами в мореходном деле раньше европейцев едва ли может считаться доказанным; точно так же, как не употребляли они ее и в картографии, основы которой положены главным образом более поздними трудами европейских миссионеров, [в основном] иезуитов в XVII в., впервые введших в Китае магнитные наблюдения. Европейские корабли, проникшие в XVI столетии в воды Китая, встретились в общем с более примитивным компасом в руках китайских и корейских мореплавателей, чем тот, который находился в то время на их судах. Это был плавучий компас. Кусочки магнита в арматуре, т. е. включенные в железные бруски или палочки прикреплялись к соломинкам, деревяшкам или пробкам и пускались плавать в сосуде с водой. Конечно, они более или менее быстро принимали определенное направление магнитного меридиана. Очевидно, такой примитивный компас давал возможность определять направление с трудом и не всегда на утлых судах среди Океана. Он был неприменим во время морского, даже слабого, волнения.

Совершенно такая же форма компаса появилась издавна, вероятно, около X в., на европейском Западе; она стала впервые известной среди итальянских моряков Средиземного моря; может быть, ее впервые ввели туда в это время моряки [южно-итальянского порта] Амальфи, называвшие ее греческим словом *salamita*, так как в это время в Амальфи еще нередко употребляли греческий язык. В руках амальфитян и других итальянских моряков неуклюжий инструмент китайцев быстро получил ряд усовершенствований. Самым крупным из них было применение стрелки для изготовления морских карт — идея, которой никогда не достигли жители Дальнего Востока. Уже к концу XI столетия карты, основанные на магнитной стрелке, достигли такого развития, что указывают на относительно долгое употребление удобной переносной буссоли. Такой не мог быть плавающий компас Китая и древнего средневековья. Им был компас, в котором вертящаяся на стержне магнитная стрелка прикреплялась к разделенному на 360 градусов неподвижному деревянному лимбу. [При помощи] этого прибора к самому началу XIII в. совершена была огромная коллективная работа толпы — морская съемка [побережий] Средиземного моря.

*varrete M. F.* Disertacion sobre la historia de la [náutica y de las ciencias matemáticas que han contribuido à sus progresos entre los españoles. Obra póstuma del Excmo]. Madrid, 1846. p. 55.

<sup>2</sup> О компасе у китайцев см. в кн.: *Sedillor.* Bollettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche. Torino, 1868. *Klaproth M. Y. von.* Lettre à M. le V<sup>on</sup> A. de Humboldt sur l'invention de la boussole. Paris, 1834.

<sup>3</sup> О солнечном камне норманнов см. в кн.: *Thoroddsen Th.* Geschichte d. is[ländischen Geographie]. Bd. I, Leipzig, 1897. По описанию — магический прибор вроде знаменитой рудонкательской палочки.

Гораздо позже мы имеем литературные указания на существование компаса, и медленно его знание проникло в ученые круги Запада. [В этом отношении пока] совершенно невыяснена роль Византии.

Как новинкой, [буссолью] интересовались ученые, связанные в XII — начале XIII в. с Парижским университетом. В конце XII столетия свойства магнитной стрелки были точно описаны Александром Некгамом, знавшим, однако, только плавающий компас. В 1258 г. Роджер Бэкон показывал как новинку и необычайную вещь такой плавучий компас посетившему его флорентийцу Брунетто Латини, сохранившему в своих письмах описание своей беседы с Бэконом<sup>4</sup>. Стрелка на соломинке в опыте Бэкона постоянно направлялась — притягивалась — к Полярной звезде.

В это время эти наиболее передовые ученые своего времени знали компас в более грубом состоянии, чем тот, которым пользовались безымянные капитаны судов итальянских городских общин. Это ясно из современных им портуланов, [морских карт], остатки которых известны. Вся история переноса компаса безымянна, но ясно, что усовершенствования его местного — европейского — характера<sup>5</sup>.

Долгое время думали, что компас был перенесен из Китая арабами<sup>6</sup>, но среди многочисленных арабских писателей мы встречаем указания на него лишь в конце XIII столетия, а арабский географ Ибн-Хордадбех<sup>7</sup> в конце IX — начале X в. еще ничего не знает о свойстве магнита постоянно указывать на север, хотя подробно описывает притяжение им железных вещей. Не знал об этом свойстве стрелки и классический мир, несмотря на сношения с Китаем.

Еще в середине XIII столетия арабский купец Байлах, плававший в Средиземном море, с удивлением, как новинку, описывает примитивный плавающий компас капитана судна, на котором он плыл в беззвездную ночь... Там еще через 100 лет не был известен усовершенствованный компас европейцев<sup>8</sup>.

<sup>4</sup> Brunetto [Latini], *Tresoro* — широко распространенная в XIII в. рукопись: издана на французском языке в 1863 г. «Les Livres de tresor. Par Brunetto Latini. Publié pour la première fois d'après les manuscrits de la Bibliothèque de l'arsenal et plusieurs manuscrits des départements et de l'étranger». Paris, 1863.

<sup>5</sup> См.: *Güenther S.* [Lehrbuch der] Geophysik [und physikalischen Geographie]. Stuttgart, 1884. Bd. I, S. 506.

<sup>6</sup> Об арабах с точки зрения [появления] компаса см.: *Botto A.* Atti. III. Congr. Geogr. Ital. Fir., 1898. Proto Pisani. Ср. о компасе в кн.: *Bertelli T.* Rivista geografica Italiana. Firenze, 1903, p. 1.

<sup>7</sup> Ибн-Хордадбех — очень точный писатель, заведующий почтовым делом в Багдаде. Есть французское издание de Goje (ср. о нем: *Ламанский В. И.* Славянское житие Св. Кирилла как религиозно-эпическое произведение и как исторический источник. — Журнал Мин-ва народного просвещения. СПб., 1903, ч. 347. с. 139).

<sup>8</sup> Якоб, однако указывает на стих Ibn Adhârî (854), из которого видно, что в это время арабы уже знали компас в связи с мореплаванием. *Jacob G.* Östliche Kulturelemente im Abendland. Berlin, 1902, S. 13. Уже по крайней мере в XII столетии известен компас; многочисленные указания начала XIII столетия для Испании см.: *Navarrette M. F. de.* Disertacion sobre la historia de la [náutica y de las ciencias matemáticas que han contribuido à sus progresos entre los españoles. Obra postuma, del Excmo). Madrid, 1846, p. 67. Не ясна роль Византии. Кое-какие данные могли бы дать филологические изыскания. Слово *calamita* у итальянцев и балканских славян греческого происхождения (см. об этом: *Breusing A.* Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten. Bremen. 1890, S. 1).

Вскоре, в самом начале XIV столетия, вошел в употребление новый важный прием, сразу придавший прибору новый характер и крупное практическое значение. Кто-то, может быть, в Амальфи, придумал прикреплять к магнитной стрелке бумажный полукруг, разделенный на направления стран света [и] на румбы. Этим путем был изобретен корабельный компас, в общем оставшийся неизменным до нашего времени. Очевидно, он мог показывать направление и тогда, когда свободно вращался на стержне. Трудно оценить все значение этого простого на первый взгляд приспособления. Только с тех пор компас получил значение в морском деле и только с введения морского компаса началась, как уже правильно указывал Гумбольдт, новая эпоха культуры. Только с этого времени с его помощью можно было определять направление корабля во время его хода.

Такой компас быстро распространился во всех мореходных странах, хотя и не без препятствий. Вначале капитаны скрывали его от экипажа корабля, так как была опасность обвинения в колдовстве. Такое скрывание сильно мешает ориентироваться в первоначальной истории прибора. Но практическая польза была так ясна, что он вошел довольно быстро в употребление сперва среди итальянских моряков и сразу привел к важным результатам. Уже к концу XII столетия скопилось столько компасных наблюдений, что могли появиться довольно правильные — впервые после греков — морские карты [берегов] Средиземного моря — портуланы, и к началу XIV столетия эти карты начали улучшаться и отражать работу ученых. Таковы уже карты 1311—1320 гг., приписывавшиеся прежде венецианскому ученому М. Сануто, который издал их в своей *Liber secretorum fidelium sciscis*, но которые, как оказалось, были исполнены генуэзцем П. Весконте<sup>9</sup>.

Еще большее значение имело это для предприятия далеких морских путешествий. К концу XIII в. итальянские моряки — генуэзцы — открывают вновь забытые со времен римлян Канарские<sup>10</sup> и позже, к середине века, Азорские острова; они являются учителями в морском деле испанцев, португальцев и англичан.

Однако плаванья далеко от Средиземного моря совершались, главным образом, вдоль берегов, и еще в XV столетии испанские и французские моряки, несмотря на знание магнитной стрелки, предпочитали плыть вдоль берегов<sup>11</sup>.

Одновременно с магнитной стрелкой в европейское морское дело вновь проникла морская астрология, позволяющая определять довольно точно широту местности, благодаря определению высоты звезд или солнца над горизонтом. Этот прибор перенят от арабов в середине XIII столетия; знаменитому мистик, миссионеру и ученому этого века Раймунду Луллию из Балеарских островов приписывают первое ознакомление с ней христианских моряков<sup>12</sup>.

<sup>9</sup> Об этом см.: *Kretschmer K. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Berlin, 1891, XXVI*; *Ruge S. Abhandlungen d. Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig, 1903, XX, N VI, S. 18.*

<sup>10</sup> *Ruge S. Указ. соч., S. 14.*

<sup>11</sup> См. любопытные примечания в кн.: *Navarrete M. F. de. Disertacion sobre la historia de la [náutica y de las ciencias matemáticas que han contribuido à sus progresos entre los españoles. Obra póstuma del Excmo]. Madrid, 1846, p. 70.*

<sup>12</sup> Сравни о нем в кн.: *Navarrete M. F. Указ. соч., p. 48.*

Но морская астролябия не была изобретением арабов; она была достоянием древних греков, и была известна еще во времена Птолемея, в первом веке н. э.<sup>13</sup> Вероятно, она сохранилась в морской практике арабов еще со времен перехода в их господство морской торговли и морского флота Восточно-Римской империи при завоевании Египта.

Но на Запад она, действительно, дошла лишь в середине XIII в., а настоящее значение получила всего в начале XV века, когда ознакомление ученых с географией Птолемея вновь ввело в жизнь определение местностей по географическим широтам. Очевидно, когда земной шар не был обойден вокруг и не было точного градусного измерения, широты являлись единственными точными, хотя и неполными координатами местности.

Морская астролябия является одним из самых простых приборов и состоит из лимба — круга, на котором нанесены градусные деления, и подвижной линейки, прикрепленной к центру лимба и способной вращаться вокруг него. Лимб привешивается на веревке и служит как бы отвесом; очевидно, линия, перпендикулярная к веревке, будет являться линией горизонта. Измеряя этой линией угол Полярной звезды, можно получить прямо широту места. Лимб делался арабами из дерева и металла, но первые лимбы европейских моряков были грубыми деревянными кругами. Очень скоро астролябия получила различные видоизменения, по существу не дававшие ничего нового — квадранты и т. п.

Таким образом, два прибора — очень грубые и несовершенных по нашим теперешним представлениям — в то же время явились неопенимым пособием при далеких плаваниях и позволили впервые пуститься в открытое море с меньшим риском и с большей уверенностью, чем в недавнее время. Они сразу усилили власть человека над ненадежным элементом, ускорили выучку морскому делу. Появился основной элемент всякого научного прогресса: достигнута была экономия времени и сил, и осталась свободная умственная энергия на дальнейшее движение вперед.

Конечно, определение направления и широты далеко не достаточно для того, чтобы определить курс корабля в море: надо знать еще длину места и измерить путь, пройденный кораблем. Этого делать тогда не умели<sup>14</sup>.

Первые определения пути, пройденного кораблем, вначале делались на глаз. Пока плавали вдоль берегов, легко можно было определить приблизительно пройденное расстояние и быстроту хода корабля. Но такие определения становились трудными и недоступными при определении пути корабля в открытом море, в неведомых новых странах.

Вначале и во всю эпоху открытий до середины или конца XVI сто-

<sup>13</sup> Об астролябии у греков см.: *Tannery P. La géométrie grecque, [comment son histoire nous est parvenue et ce que nous en savons. Essai critique]. Part I. Paris, 1887, p. 8.*

<sup>14</sup> Эта мысль занимала тогда всех. См. любопытные данные в письме Фракасторо к Рамузио от 1549 г. по поводу слуха о том, что кто-то открыл удобный способ определять длину для моряков: «Credo che questo saria cosa bellissima, percha niuno le potò trovare se non per gli eclissi; ne mi so immaginare comesser possa: persiviche necessaria statuivi una cosa fissa, o in cuba o in terra è fermo se non il polo, che a cio non puo for niente» (*Fiorini M. Rivista geografica Italiana. Rome, 1900, VII, p. 436*).

летия для этого употреблялся глазомерный прием, дававший в опытных руках довольно точные результаты. Наблюдали скорость прохождения корабля по образуемой за его кормой волне. Ее могли оценивать, пользуясь сравнением с прежними плаваниями вдоль берегов, расстояния местностей на которых были раньше известны.

Однако этот метод определения был доступен немногим, он требовал многолетней, медленной выучки. В руках многочисленных мореплавателей, десятками лет исколесивших воды окружающих Европу морей, такая глазомерная оценка скорости корабля дала точные и правильные результаты, отразившиеся блестящим образом на портуланах, морских картах средневековья. Но в новом неизведанном Океане, результаты были во многом иные, и в конце концов ошибки достигли значительных размеров.

Конец им был положен изобретением нового простого прибора — обыкновенного лага<sup>15</sup>. Прибор этот, в настоящее время очень усовершенствованный и сложный, по [своей] идее очень прост: за единицу сравнения берут величину судна, а время прохождения измеряют точно по часам, причем вначале употреблялся род клепадр [склянка]. Идея этого приема уже указывалась кардиналом Николаем из Куз<sup>16</sup>. Не выяснено, принадлежит ли она ему самому или он описывал старинный прием практиков. Он советует измерять ход корабля: *per projectionero romi in atque comparatione ponderum aequali uno et alio tempore*. Позже заменили такой примитивный прибор точно измеренной веревкой, которая бросается перед судном и с помощью особых приспособлений может располагаться горизонтально. Прохождение судном известных, точно определенных кусков, этой веревки (лага) измеряется секундами. Такой по существу простой прием был изобретен во второй половине XVI столетия, должно быть, английскими моряками; первое печатное его описание мы имеем в одном из морских руководств 1577 г.<sup>17</sup>

Только с этого времени оказалось возможным точно измерять расстояния в открытом море, т. е. давать правильные картографические указания. Еще позднее было достигнуто точное определение долготы местности.

При отсутствии этих основных приемов исследования нет ничего удивительного, что не раз в первой половине эпохи открытий терялись только что открытые, лежащие в океане острова, и попасть на новый остров, лежащий среди океана, являлось нередко трудной задачей.

Морская астролябия даже в опытных руках легко давала ошибки, доходившие до градусов<sup>18</sup>. Даже более совершенный для морских определений градусок давал для луны определение расстояния в 10', что приводило для долгот к ошибкам в 5°. Эти ошибки для широт в лучшем случае достигали 10'. Только после изобретения Гадлеем [1731] и Годф-

<sup>15</sup> Об этом см.: *Breusing A. Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten*. Bremen, 1890, S. 25.

<sup>16</sup> Сочинения Николая Кузанского «*De staticis experimentis*». Приложение к «*Architectura Vitruvii*» (1543, 1550).

<sup>17</sup> Впервые в сочинении: *Bourne W. (Borne). A regiment for the Sea*. L. 1577 (по 3 изд. 1592, p. 48). [См. *Bourne W. A. A regiment for the sea [and other writings on navigation]*. Cambridge, 1963. *Ред.*].

<sup>18</sup> См.: *Breusing A. Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten*. Bremen, 1890, S. 34.

реем [1730] секстанта [1] (spiegelsextant) явилось возможным достигнуть большей точности<sup>19</sup>.

Колумб ошибся в своих определениях Кубы на целые 7 градусов широты<sup>20</sup>, а помощник Магеллана д'Эль-Кано, вместе с ним разделяющий славу первого кругосветного путешествия, не мог вторично найти входа в Магелланов пролив [2]. Более половины мореплавателей — англичан и голландцев — в конце XVI в., имея карты, не были более счастливы в этой попытке<sup>21</sup>.

В истории эпохи открытий мы не раз встречаемся с открытиями, которые повторялись и вновь терялись. Так, в 1567 г. Сармиенто де Гамбоа и Менданья открыли богатую группу Соломоновых островов и определили их положение на основании тогдашних способов морских определений. В их данных были такие ошибки в вычислении расстояний, что на эти острова долго не могли вновь попасть. Испанцы в конце XVI и начале XVII в. предпринимали неудачные попытки попасть вновь на эти острова, потерянные среди океана, и только через 200 лет после [их] открытия Бугенвилль в 1768 г. вновь их достиг и укрепил навсегда сделанные в науке открытия<sup>22</sup>. Но к этому времени, к середине XVIII столетия, упорные многолетние работы английского механика самоучки Гаррисона и труды математиков-теоретиков дали в руки моряков верный и простой способ определения не только широты, но и долготы места<sup>23</sup>.

Карты и указания мореплавателей XV—XVI столетий кишат крупнейшими ошибками и неточностями, делающими крайне трудным их пользование и понимание.

Употребление этих новых приборов и умение ими пользоваться было очень трудно. Хорошие ученые — мореплаватели, штурманы, умеющие пользоваться приборами, ценились высоко; их положение было во многом исключительным, они получали почести, и их наперерыв приглашали разные государства. В биографиях таких ученых мореплавателей XVI столетия — Бехайма, Америго Веспуччи, Себастьяна Кабото и др. — мы видим не раз соперничество между правительствами, привлекающими их к себе, сманивающими их из другого государства. Веспуччи наперерыв приглашали испанское и португальское правительства, он богато вознаграждался и заслуги его оплачивались еще его семье после его смерти<sup>24</sup>. Себастьяна Кабото стремились заполучить испанское и английское государства. Они получают громкую известность только за умение пользоваться этими громоздкими и неудобными приборами. Во флоте Васко да

<sup>19</sup> *Breusing A.* Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten. Bremen 1890, S. 44; *Wolf R.* Geschichte der Astronomie. München, 1888, S. 581.

<sup>20</sup> Об ошибке Колумба в определении Кубы см.: *Winsor I.* Narrative and critical history of America. [Boston and New York.] 1886, vol. II, p. 96. Полярная звезда от полюса была во время Колумба на 3°28', но он принимал ее равной 5—10°; там же, p. 99.

<sup>21</sup> См.: *Ruge S.* Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Erdkunde. Dresden, 1888, S. 47.

<sup>22</sup> О Соломоновых островах см.: *Ruge S.* Geschichte d. Zeitalters der Entdeckungen. Berlin, 1881, S. 496.

<sup>23</sup> Определения широты появляются на картах впервые в 1410 г. (П. д'Альба) и входят в жизнь в начале XVI в. Определения широты и долготы впервые даны у Рейса в 1503 г. и становятся обычными значительно позже. См.: *Winsor I.* Narrative and critical history of America. [Boston and New York], 1886, p. 95.

<sup>24</sup> *Navarrete M. F. de.* Coleccion de opusculos [del excmo]. Madrid, 1848, p. 75.

Гамы, обогнувшего Африку, не было никого, кто бы умел производить измерения морской астролябией на корабле. Гама должен был определять широту места на суше, и еще его спутники отмечали, что хотя встреченные ими корабли арабов были более неуклюжи и менее подвижны, чем португальские каравеллы, но их капитаны лучше и быстрее обращались с приборами и легче определяли положение корабля на море. Правда, последние плавали в знакомом им океане.

Во всяком случае, к концу XIV и началу XV столетия образовался класс моряков, привыкших к дальним плаваниям, и до известной степени они умели ориентироваться в открытом океане. В то же время отдельные открытия и указания прибрежных жителей все более и более усиливали убеждение, что за океаном находятся острова или страны; эти страны всеми принимались за восточные берега Азии. К началу XV столетия, как я уже говорил, в ученой среде не сомневались в круглой форме Земли, но представление об этой форме приводило к некоторым выводам, во многом отличным от современных. Благодаря путешествиям Марко Поло в XIII столетии и все большему и большему распространению географии Птолемея, которая сделалась известной в латинском переводе в 1409 г. и распространялась в многочисленных рукописях, в это время знали, что Азия кончается океаном, другой берег которого думали видеть в западном прибрежье Европы<sup>25</sup>. Следовательно, являлась и высказывалась мысль о возможности достигнуть культурных гаваней Китая и Индии, плывя на запад от берегов Испании и Португалии.

Сохранились [сведения] о попытках этого времени и даже указания на отправившихся туда, но не вернувшихся смелых мореплавателей. Так, в 1291 г. вспоминаются поездки генуэзцев Дорна и Вивальди, думавших попасть в Азию, плывя на запад. Позже, в XV в. не раз туда направлялись португальцы и англичане. Вивальди и Дорна где-то погибли, а английские и португальские [моряки] возвращались с пути.

Но кроме этого, появлялся [вследствие] шарообразной формы Земли и другой вопрос: что же лежит южнее Европы и нельзя ли достигнуть Индии другим путем, обогнув Африку? Здесь встретились с совершенно своеобразным представлением Птолемея, заимствованным от более древних греческих географов. Птолемей считал, что возможна для жизни только небольшая полоса умеренного и теплого климата: на севере лежит застывший океан и вечные холода, не позволяющие жить; в центре, вдоль экватора, находятся сожженные солнцем части земного шара, также недоступные для человека. За ними, южнее, могут находиться антиподы, но они отрезаны непроходимой горячей областью. Часть этой области является в виде непроходимой пустыни Сахары, дальше лежит непроходимый горячий океан. Аналогичные воззрения видим мы у многих древних и средневековых писателей. Объезд Африки древними карфагенскими путешественниками или проникновение их к югу далеко за экватор были забыты [3], и лишь некоторые отдельные ученые средневековья, например Альберт Великий, думали, что такое безлюдье нельзя принимать в буквальном смысле и что по прибрежью и вдоль этого горячего океана есть жизнь.

Но мало-помалу получило развитие еще более крайнее воззрение, ко-

<sup>25</sup> Первое печатное издание географии Птолемея появилось в 1475 г.; между 1475—1492 гг. их было пять. См.: Winsor I. Narrative and critical history of America, p. 28.

торое издавна, еще в XIII столетии как бы пыталось соединить оба воззрения: [представление] о дискообразной Земле — острове, окруженном океаном, и представление о земном шаре. Это воззрение с церковной точки зрения должно было являться более правильным, придерживаться [его] было безопаснее, так как оно исключало возможность существования антиподов.

Предполагалось, что материк, твердая земля в виде шара, плавает в [другом] шаре — Океане, и их центры не совпадают. Земли нет за экватором, кроме небольших отрогов Евразии, соединенной с Африкой, а кругом находится океан. Если даже пройти за горячий, безлюдный, непроходимый пояс экваториальных стран, мы вновь вернемся к той же Азиатской или Европейской земле. Антиподов, таким образом, не существует. Так приблизительно представляли Землю Данте в начале XIV в., космограф Рейс — в конце XV — начале XVI в.

В конце концов получилось представление, сходное с тем, какого придерживались поклонники Косьмы Индикоплова — только расширенное и примененное к новейшим открытиям. Континент — один, вокруг него [находятся] отдельные острова, а за ними — бесконечный Океан. Пройдя его, [мы] опять вернемся к другой точке того же континента.

Нельзя не отметить еще одного воззрения, которое было высказано впервые греческим ученым Кратесом и повторялось затем не раз у древних и средневековых географов<sup>26</sup>. Его мы видим, например, в картах каноника св. Омара Ламберта в начале XII в. По этому воззрению, весь земной шар делится на четыре суши [части света] — наша обитаемая земля [οικουμένη], за жарким, непроходимым, может быть, Океаном [расположен] Южный материк, а на других частях земного шара (у антиподов) — две других таких же суши. Правда, эти воззрения не доказывались никакими, для нас научно убедительными, данными, но они будили мысль и влекли ее не ограничиваться известной частью земного шара. Эти два неизвестные материка антиподов Кратеса в общем отвечали Южной и Северной Америке.

Таково было состояние знаний и таковы были условия мореходного дела, когда в 1416 г. португальский принц Генрих (1394—1460), вернувшись из первого удачного нападения португальцев на мавров в Северной Африке, кончившегося взятием Сеуты, послал первую каравеллу на юг вдоль Африки, имея вначале, по-видимому, исключительно разведочные цели против сурового врага, с которым боролась Португалия, т. е. цели крестового похода. Это была первая экспедиция Г. Велью, который вновь открыл и занял Канарские острова, явившиеся вслед за тем как бы базисом морских разведочных работ португальцев против мавров [4].

Эта первая экспедиция Генриха была началом его многолетней планомерной деятельности, и в действительности была началом эпохи открытий. В этом первом толчке к великому всемирному движению выступает вперед непреклонная воля и сознательность жизни этого — одиноко стоявшего в то время — человека. Он принадлежал к талантливой семье государственных людей, создавших Португальское государство. Жизнь его была несложна и вся отдана на служение идее. Он родился в

<sup>26</sup> О средневековых последователях Кратеса см.: *Beazley Ch. R. The dawn of modern geography. [A history of exploration and geographical science] ...London, 1901, t. II, p. 570, 627.*

1394 г. в Опорто и был сыном короля Жуана I. Совсем молодым он принял участие в 1415 г. в борьбе с маврами в Сеуте, где выделился своей храбростью. С тех пор он всю свою жизнь посвятил борьбе с мусульманским врагом и жил аскетом. Он был командор ордена рыцарей св. Креста [по другим данным — Христа] и направил средства этого ордена на морские предприятия против мавров<sup>27</sup>.

В 1419 г. Зарку и Ваш Тейшейра открывают Мадейру и Порту Санту, в 1431 г. Велью Кабрал — Азорские острова. В промежутке идут многочисленные отдельные экспедиции, которые не приносили никакого дохода, на них шли деньги рыцарского ордена, командором которого был принц Генрих и который имел целью борьбу с «неверными». Эти экспедиции имели характер мелких партизанских набегов — брались пленные, убивались сопротивлявшиеся мавры и добывались сведения о стране, им подвластной.

По-видимому, вначале план был не совсем ясен, но ясно, что целью его были не коммерческие или научные, а чисто религиозные интересы. Принц Генрих был сосредоточенная натура, полная искреннего и глубокого религиозного чувства; аскет по характеру своей жизни, он был всецело предан своей идее, и несмотря на сопротивление и несочувствие окружающих, неуклонно продолжал годами поставленную себе цель. Он тратил все свое личное состояние, входил в крупные долги, вел деятельные сношения с агентами, которых посылал континентальным путем для выяснения сил и характера векового врага. Долгое время португальские корабли доходили только до мыса Бохадора, лежащего на границе теоретического тропического пояса. Обогнуть его никто не решался: за ним, думали, лежала совсем непроходимая горячая пустыня. Все время португальцы были в области, которой от времени до времени достигали другие моряки. Давно были известны Канарские острова и за много [лет] раньше, по-видимому, достигали отдельные мореплаватели острова Мадейры<sup>28</sup>. Но и берега Африканского материка уже давно не были тайной для отдельных морских искателей приключений. Так, еще на Каталонских картах 1375 г. мыс Бохадор обозначали под именем Bugader. Может быть, их [африканских берегов] достигали бетанкуры [5] с Канарских островов<sup>29</sup>. Все, что видели они на прилежащих берегах Африки — в пустынных областях Западной Сахары, с незначительным и бедным населением, мало говорило против этой господствующей, вероятно, недавно сложившейся теории. [6] Но в 1434 г., через 15 лет неослабных усилий, один из приближенных принца Генриха — Ж. Эаниш, обогнул на корабле мыс [Bohador] и разрушил легенду о невозможности плыть дальше. Рассказывают, что Ж. Эаниш думал совершить геройский поступок, чтобы загладить и очистить преступление или проступок, за который должен был понести кару и потерять доверие принца. И в то время, при тех средствах, какие были в морском деле, этот мыс, [окруженный] бур-

<sup>27</sup> О принце Генрихе см.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen.* Berlin, 1881; *Major R. H. The discoveries of Prince Henry the Navigator, and their results: [being the narrative of the discovery by sea, within one century, of more than half the world].* London, 1877.

<sup>28</sup> *Major R. H. The discoveries of Prince Henry the Navigator, and their results: [being the narrative of the discovery by sea, within one century, of more than half the world].* London, 1877. p. 55.

<sup>29</sup> *Major R. H. Указ. соч.,* p. 47; *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen.* Berlin, 1881. S. 83.

ным морем, представлял трудно проходимую преграду, особенно, если плыть в виду берегов. Надо было обходить его открытым морем, а на это не решались плохо экипированные корабли португальцев, только что учившихся морскому делу. Смелая попытка Ж. Эаниша нашла последователей, тем более что он указал, что за Бохадором лежит не одна только горячая пустыня, а, по-видимому, южнее есть населенная страна.

Сперва дальнейшие попытки [в этом направлении] остановились [7]. В 1437 [году] португальцы предприняли неудачную военную экспедицию против мавров, в которой принимал участие и принц Генрих, едва избежавший плена. Неудача этой экспедиции и вскоре [1440] последовавшая смерть короля Эдуарда [Дуэрта] на несколько лет остановила снаряжение морских экспедиций. Лишь в 1441 г. он вновь возобновил предприятие. Сейчас же, через немного лет окончательно рушилась легенда о пустынном, безлюдном характере экваториального пояса, и пал авторитет ложного научного представления о характере нашей планеты. В 1441 г. Н. Триштан и А. Гонсалвиш достигли уже явно населенной страны; в 1443 г. перед португальцами того же Н. Триштана в заливе Аргена впервые открылась страна, куда доходили богатые, дорогие растительные продукты тропиков, и впервые возникла надежда на торговое значение [этих] поездок. Это открытие было совершенно неожиданно для большинства португальского и западно-европейского общества, хотя едва ли было неожиданно для принца Генриха, который давно уже получал от своих корреспондентов сведения о характере стран за пределами Сахары.

Около залива Аргена была основана первая торговая фактория. Экспедиции принца Генриха сразу получили огромную популярность в стране, и началось лихорадочное, возбужденное стремление в новую страну. Стимулом явилось стремление к обогащению. Это движение еще более усилилось, когда в 1445 году Д. Диаш дошел до Гвинеи, до устья Сенегала [8], где кончилось впервые мавританское население и появились негры<sup>30</sup>. Вместе с тем, здесь открылся роскошный тропический мир с невиданным богатством и разнообразием животных и растительных форм, полный ценных продуктов флоры и с явными признаками золота. Португалию охватила настоящая горячка заморских предприятий. В новые страны двинулось множество авантюристов и энергичных людей. Но принц Генрих неуклонно продолжал все дальше свои расследования. Вскоре Фернандиш достиг Сьерры Леоне (около 8° сев. широты), надолго оставшейся крайним пунктом португальских экспедиций, а посланный внутрь страны Диогу Гомиш (Diogo Gomez) принес известие, что большие реки текут на восток, по направлению к Абиссинии, к той христианской стране, завязать сношения с которой стремился принц Генрих и о которой в Европе имелись загадочные, смутные сведения. Диогу Гомиш в докладе принцу Генриху прекрасно выражает настроение, которое разделялось многими деятелями этих открытий. «Птолемей,— пишет он,— мог высказывать очень хорошие мнения о делении мира, но в одном отношении он думал очень ложно. Он разделяет ему известный мир на

<sup>30</sup> См.: *Mayor R. H. The discoveries of Prince Henry the Navigator and their results; [being the narrative of discovery by sea, within one century, of more than half the world].* London, 1877, p. 93. Это было обнаружено уже в 1443 г. во время экспедиции Н. Триштана. Ср.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen.* Berlin, S. 92.

три части, именно — на среднюю, обитаемую и на необитаемые: арктическую, вследствие ее холода, и тропическую, вследствие ее жары. Но в действительности оказалось обратное. У экватора живут бесчисленные черные народы, и деревья произрастают в трудно мыслимом обилии (величине), ибо как раз на юге увеличивается сила и полнота растительности, хотя формы ее являются странными» [fremdartig]<sup>31</sup>. В 1460 г. Гомиш вместе с Ноли открывают острова Зеленого Мыса. Но незадолго перед этим умер принц Генрих, и исследования португальцев временно затормозились.

Деятельность принца Генриха, продолжавшаяся 45 лет (1415—1460) с неуклонным упорством, является совершенно исключительной в истории того времени. Она наложила печать на все дальнейшее развитие географических открытий. Впервые в течение всех долгих веков появляется планомерное исследование земной поверхности совершенно неизвестной древним; все сведения концентрируются, пользуясь новыми данными, появляется возможность сделать дальнейший шаг и чисто индуктивным путем приобретает все новое и новое количество сведений, в конце концов в корне разрушающее господствующую научную теорию. В то же время формируются флот и моряки; из [страны], далекой от морских предприятий, Португалия превращается в первостепенную морскую державу, и неуклонная воля одного человека в конце концов привела в движение всю страну, направила ее к одной цели, правда, вызвав в ней грубый экономический интерес обогащения, но возбудив и энергию предприимчивости. Постепенно стремление к морским предприятиям охватило широкие и разнообразные круги всего португальского общества.

Но принц Генрих не только вызвал движение в своей стране. Он вел деятельные сношения с чужестранцами, и многие из них принимали деятельное участие в его предприятиях. Создалась легенда, разрушенная исторической критикой, об образовании им в Сагре, где он жил, морской академии, где он готовил и выпускал образованных моряков. Но, хотя эта легенда и неверна, но верно, что в его руках сосредоточивались и у него обрабатывались все сведения о новых странах. Составленные под его влиянием карты легли, как увидим, в основание позднейшей картографии новых, неизвестных древним стран и местностей. Они явились основой нашей современной карты земного шара. Понемногу под его влиянием улучшалось морское дело, снаряжение и усовершенствование морских судов и приборов [10].

После смерти принца Генриха в 1460 [году] остановилось на несколько лет дальнейшее быстрое движение [португальцев] на юг. Открытия его моряков дошли до 8° с. ш., и только в 1471 г. Ж. ди Саптарен и П. ди Ишкубар перешли экватор и достигли 1°51' южной широты. Движения дальше на юг начались только в 1470—1480-х годах.

Такая приостановка была вызвана совершенно неожиданными трудностями и препятствиями, с которыми встретились португальцы.

Определение широты местности происходило главным образом путем определения высоты Полярной звезды над горизонтом, которая в это время, хотя была дальше, чем теперь, от полюса Мира, но все-таки до-

<sup>31</sup> О Гомише см.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*. Berlin, S. 98; *Лешель О. История эпохи открытий*. М., 1884, с. 50. [9].

вольно близка к нему. По мере приближения к экватору, Полярная звезда все более и более приближалась к горизонту, и определение ее угла делалось все менее точным, более трудным и, наконец, совершенно невозможным. Вместе с тем, перед мореплавателями появились новые созвездия, никогда раньше никем невиданные, и исчезали старые. Переплывая экватор или к нему приближаясь, португальцы встретились не только с новым тропическим миром, с новой черной расой людей, но и с новым небом. А между тем, только неизменное *небо* позволяло ориентироваться в открытом океане. Здесь же оно было новое, чуждое, неизвестное. Необходимо было его изучить или изобрести новые способы определения широты местности. Без этого нельзя было пускаться в новый мир. Перед наукой того времени стала конкретная, определенная задача, которая не могла быть разрешена простым улучшением и толкованием авторов классического мира. Требовалось улучшить приборы, необходимые для морских наблюдений, и в то же время дать простые и удобные способы определения широты, если не долготы местности. Эти задачи были разрешены трудами многих людей, но среди них наибольшее практическое влияние имели работы Иоганна Мюллера [1436—1476], прозванного Региомонтаном, но называвшего себя Де Монте Регио (Монтереджио)<sup>32</sup>. Так переводил он имя небольшого городка Кенигсберга в Гессене, из окрестностей которого он был родом.

## ЛЕКЦИЯ 10

Состояние астрономии и математики к середине XV столетия. — Творение Птолемея. — Венские математики. — Пурбах. — Региомонтан, его значение и деятельность. — Бехайм [1]

Для того, чтобы правильно понять все значение деятельности Региомонтана, надо принять во внимание состояние математических и астрономических знаний в это время, к 1470-м годам.

Перед окончательным наступлением реакции в научной мысли, принесенной религиозным возбуждением, породившим христианство, во II столетии н. э. вся сумма астрономических знаний древнего мира была в последний раз сконцентрирована и переработана в великом произведении Клавдия Птолемея [2] — *Μεγαλῆς ὑποψάξεως* — более известном под арабским именем *Almagest* или латинском *Magna constructio* («Великое построение»). Оно было составлено в Александрии в 150—160 г. н. э., в эпоху силы и могущества Римского государства, еще задолго до нашествия варваров. После него деятельность ученых никогда не поднималась до общей переработки всего накопленного научного материала, до разработки общей теории звездного мира. Она ограничивалась комментариями, сперва греческих ученых до V—VI столетий н. э., а с X до XIV столетия — мусульманских [3]. Прошло почти 1200 лет пока снова по-

<sup>32</sup> О Региомонтане см.: *Cantor M.* [Vorlesungen über] *Geschichte der Mathematik.* Leipzig, 1880, Bd. II; *Wolf R.* *Geschichte der Astronomie.* München, 1877, S. 87; *Braunmühl A. von.* [Vorlesungen über] *Geschichte der Trigonometrie.* Leipzig, 1900, Bd. I; *Gassendiae P. Georgii Peurbachii et Joannis Regiomontani [astronomorum celeberrimum] vita.* Paris, 1654.

явилась аналогичная созидательная попытка человеческого мышления — произведение Коперника. В течение этих долгих веков труд Птолемея оставался недостижимым идеалом, и несмотря на все его ошибки и погрешности его надо было класть в основу всякого дальнейшего движения вперед.

К середине XV столетия [европейская] астрономия находилась в полном упадке, хотя теоретически придерживалась системы Птолемея, но еще не было ни одного научного «Алмагеста», и основная задача всякой теории — проверка ее на практике — не существовала. Были в ходу знаменитые, составленные в Толедо в XIII столетии (1252), Альфонсиновы таблицы [4], полные ошибок. Они явились не вполне удачной попыткой приспособить к «новому небу» устаревшие и известные в плохих рукописях вычисления Птолемея. Действительные наблюдения над положением звезд и планет давали отклонения в несколько градусов от положений, вычисленных на основании этих таблиц.

В письмах и предисловиях Региомонтана [5] сохранились указания на причины, побудившие его к работе. Делая наблюдения над затмениями со своим учителем, профессором Венского университета Георгом Пурбахом [6], он обнаружил, что лунные затмения 1450-х — 1460-х годов наступали часом позднее, чем это должно было бы быть по Альфонсиновым таблицам; планета Марс находилась от звезды, с которой должна была совпадать, на расстоянии двух градусов и т. д.<sup>1</sup> Каждое новое наблюдение открывало новую ошибку. Так, например, [как] пишет Региомонтан, однажды около 3-х часов утра 26 июля (1473 г.) он наблюдал положение планеты Марс на небе; Марс был на одной прямой линии с двумя звездами, находящимися в созвездии Тельца, а между тем, согласно таблицам, Региомонтан ожидал увидеть Марс и созвездие Тельца совсем в разных частях неба. Такие наблюдения давно подорвали веру в Альфонсиновы таблицы; в рукописных экземплярах и переводах птолемея «Μεγαλην»-αξι:» ошибки были еще больше. Правда, наблюдения не производились очень точно и правильно, не было еще астрономических обсерваторий, только отдельные наблюдатели — астрологи — от времени до времени вели измерения, переходя с места на место. Но уже и эти измерения несомненно и ясно указывали на полное несоответствие между наблюдением и теорией. Самые приборы измерения были грубы и мало развиты, их техника не была выработана, и, однако, отклонения были так значительны, что далеко превышали ошибки этих грубых инструментов<sup>2</sup>.

Неясно было, откуда происходят отклонения между действительной картиной неба и требованиями теории: от неверности ли самой теории или от неверности сделанных на ее основании таблиц и вычислений. Прежде какой бы то ни было научной работы в астрономии необходимо было выяснить этот основной вопрос.

Вначале исследователи, оставаясь на почве классической теории, начали ее точную разработку и освобождение от накопленных веками лож-

<sup>1</sup> Об ошибках в Альфонсиновых таблицах, обнаруженных Региомонтаном, см.: *Cassendiae P. Georgii Peurbachii et Joannis Regiomontani [astronomorum celebrium] vita*. Paris, 1654.

<sup>2</sup> Об истории таблиц см.: *Navarrete M. F. de. Disertacion sobre la historia de la [náutica y de las ciencias matemáticas que han contribuido à sus progresos entre los españoles. Obra póstuma del Excmo]*. Madrid, 1846, p. 41.

ных наростов и ошибок в вычислениях и заключениях. Нельзя отрицать, что это был точный и правильный прием научного исследования — тот самый, которым и теперь мы идем к решению неясных научных вопросов. Он еще более был правилен в то время, в эпоху средневековья, когда теория была передана от времен, в которые человеческий ум обладал большими научными знаниями, чем те, какие были в обиходе в XV столетии в Европе. Теория Птолемея основывалась на данных и наблюдениях, равных которым не было сделано в новое время и эти научные данные были обработаны математическими приемами, почти не доступными европейским математикам. Понятно поэтому, что противоречие с ней отдельных случайных наблюдений не позволяли ее отбросить, пока не была выяснена причина несовпадения ее выводов с фактами. Невольно являлся вопрос — не лежала ли причина отклонений в неверной традиции теории, в ошибках и неправильных выводах, допущенных при ее разработке?

Решение этой задачи потребовало нескольких поколений; при этом были выработаны и улучшены методы вычислительного и наблюдательного точного знания. Работа шла по двум направлениям.

С одной стороны, необходимо было обратиться к основному тексту сочинения, в котором были собраны и обработаны все астрономические знания древнего мира, к так называемому «Алмагесту» — *Μεγαλή συντάξις* — Птолемея. Необходимо было подвергнуть его научному исследованию — филологической критике текста, сличению рукописей, исправлению ошибок переписчиков и комментаторов. Необходимо было, наконец, правильно перевести его на научный язык того времени — латинский. Это могло быть сделано только после того, как гуманистическое движение возродило и выработало основы критического изучения и издания текстов авторов и позволило освоиться с законами и лексикой греческого и латинского языков классического периода. Как известно, на это потребовалось несколько столетий, и в полной силе и блеске движение и результаты его выяснились к концу XV — началу XVI в.

С другой стороны, надо было, развивая дальше теорию Птолемея, вычислить на основании ее современную картину неба. Наблюдения Птолемея относились к тому небу, какое было во II столетии н. э. — почти за 1500 лет перед тем, как начали свою работу европейские астрономы. Взаимное положение неподвижных звезд изменилось. Надо было вычислить эти изменения и сверить их с действительностью. К этому времени центр тяжести культурного мира переместился. Александрия и Греция, где работали древние астрономы, подпали под чуждое иго магометан [7], и с каждым годом область европейской культуры там суживалась; далеко на запад переместился центр культурного мира, в значительной степени находился он за пределами или на отдаленных границах бывшей Римской империи — в Англии, Испании, Германии, в славянских областях Европы. Картина движения небесных светил — планет, солнца, луны была иная — часы их восхода и захода не совпадали с теми, какие могли быть проверены, [исходя] из наблюдений александрийцев. Далекое морские плавание от пределов севера Скандинавии дошли до экватора и, раздвинув область неба, известного человеку, открыли перед ним совсем новую картину. [В небе за экватором] появились неизвестные новые созвездия, исчезло большинство старых, в том числе исходная точка всех вычислений древних — Полярная звез-

да, полюс мира. В этой новой области, куда дошли португальцы, из старых точек опоры остались на небе только солнце, луна и планеты, но они восходили и заходили в разное время, и картина их видимого движения была неизвестна. Для всякого движения вперед, в глубь океана, в еще более неизвестные страны надо было иметь хотя бы приблизительно точные данные о положении солнца и луны, для того, чтобы получить понятие о географической широте и долготе местности. Иначе нельзя было переплыть океан. Эту возможность должны были дать ученые теоретики. Пока эта работа не была сделана, движение вперед европейских мореплавателей должно было остановиться или идти только вдоль берегов. И, действительно, к 1460 г. движение остановилось. Португальцы не шли дальше Гвинейского залива. В общих чертах задача была решена к 1474 г., когда появились из печати первые эфемериды [8] Региомонтана, быстро распространившиеся и приобретшие крупное значение в практической астрономии [9]. Они были вычислены на основании развития птолемеевой системы, на основании филологически исправленного его текста, но для их вычисления и издания должны были быть улучшены и развиты методы математики — придуманы новые приборы и приемы работы. Они имели в конце концов гораздо более крупное значение, чем это казалось сначала, ибо, как мы увидим, они неизбежно привели к крушению всей системы древнего мировоззрения, логически и неизбежно привели к Копернику.

Работа, которая стояла перед учеными исследователями, заключалась не только в филологической критике текста, — надо было понять еще во многом темного автора. В это время он сделался известным в значительной мере из арабских источников, а арабские математики, развив [и соеденив] геометрию греков с вычислительным искусством индусов [10], достигли к XIV столетию таких крупных результатов в вычислительных отделах математики, например, в тригонометрии, каких в Европе пришлось ждать до начала XVI в. Следовательно, понять птолемееву систему, развить и применить ее дальше, было в это время тем более трудно, что и Птолемей, и его арабские комментаторы были [далеко] впереди европейских ученых. Нам трудно даже перенестись в эпоху XV столетия, в научную работу [европейских ученых] того времени. Тогда еще не существовали те основные и совершенно элементарные приемы всей нашей научной работы — алгебра и тригонометрия, не говоря уже о более высоких отделах анализа. То, что преподается теперь в низших классах гимназии — решение уравнений 1-ой степени — было неизвестно или мало известно величайшим математикам того времени; решение уравнений второй и высших степеней было совсем недоступно; решение треугольников едва начиналось; основы линейной и сферической тригонометрии развились и выработались как раз при той работе, которую Пурбах и Региомонтан провели в связи с пересмотром и изданием птолемеева «Алмагеста». Математика этого времени заключалась в эвклидовой геометрии, арифметических задачах. Самостоятельная работа сводилась к отдельным частным вопросам, скорее частным задачам из области теории чисел и отдельных, связанных с ними вопросов учения о многоугольниках. В этой области вся работа шла в тесной связи с каббалистическими и мистическими свойствами геометрических фигур и арифметических чисел. В то же самое время исследования велись в отдельных местах европейского континента почти независимо, традиция не

раз прерывалась, однажды достигнутое терялось и гибло в рукописях. В математике больше, чем где-либо, почувствовалось благотворное влияние книгопечатания, ибо в этой области идеального знания особенно велико и неизмеримо то влияние, какое может оказать доступная широкому кругу случайных читателей кем-нибудь достигнутая истина [11].

История европейской математики переходного периода — конца XV — и XVI столетий — в эпоху развития книгопечатания, особенно интересна, если сравнить ее с тем ходом развития математических знаний, какой совершался ранее. Еще в XIII столетии начала индийского искусства — алгебры [12] — через посредство арабов и Византии проникли в Италию, по крайней мере в южную, но лишь к концу XV столетия эти знания перешли Альпы и достигли германских ученых, где в это время появились коссисты [13] — последователи *Kossische Kunst*<sup>3</sup>. Это было искусство решать вопрос о неизвестном — о вещи (по-итальянски *cosa* — откуда и название искусства), принимая ее как известное, т. е. признавая ее как бы «х». Долго и медленно, с колебаниями, с движениями назад и вперед расширялось новое учение, медленно двигаясь в культурном мире в течение поколений. Но как по мановению жезла волшебника, изменился весь ход движения мысли в новых отделах математики с открытием книгопечатания. Доступная в сотнях и тысячах экземпляров мысль и новое решение абстрактных задач находили себе неведомых и неожиданных сторонников и поборников и с открытия книгопечатания развитие математики пошло быстро, все [более] ускоренным темпом, без перерывов и остановок. Медленно подготовлявшееся развитие алгебры и тригонометрии сразу получило широкое распространение и быстро в течение немногих лет было усвоено научной мыслью...

Работа Региомонтана была тесно связана с невидною работой его предшественников. Среди них один — его учитель, Георг Пурбах — по-видимому, ясно поставил ту самую задачу, разрешить которую взял на себя Региомонтан. В конце XIV — начале XV столетия в Венском — молодом тогда — университете возник небольшой кружок математиков, который обсуждал, по-видимому, вопросы, связанные с улучшением вычислительных математических приемов, необходимых для исправления теории неба. О трудах этих венских математиков, которых мы мало знали, еще совсем недавно знали только из сохранившихся традиций Пурбаха и Региомонтана. Лишь за последние годы начали открываться в библиотеках и архивах их рукописи. Члены этого кружка находились под сильным влиянием ученых Парижского университета. Здесь в XIII столетии наблюдается некоторый расцвет естествознания и математики; мы уже видели, что из этой среды вышли в это время первые исследования над магнитной стрелкой [14]. Сюда к XIII столетию проникли через Испанию труды мусульманских ученых по тригонометрии, и в рукописях одного из парижских профессоров этого времени, француза Иоанна де Линериис, [Жана из Линьера] [15] мы встречаемся с первым в Европе применением тригонометрических величин к решению астрономиче-

<sup>3</sup> Об истории «косса» в Германии см.: *Treutlein I. P.* Die deutsche cossabhandlungen zur Geschichte der Mathematik. L. 1879, Bd. II; *Cantor M.* Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. Leipzig, 1880, Bd. II; *Curtze M.* Ein Beitrag zur Geschichte der Algebra in Deutschland im fünfzehnten Jahrhundert — Abh[andlungen] zur Geschichte der Mathematik, Leipzig, 1895, N 7, S. 31–74.

ских вопросов<sup>4</sup>. Это применение долго считалось делом Пурбаха и Региомонтана, но у де Линернис видны попытки самостоятельного вычисления эфемерид. В тесной связи с этими учеными Парижа с конца XIV в. находились венские математики, развивавшие и излагавшие идеи и задачи, зародившиеся в Париже. Выдающихся людей среди них не было, и улучшения, ими вводимые, носили характер частных упрощений и усвоения навыков и привычек. Последним из этих венских математиков был Иоанн из Гмундена (1380—1442) [16], некоторые труды которого сохранились<sup>5</sup>. Эти труды, несомненно, возвышаются над уровнем знания эпохи, поскольку они известны, но трудно решить, что принадлежит Иоанну из Гмундена, а что парижским математикам, сочинения которых не найдены или не изучены. Иоанн из Гмундена ссылается, например, на Иоанна из Линьера, а в недавно изданных работах последнего неожиданно нашли многое, что развито в более поздних изданиях венского профессора.

Гораздо интереснее те задачи, над которыми работал этот, несомненно, очень образованный человек своего времени. Его работа шла на улучшение приемов вычисления. Он, например, впервые правильно развил идею, высказывавшуюся еще в 1250 г. королем Леона [и Кастилии] Альфонсом X о делении круга на  $60^\circ$ ,  $60'$  и  $60''$ , и дал основы соответствующих вычислений. Он был одним из первых, кто после XIII в. пытался дать эфемериды, т. е. определения положения небесных светил, времен их восхода и захода в разные времена, в разных местах. Может быть, еще до изобретения книгопечатания Иоанн из Гмундена приготовил резные на дереве вечные календари<sup>6</sup>; во всяком случае, он одним из первых ввел в календари некоторые важнейшие астрономические данные. Наконец, год тому назад [в 1902 г.] были изданы его труды, из которых видно, что он знал и разрабатывал тригонометрию, не больше, однако, чем она была известна докторам Парижа. У него осталось много учеников, но все их имена были забыты. Однако, один из ближайших его преемников по кафедре в Венском университете, лет через 10 после его смерти, Георг из Пурбаха [Peurbach] пошел по тем же следам, придав им лишь более ясное и определенное стремление. Блестящий гуманист и большой знаток латинских поэтов, Пурбах (1423—1461)<sup>7</sup> преподавал в университете древних классиков и вместе с тем занимался вопросами математики. Несомненно, в Вене не замерли традиции Иоанна из Гмундена, ибо Венский университет с самого конца XIV столетия считался центром университетского математического образования.

<sup>4</sup> Об Иоанне де Линернис см.: *Braunmühl A. von.* [Vorlesungen] über Geschichte der Trigonometrie. Leipzig, 1900, Bd. I, S. 107, 260.

<sup>5</sup> Об Иоанне из Гмундена см.: *Cantor M.* [Vorlesungen über] Geschichte der Mathematik S. 163; *Braunmühl A. von.* Указ. соч., S. 110, 260. *Aschbach J.* Geschichte d. Wiener Universität [im ersten Jahrhunderte ihres Bestehens, Festschrift zu ihrer 500 jähr]. Wien, 1865, Bd. I, S. 455.

<sup>6</sup> Очень вероятно, что календари из Гмундена были отпечатаны после его смерти, может быть, Региомонтаном. Вначале они распространялись в рукописях. См.: *Aschbach J.* Geschichte der Wiener Universität [im ersten Jahrhundert ihres Bestehens, Festschrift zu ihrer 500 Jahr]. Wien, 1865, Bd. I, S. 466—467.

<sup>7</sup> О нем см.: *Aschbach J.* Geschichte d. Wiener Universität [im ersten Jahrhundert ihres Bestehens, Festschrift zu ihrer 500 Jahr], S. 479; *Gassendiae P. Georgii Peurbachii et Joannis Regiomontani [astronomorum celebrium] vita.* Paris, 1654, S. 459—464.

Не будучи, должно быть, непосредственным учеником Иоанна из Гмундена, Пурбах встретил в венской ученой среде те же вопросы и интересы, которые волновали его предшественника. Как бы то ни было, он начал снова ту работу, несовершенные зачатки которой, как бы плохо исполненную задачу, мы видим в биографии его старшего предшественника. Гуманистическое образование позволило ему взять задачу более широко. Он начал филологическую критику текста птолемея «Алмагеста», перевод его на латинский язык и, в то же время, предпринял улучшение вычислительных методов в связи с необходимостью вновь вычислить все пути планет, солнца и луны, а равно изменение видимой картины неба для сверки теории с наблюдением.

Здесь Пурбах сделал крупнейший шаг в истории всего развития математики в средние века: может быть, под влиянием арабов и Иоанна из Гмундена, может быть, независимо, он впервые ввел систематически тригонометрию в европейские вычисления и выработал, по-видимому самостоятельно, начала тригонометрических теорем и понятий. Из биографических данных о нем, сообщаемых Региомонтаном, известно, что Пурбах делал самостоятельные астрономические наблюдения и из них черпал уверенность в неверности ходячих данных, получаемых из таблиц и рукописей «Алмагеста». Сохранились указания (и даже описание) на улучшенные им астрономические приборы.

Но Пурбаху не удалось довести до конца своей работы. Еще не старым — 38 лет — он умер на руках своего любимого ученика Региомонтана, и перед смертью, как пишет последний, заклинал его довести до конца начатое им дело. Все свои рукописи он оставил в руках своего ученика, и Региомонтан свято исполнил заветы умершего друга.

Региомонтану к концу XV столетия удалось довести до конца дело, начатое в начале века Иоанном из Гмундена.

Региомонтан<sup>8</sup> родился в 1436 г. в небольшом городке Кенигсберге, в графстве Кобург. Он был сыном мельника — (Müller [по-немецки — мельник]) и называл себя иногда Иоанн Мюллер (Johannes Müller), [иногда] — Joannes Müllerus de Monte Regio (Кенигсберг). Двенадцати лет от роду он поступил в Лейпцигский университет, а через три года — 15 лет переехал в Вену, привлеченный известностью Пурбаха. Это было в 1451 г., когда Пурбах, по-видимому, был еще частным преподавателем математики, не связанным официально с университетом. Очень скоро Мюллер стал ближайшим другом и товарищем Пурбаха и быстро освоился с небольшим математическим багажом тогдашних знаний. Уже в 1452 г. — в следующем году по приезде в Вену — он помогал Пурбаху в преподавании, а в 1457 г., 21 года от роду, был сделан магистром университета, и в 1458 г. начал чтение лекций о *Perspectiva communis*<sup>9</sup>.

Вся его дальнейшая жизнь прошла в неуклонной и чрезвычайно широко поставленной работе над установкой точной почвы для научной работы в астрономии. Переезжая, в разных местах Германии, Австрии, Венгрии, Италии он все время неуклонно работал над улучшением и разработкой птолемеевой теории неба, для чего уже в начале 1460-х годов

<sup>8</sup> О Региомонтане см.: *Aschbach J. Geschichte der Wiener Universität [im ersten Jahrhundert ihres Bestehens, Festschrift zu ihrer 500 Jahr]*, S. 537; *Gassendiae P. Georgii Peurbachii et Joannis Regiomontani [astronomorum celebrium] vita*. Paris, 1654; *Doppelmaier I. G. Nachricht von den Nürnberg Mathematicus u. Kunstlern*. Nürnberg, 1730.

<sup>9</sup> *Aschbach J. Geschichte der Wiener Universität [im ersten Jahrhundert ihres Bestehens. Festschrift zu ihrer 500 Jahr]*, S. 538.

научился по-гречески. В конце концов ему удалось приготовить к печати критически проверенный перевод «Алмагеста», который был, однако, издан лишь спустя много лет после его преждевременной смерти, в середине XVI в. [17]. Хотя ему не удалось издать этот перевод, но на почве его Региомонтан все время делал свои вычисления, и эти вычисления оказались неизмеримо более точными, чем те, которые находились в обращении до его трудов<sup>10</sup>. Он опубликовал их в 1474 г., следовательно, — не считая предварительной работы Пурбаха — потратил на них 20 лет жизни... Для достижения своих результатов он должен был развить методы вычисления и впервые явился самостоятельным работником в тригонометрии, открыл в этой науке ряд теорем, дал первое на западе связанное ее изложение, независимое от приложения к астрономии; он впервые вычислил точные таблицы синусов, отчасти продолжив при этом работы Пурбаха, которые докончил и издал. Каждому из нас, которому пришлось вести вычисления, ясно, какое незаменимое, глубокое значение должен был иметь в истории науки человек, который впервые дал в руки всех новое, легко доступное средство *вычисления*. Любопытно, что Региомонтан, ничего не зная о том, проделал в конце XV столетия ту самую работу, какую за два столетия до него в середине XIII столетия сделал персидский математик в Багдаде [Мухаммед ибн Мухаммед ибн Хассан ат Туси], прозванный Наспрэдином<sup>11</sup> [18]. Региомонтан даже не дошел до тех открытий, каких достиг этот великий предшественник, его тригонометрия была все еще далека от тригонометрии ученых мусульманского Востока.

Но в то самое время, как в руках последних это орудие научного мышления осталось без приложения, было погребено в рукописях, забыто и выяснено лишь исторически в XIX в., в руках Региомонтана оно оказалось орудием величайшей важности, явилось первым толчком в крушении [старых] представлений о Вселенной, оказало величайшее влияние на весь ход цивилизации, так как дало опору мореплаванью в открытом море [19]. А между тем и мусульманские математики прилагали ее (тригонометрию — *Ред.*) к комментированию и вычислению того же «Алмагеста». Причиной различия явилось то, что Региомонтан мог воспользоваться книгопечатанием, и это открытие придало совершенно иное значение полученным новым данным вычислительного анализа.

Еще полный сил, закончив главную подготовительную работу, в 1471 г. Региомонтан поселился в Нюрнберге и здесь провел пять лет чрезвычайно энергичной и плодотворной работы. В это время он уже обладал и проверенным текстом «Алмагеста», и в значительной степени кончил ту работу вычислений, которую начал с Пурбахом, — он уже владел тригонометрией.

Региомонтан избрал для жизни богатый имперский город Нюрнберг не случайно. Уже издревле Нюрнберг славился своими металлическими работами, слесарями, художниками и золотых дел мастерами. Широкое развитие аптечного дела, одним из крупных центров которого был в это время Нюрнберг, давно вызвало в нем изготовление относительно точных весов. Развитие искусства, главным образом зодчества, создания

<sup>10</sup> Эфемериды Региомонтана были удобнее, но не точнее предшествующих таблиц. Подробнее см. примечание 3. *Ред.*

<sup>11</sup> О Наспрэдине см.: *Braunmühl A.* [Vorlesungen über] Geschichte der Trigonometrie. Leipzig, 1900, S. 65.

которого XIV—XVI вв. до сих пор придают незабываемый отпечаток этому городу и которое бюргеры разнесли далеко кругом по Германии и в близкие славянские земли, например, в Прагу, вызвало развитие — целый цех — механиков, занимающихся изготовлением чертежных аппаратов — *Zirkelschmiede*. Выдающиеся оружейники, тонкие художники, [изготавливающие изделия] из олова, золота и серебра, поколениями вырабатывались в Нюрнберге<sup>12</sup>, где к середине XV в. был открыт новый металл — латунь [20], столь важный и необходимый для точных научных аппаратов. В то же время город отличался значительной свободой, богатством и удобством сношений со всем цивилизованным миром; он как раз явился в конце 1460-х годов одним из центров нового книгопечатного дела в Средней Европе. Здесь были основаны типографии Кобургеров и Зейденшмидта, из которых особенно Кобургер развил широкую и разнообразную издательскую деятельность. На почве старинного металлического мастерства Кобургер мог поставить дело печатания широко и разнообразно. Даже среди горячей работы первых типографий, типографы Нюрнберга отличались своей предприимчивостью; они брали заказы из далеких городов, так, например, здесь печатались книги за счет польских ученых и любителей задолго до открытия первых типографий в Польском королевстве. Здесь же изготовлялись и лились буквы для первых русских книг конца XV — начала XVI столетия, издававшихся в Кракове и в Праге.

Помимо этого, бюргерство Нюрнберга отличалось некоторым математическим образованием; этому способствовало широкое развитие торгового и банкового дела. Здесь жили некоторые из выдающихся представителей «коссова искусства» — первоначальной алгебры. Нельзя забывать, что в период средних веков целый ряд математических проблем — большей частью, конечно, алгебраического и арифметического характера — возникал в связи с коммерческими выкладками и расчетами, и среди выдающихся математиков были купцы-счетоводы. В среде людей, привыкших к крупному счету, издавна поддерживался интерес к арифметическим и числовым задачам, здесь была среда, способная понять вопросы, связанные так или иначе с исчислением. В практике этих людей постепенно вырабатывались основы двойной бухгалтерии, сложившиеся в конце концов в Италии в конце века. Уже в это время существовали сохранившиеся сборники математических игр и загадок, приуроченные к уровню коммерческого мира — счетоводов и приказчиков.

В Нюрнберге Региомонтан явился родоначальником нового научного течения, столь же, если не более необходимого, чем теоретическая и практическая разработка научных данных; он начал в широком смысле экспериментальную, наблюдательную работу. Вместе с богатым любителем, нюрнбергским гражданином Бернгардом Вальтером, он завел здесь типографию, астрономическую обсерваторию и мастерскую для приготовления научных аппаратов. Из типографии выходили математические сочинения, и по изданному им проспекту видно, что он думал дать крити-

<sup>12</sup> О научных работах в Нюрнберге и состоянии в нем техники в это время см.: *Günther S. Stockbauer u. Kopf.* — В кн.: «Nürnberg. Festschrift [Dargeboten den Mitgliedern und Teilnehmern der 65. Versammlung der] Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte vom Stadtmagistrate Nürnberg. Nürnberg. 1892, S. 1, 514; *Doppelmaier I. G. Nachricht von den Nürnberg. Mathematicus u. Künstlern. Thl. 1. 2. Nürnberg 1730, S. 1, 514.*

ческие издания всех древних и средневековых математиков и астрономических авторов. По-видимому, он ввел в типографское — тогда новое — дело целый ряд улучшений. Вначале он начал печатать свои работы у местных типографов — у Кобургера. Но технические средства этих лучших в то время типографий были еще очень слабы для печатания сложных математических сочинений, полных таблиц, чертежей и разнообразных значков. Региомонтан завел свою типографию, и его издания получили широкую известность. Еще в конце XVI столетия его считали изобретателем книгопечатания; так думал, например, известный гуманист и математик Рамус [21].

Еще более важной была деятельность Региомонтана как основателя обсерватории. Для нее он должен был делать сам все приборы. С помощью Вальтера он основал на частные средства мастерскую научных приборов и начал проверку данных теории измерением неба. Эта работа Региомонтана прервалась в самом начале — уехав временно в Италию, по вызову папы, для исправления календаря, [он погиб] в 1476 г., на 40-м году от роду, в полном расцвете сил. Региомонтан умер внезапно, как говорили, отравленный детьми одного из своих литературных противников, или, может быть, сраженный малярией. Эта внезапная смерть прервала в самом начале все его работы. Трудно сказать, куда бы они привели: Региомонтан должен был бы быстро увидеть, что все исправления теории Птолемея в конце концов приводят все-таки к выводам, которые дают отклонения, большие, чем возможные ошибки наблюдений. Он должен был бы прийти к тому, к чему вскоре пришел Коперник.

Вальтер до самой смерти продолжал наблюдения в устроенной им с Региомонтаном обсерватории, но мысль и рабочая сила исчезли из нее со смертью последнего. Однако и здесь нельзя не остановиться на крупном толчке, данном Региомонтаном. Он положил начало технике научных приборов. В тесной связи с мастерской при его обсерватории развилась в конце концов на благодатной почве вековой нюрнбергской металлической техники та [отрасль] промышленности — изготовление точных научных аппаратов, которая была до конца XVII — начала XVIII столетия славой Нюрнберга. Позже из мастерских нюрнбергских мастеров вышли многие научные важные изобретения, а в эпоху открытия отсюда по всему миру пошли точные морские измерительные инструменты.

Здесь в 1474 г. Региомонтан издал на немецком и латинском языках свой первый календарь и свои эфемериды. Особенно последние имели крупное значение. Наряду с некоторыми, чисто календарными данными — о числе и времени праздников и т. п., — здесь даны долготы, начиная с 1475 г., для солнца, луны и всех планет, а для луны и широты — полный список и точно вычисленное время солнечных и лунных затмений. С помощью этих таблиц можно было, наблюдая время затмений и время конъюнкций, т. е. соединений [покрытий] планетой какой-нибудь звезды [22], из этих наблюдений вычислить широту и долготу данной местности. Достаточно было сравнить наблюдаемое время затмения или покрытия с тем для определенного места, которое было дано в эфемеридах Региомонтана, чтобы получить разность долгот. В то же самое время, наблюдение высоты луны или солнца над горизонтом в разное время позволяло определить широту места. Эти эфемериды сейчас же получили

широкое распространение и широкую огласку; издание быстро разошлось; за отдельные экземпляры платили дорогие цены, и сохранились экземпляры целого ряда изданий этих таблиц конца XV и начала XVI столетия в разнообразных городах, центрах мореплавания. Таблицы расходились не только среди ученых и астрономов, но и среди практиков-мореплавателей. Их имели и ими пользовались, как видно из документов, Васко да Гама [23], Колумб [24], Веспуччи [25] и т. д. Хотя эти таблицы все-таки были полны недостатков, а вычисления иногда далеко не сходились с наблюдениями, все же они в некоторых отделах составляли крупный шаг вперед и явились неоценимым подспорьем для практического мореплавания. Таблицы Региомонтана представляли частное исправление Альфонсиновых, [они] не коснулись и не захватили всех их чисел и уже в XVI столетии были заменены еще более точными таблицами Коперника и его учеников, но в свое время они сослужили великую службу<sup>13</sup>.

Оставляя до другого раза разбор значения региомонтановых трудов для развития астрономического мировоззрения, необходимо здесь остановиться на том конкретном значении, какое они имели для решения навигационной задачи, которая стояла в это время перед португальцами.

Напомню, что в 1471 г., медленно подвигаясь и плывя главным образом вдоль берегов Африки, португальцы перешли экватор и достигли 1°51' южной широты. На этом их дальнейшие исследования остановились. Только через 12 лет двинулась новая экспедиция под командой Као [27], снаряженная новыми инструментами и идущая новым путем. Као достиг реки Конго — 15°40' южной широты. В этой экспедиции был кормчим и астроном Мартин Бехайм [1459—1507] [28], быстро выдвинувшийся и приобретший большую известность в эту эпоху. Экспедиции Као предшествовало долгое обсуждение вопроса о движении на юг среди ученых и моряков Португалии; в конце 1470-х годов была созвана особая комиссия — жунта — для обсуждения этого вопроса, и в эту комиссию прошел Бехайм, неправильно выдавший себя за ученика Региомонтана. Учеником Региомонтана он никогда не был, но действительно явился в Португалию (в Лиссабон), вполне уяснив значение таблиц Региомонтана для мореплавания и зная употребление усовершенствованных им приборов. Бехайм принадлежал к довольно старинной патрицианской фамилии Нюрнберга, и еще молодым, почти юношей, пустился в разные коммерческие предприятия; он обладал довольно большими для своего времени практическими знаниями прикладной математики и астрономии и, по-видимому, перенес в Лиссабон, в Португалию, разработанные в Нюрнберге Региомонтаном методы вычисления широты местности, позволявшие пускаться в далекие путешествия. Его роль во многом не вполне ясна и, по-видимому, несколько преувеличена им самим из практических целей; но кажется несомненным, что ему принадлежит честь практического применения новых таб-

<sup>13</sup> Насколько полно были заменены таблицы Региомонтана более точными коперниковыми видно, например, на работах Т. Браге [26]: он всюду исходит из более широких Альфонсиновых и более точных коперниковых [таблиц], региомонтановых им уже не упоминаются. (Ср.: *Dreyer I. L. E. Tycho Brahe. Deutsche Uebersetzung von M. Bruhns. Karlsruhe, 1894. S. 17, 19*). Недокопченная работа Региомонтана для астрономов все-таки не заменила Альфонсиновых таблицы, их окончательно не заменили еще труды Коперника и его учеников.

лиц и новых инструментов в той среде, в которой в эту эпоху шли самые важные и крупные далекие плавания.

Кроме введения таблиц Региомонтана для определения широты по луне и звездам, Бехайм ввел два инструмента, принесенные из Нюрнберга; один — обыкновенная морская астролябия [29], только улучшенная, металлическая<sup>14</sup>, другим инструментом являлся так называемый градшток — прибор, который долго держался в морском деле, и открытие которого он приписывал Региомонтану. Это был, однако, гораздо более старинный прибор, который был усовершенствован в Нюрнберге Региомонтаном для наблюдений над кометами. Построенный Региомонтаном градшток или, как он тогда назывался, *rectangulum astronomicum, radius astronomicum* [30] был вскоре усовершенствован в Мюнхене Вернером [31] (описан в 1514 г.), Вальтером, Апианом [32], и в этой усовершенствованной форме быстро распространился в морском деле<sup>15</sup>. Кажется, в практику морского дела [градшток] действительно был впервые введен Бехаймом, который этим путем дал в руки моряков прекрасное средство определять высоту светил над горизонтом или по их отношению друг к другу при морской качке. Первое описание градштока появилось в начале XVI столетия, когда он окончательно проник всюду в морском деле. Только во второй половине XVI в. он стал известным в испанской «марине» [«морском деле»], тогда как, благодаря Бехайму, португальцы употребляли его с начала столетия<sup>16</sup>.

Снабженные градштоком и таблицами Региомонтана, европейцы могли пуститься в открытое море, и прошло немного лет, когда следствием этого явилось необычайное расширение научного кругозора.

Этот результат, конечно, был далек от замыслов теоретика-ученого Региомонтана, а между тем, именно ему более всего обязана культура и наука этими крупными открытиями. [Историческая] оценка [его заслуг] до известной степени затруднительна, так как ему пришлось заняться невидной и тяжелой работой по расчистке поля, но только после этой работы сделалось возможным движение вперед.

Результаты оказались более блестящими, чем невидная, но неизбежная укладка фундамента. Основы этого фундамента, всего современного научного мышления — улучшение приборов, методов вычисления, точная проверка теории, проверка вычислений и измерений природных явлений, — заложил Региомонтан, и имя его не должно быть забыто среди более блестящих, стоящих на почве его трудов, его преемников.

<sup>14</sup> *Breusing A. Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsexantanten. Bremen, 1890, S. 34.* Он считает, что Региомонтан не ввел усовершенствования в астролябию. Его усовершенствования касались лишь применения астролябии к астрономическим целям. Надо, однако, заметить, что как раз в это время в Нюрнберге стала применяться при постройке научных приборов *латунь*.

<sup>15</sup> С введением градштока произошел полный переворот в способе наблюдения, так как точка нуля, от которой ведется отсчет, перешла на видимую линию горизонта, которая не подвергается заметному изменению даже при качке корабля. Как только градшток был освоен, он сразу вытеснил все до него употреблявшиеся инструмента. См.: *Breusing A. Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsexantanten. Bremen, 1890, S. 91.* Это сознавали сами моряки. См., например, отзыв Девиса [33] (1594) у Брейзпига (там же).

<sup>16</sup> *Breusing A. Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsexantanten, S. 39—40.*

## ЛЕКЦИЯ 11

Значение торговли и турецких нашествий. — Диаш. — Ковильян. — Тосканелли. — Колумб и открытие Америки. — Васко да Гама [и открытие пути в Индию]

Таким образом, благодаря трудам ученых математиков и астрономов, к концу XV столетия (к середине 1480-х годов) трудная задача мореходства в открытом море была решена, хотя и несовершенно. Прошло немного лет, и вычислительные работы теоретиков в руках мореплавателей привели к великим и крупным открытиям. Были еще другие события, которые неудержимо влекли европейские государства к новому пути в Индию, заставляли усиленно искать его.

В мусульманском Востоке совершались крупные события, все более и более расширялось владычество турок. Они захватывали в свои руки остатки арабских и христианских государств и в то же время со всех сторон давили на христианские земли. Под их ударом пали последние обломки Византии, славянские государства Балканского полуострова. Они угрожали Польше, Венгрии, Трансильвании, Московской Руси и Венеции. Пала Сирия, и ослабели Египет и Аравия. Неожиданным следствием этого движения явилось разрушение или стеснение торговли, старинных, много веков установившихся торговых сношений Европы с Востоком, — сношений, приносивших большой доход и отчасти отвечавших приобретенным привычкам к роскоши и комфорту. Предметами этой торговли были большей частью продукты, выдерживавшие и окупавшие долгую сухопутную перевозку — пряности, шелк и ткани, лекарства, драгоценные камни, сахарный тростник, дорогое оружие. Захват османами восточных берегов Средиземного моря и всего Черного моря совершенно уничтожил один из главных путей, по которому происходили сношения Европейского запада с Индией и азиатским Востоком. Вся торговля сосредоточилась в Египте, единственном сохранившемся средстве сношений. Отсюда она шла Красным морем и всецело находилась для Европы в руках Венецианской республики, ревниво оберегавшей свои корыстные интересы и стремившейся совершенно монополизировать выгодную отрасль занятий. Но и тут тяжело отражалась воинствующая сила османов.

В то же время исчезал и другой старинный торговый путь в Европе. Испанцы и португальцы к этому времени окончательно разрушили и захватили мусульманские государства Пиренейского полуострова. Высшие классы здесь давно привыкли к роскоши, и давно уже здесь шла усиленная торговля с Востоком. Гибель мавританских государств нарушила давно сложившиеся сношения, и в то же время победители подверглись сильному влиянию побежденных — в жизнь образованных классов Испании и Португалии проникли культурные привычки мавров. Между тем, использовать их было все труднее и труднее<sup>1</sup>. Невольно искали новые пути в далекую Индию.

<sup>1</sup> О влиянии гибели мавританских государств см.: *Major R. H. The discoveries of Prince Henry the Navigator, and their results; [being the narrative of the discovery by sea, within one century, of more than half the world].* London, 1877, p. 45.

Уже после первых открытий португальцев в подтропической Африке из Гвинейских владений Африки начали привозить золото, пряности и другие продукты тропического мира, рабов. Эти первые торговые операции были очень выгодны и явились могучим стимулом к дальнейшему движению. В 1487 г. Бартоломеу Диаш [около 1450—1500], спускаясь на юг, достиг мыса Доброй Надежды. Он был в состоянии доказать и сделать очевидным для всех, что он достиг конца Африканского материка: берег повернул в другую сторону, на восток, морские волны приняла иной, не береговой характер. Впервые Диаш встретился с холодными течениями и с областью нетропического климата [в южной части Африки.— *Ред.*]. Область экваториальных стран была фактически пройдена и [тем самым] навсегда [была] разрушена легенда о непроходимости тропического пояса. Диаш проник в умеренную область южного полушария. Во всей силе сказалось влияние этого путешествия в открытии Австралии и в путешествии Магеллана. По настоянию своих спутников он вернулся назад и принес в Португалию давно ожидаемую важную весть. Дорога в Индию была открыта. Путешествие Диаша длилось 16,5 месяцев — теперь тот же путь туда и обратно может быть совершен в 8,5 раз быстрее. До известной степени это дает понятие о трудностях плаваний той отдаленной эпохи.

Как это путешествие Диаша, так и все предыдущие плавания были связаны с правительственными соображениями, и полученные результаты держались в секрете; карты становились известными только случайно. Сведения проникали в публику из опубликованных частных писем и рассказов участников.

Подготавливалась упорно и сознательно новая экспедиция, которая должна была довершить предприятие, идущее поколениями — в течение почти 60-ти лет. По обыкновению португальского правительства, никогда почти не поручалось продолжение того же дела тем же людям: оно боялось приобретения данными лицами слишком большого влияния и власти. Поэтому в португальских экспедициях мы всюду встречаем все новые и новые имена. Диаш был отстранен от дальнейшего ведения дела и погиб в начале XVI столетия, потерпев крушение около берегов Бразилии [1].

В год возвращения Диаша на Восток были посланы два новых португальских дворянина, которые должны были пробраться в христианские государства Абиссинии и исследовать путь в Индию с берегов Африки и Аравии. Это был П. де Ковильян и А. де Пайва<sup>2</sup>. Ковильян достиг Индии, именно Малабарского берега, — Каликуты, Гоа и т. д. — на местных египетских судах, посетил значительную часть гаваней восточной Африки и, вернувшись в Каир, прислал в Лиссабон подробные и важные указания о морском обычном пути в Индию с берегов Африки.

Он указывал со слов местных знающих людей, что из Гвинейского залива надо плыть на юг и, обогнув Африку, направлять корабль или к Мадагаскару или гавани Софала на африканском побережье — оттуда есть прямой путь в Индию. Через 9 лет после получения этих разведочных сведений Ковильяна, во время плавания Васко да Гама держался его указаний. Самому Ковильяну не удалось вернуться на родину.

<sup>2</sup> О Ковильяне см.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*. Berlin, 1881, S. 109; *Humboldt A. von. Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*. Stuttgart, 1847, Bd. II, S. 263, 467.

Он был задержан в Абиссинии, в Гадеме. Ковильян умер в начале XVI столетия [2].

Таким образом, к 1490-м годам в руках португальского правительства находились важные и точные сведения как о возможности в условиях обхода морем Африки, из донесений Днаша, так и об условиях достижения Индии с восточных берегов Африки, из донесений Ковильяна. Но перед тем как оно смогло ими воспользоваться, совершенно неожиданно та же задача оказалась решенной совершенно иным путем.

Дело в том, что к той же цели давно стремились отдельные энергичные люди разных государств, главным образом жители итальянских городских республик, жестоко пострадавшие от нарушения установившихся сношений с османами и от монополии Венеции<sup>3</sup>. В европейском обществе никогда не прерывалась традиция сношений с Востоком. Когда португальцы проникли морским путем в Индию, они встретили там многих европейцев, частью ренегатов, купцов, искателей приключений, некоторые из которых сыграли крупную роль в истории этих мест в то время и много помогли своими знаниями первым морским путешественникам<sup>4</sup>. Многие из них возвращались назад и приносили известия и сведения о далеких странах, и в то же время восточные купцы непрерывно посещали европейские местности. Это были люди самых разнообразных наций; так, например, среди мусульманских полководцев в конце XV в. в Индии португальцы встретили познанского еврея, принявшего магометанство<sup>5</sup>, а в битвах 1506 и следующих годов крупную роль играл русский ренегат Яша Мелек-Аясс<sup>6</sup>, адмирал Гуджератского шаха, с которым им пришлось вести упорную борьбу. Среди тех, которые возвращались, редко попадались люди выдающиеся или такие, которые оставляли описания своих поездок, но как раз около середины XV столетия некоторую известность приобрел итальянец Никколо Конти, продиктовавший точное описание своих почти сорокалетних странствований по дальнему Востоку [3] и доставивший итальянским ученым и государственным людям ряд точных и новых сведений об этих дальних краях. Но несомненно, отдельные лица, интересовавшиеся географическими открытиями, записывали и расспрашивали других, бывавших на далеком Востоке лиц. Нам сохранились несколько таких записей. В письмах Тосканелли, о которых я сейчас буду говорить, прямо приводятся указания, что он расспрашивал и записывал сведения от купцов и других лиц во Флоренции, предпринимавших поездки в Индию и в мусульманские земли. Влияние тех же распросных сведений около середины и во второй половине XV в. ясно видно на картах и глобусах известного тогда мира. На них наносятся многие изменения, которые не имели никакого отголоска в литературных данных и некоторые из коих совершенно верны.

<sup>3</sup> См. смутные указания проникновения в Индию европейских (главным образом венецианских) купцов в кн.: *Beazley C. R. The dawn of modern geography [A history of exploration and geographical science]*. London, 1901, vol. II, p. 461.

<sup>4</sup> Так, при А. Албукерки в 1507 г. — венецианец Б. д'Альбан, 22 года бывший в Малакке. См.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*. Berlin, 1881, S. 143.

<sup>5</sup> Васко да Гама в 1499 г. встретил начальника морских кораблей в Каликуте еврея из Познани. См.: *Hümmerich F. Vasco da Gama [und die Entdeckung des Seewegs nach Ostindien, auf Grund neuer Quellenuntersuchungen dargestellt]*. München, 1898, S. 55.

<sup>6</sup> О Мелек-Аяссе см.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*, S. 153.

Теми же распросными сведениями все время пользовались самым широким образом первые мореходы. Так, португальцы воспользовались для составления карты Южно-Азиатского материка картами и указаниями арабских, малайских и индийских мореплавателей; как увидим, там была указана и Австралия [4]. Испанцы в Новом Свете с той же целью утилизировали распросный и картографический материал среднеамериканских туземцев<sup>7</sup>.

Путь в Индию в объезд Африки находился всецело в руках португальского правительства, а по международным [нормам того времени] ни одна держава не могла пойти тем же путем, и надо было искать другого морского пути в Индию [5]. Таким оставался только путь прямого плавания на запад — путь, который сам собою напрашивался ученым и мыслящим людям, принимавшим во внимание шарообразную форму Земли; на то же указывали и мнения древних классических писателей, о которых я упоминал раньше. Несомненно, такая мысль приходила в голову многим, так как имеются прямые указания на неудачные плавания на запад в надежде достигнуть Азии, предпринятые во второй половине XV столетия за несколько десятилетий до Колумба, португальцами и генуэзцами, по-видимому, энергичными, малообразованными авантюристами. Часть их погибла во время этих рискованных поездок, другие вернулись назад без всякого успеха<sup>8</sup>.

Но в это же время та же мысль зародилась и овладела двумя выдающимися людьми своего времени — опытным мореплавателем и мистиком, Христофором Колумбом и одним из замечательных ученых эпохи, врачом Паоло Тосканелли во Флоренции. Несомненно, между этими людьми были сношения и, по-видимому, за много лет раньше Колумба, Тосканелли преследовал идею о возможности достигнуть Индии, плывя прямо на запад от берегов Испании и Португалии. Интерес Тосканелли был интересом ученого; перед ним ясно стояло чисто научное значение факта, хотя он никогда не выпускал из виду и то практическое влияние, какое может оказать такое кругосветное плавание. По-видимому, он исходил в своих размышлениях из работ Страбона, которому (необычно для того времени) придавал более крупное значение, чем Птолемию.

Паоло Тосканелли (1397—1482) представляет любопытную фигуру того времени. Он пользовался огромной известностью как врач, математик, астроном и географ, и слава его далеко распространялась за пределы его родины. Он родился в самом конце XIV столетия (1397) во Флоренции, где пробыл большую часть своей жизни. От него не осталось [почти] никаких сочинений, мы знаем об его известности из писем и упоминаний о нем тех или иных его современников. Так, в переписке Региомонтана сохранилось определение наклона эклиптики, сделанное [Тосканелли], которое почти совпадает с настоящим, ему же хотел Региомонтан перед смертью поручить просмотр своего перевода «Алма-

<sup>7</sup> Значение таких «распросных» сведений, т. е. вековой работы народной толпы, видно и в более новое время. Так, например, кн. П. А. Кропоткин в своих поездках по Сибири, впервые выяснивших правильные черты орографии Восточно-Азиатских горных цепей, пользовался картой на бересте, вырезанной тунгусом [1866]. См.: *Кропоткин П. А. Записки революционера*. Лондон, 1902, с. 202.

<sup>8</sup> См., например, о поездках, снаряженных Л. де Кассана, вследствие известий о виденной Б. Диашом земле на западе при плавании из Гвинеи в Португалию. См.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*, S. 222 [6].

геста» Птолемея; в переписке другого его выдающегося современника Николая Кребса (Кузанского) есть [сведения] о его математических знаниях; в биографии и переписке Колумба — о его картах и географических указаниях. В XIX в. были найдены некоторые его письма и записи, в XVIII столетии был приведен в систему астрономический гномон, которым он производил наблюдения во Флоренции — это все, что от него сохранилось.

В тех или иных современных рукописях есть еще другие о нем указания, которые до известной степени позволяют восстановить внешний ход его жизни. Математические знания этого старшего современника Региомонтана были очень невелики по нашей современной мерке. Но Тосканелли, несомненно, обладал ясным и точным умом, который позволял ему быть во многом впереди своих современников, и в математике он, по-видимому, был на верхнем уровне своей эпохи. Но главным образом, в двух областях знания он оставил ясные следы своей мысли: в астрономии и в географии. Он был определенным противником астрологии и приводил, [будучи] уже старым человеком, как доказательство ее лживости то, что, по определению им его собственного гороскопа, он, Тосканелли, должен был бы жить очень недолго, а между тем, дожил уже до старости<sup>9</sup>. В астрономии он на первое место ставил необходимость точных наблюдений и независимо от Пурбаха и Региомонтана указал на неправильность и несоответствие с действительностью альфонсиновых таблиц. Очевидно, он сам делал измерения и исправления. Его сохранившиеся наблюдения сделаны крайне точно и открывают в нем одного из тех строгих эмпириков, которые подготавливали будущих исследователей неба. В отличие от Региомонтана, Тосканелли не имел возможности начать вычислительную теоретическую работу — проверку теории неба. Это был не теоретик, а индуктивный наблюдатель. В начале 1890-х годов были опубликованы и разобраны его наблюдения над рядом комет XV столетия, сделанные профессором Челориа<sup>10</sup> — наблюдения, которые сразу поставили Тосканелли в ряды первых астрономов своего времени и подтвердили людскую молву о нем его современников. Он наблюдал кометы, как небесные тела, за 150 лет раньше, чем это вошло в общее сознание, после работ Тихо Браге, и Челориа, пользуясь его наблюдениями, смог вычислить все главные элементы ряда комет XV в.

Еще большее значение, однако, имеют его картографические изыскания.

Впервые после Птолемея Тосканелли пытался составить целую карту *всего земного шара*. До него имелись только отдельные части шара; частью очень точные морские карты, т. е. карты берегов — портуланы; частью грубые сухопутные чертежи. Но никто не решался дать карту всего земного шара целиком или нанести на земной глобус все те сведения, которые имелись или могли быть получены. Неизвестно, составлял ли Тосканелли глобус, но вполне несомненно, что он пытался дать карту всего, по крайней мере, северного полушария. Из сохранившихся его писем видно, что он воспользовался для этого всеми данными, какие

<sup>9</sup> Об астрологии Тосканелли см.: *Wolf R. Geschichte d. Astronomie. München, 1877, S. 84.*

<sup>10</sup> О его наблюдениях комет см.: *Celoria G. Raccolta di Documenti et studi pubblicati dalla R. Commissione Colombiana del Quarto centenario dalla scoperta dell' America. Roma, 1893, Partes III, vol. II, p. 308.*

только достигали его, и он много расспрашивал людей, которые жили на Востоке. По-видимому, съезд 1439 г. во Флоренции во время великого церковного собора, приведшего к унии между восточной и западной церковью, в значительной степени возбудил интерес к далекому Востоку, и в это время во Флоренцию прибыли лица из самых далеких углов христианского мира. В 1441 г. с одним из папских легатов, А. де Сартеано, посланным в Абиссинию, но туда не дошедшим, вернулся из Египта венецианец Н. де Конти, 40 лет пробывший на Востоке, побывавший в Индии, Индокитае, Зондских островах и т. д.<sup>11</sup>, по приказанию папы Евгения IV, Конти продиктовал знаменитому гуманисту Поджо Брагголини подробный рассказ о своих странствованиях — первое после Марко Поло большое описанное путешествие европейца. Есть довольно ясные указания, что Тосканелли сносился с Конти<sup>12</sup>.

Пользуясь указаниями Марко Поло и Конти, Тосканелли ясно и точно знал, что с востока Китай омывается океаном и что на этом океане лежит Япония (Чипангу). Другой берег этого океана Тосканелли думал видеть в Португалии. Эта простая для нас мысль была в то время гениальным открытием. Но Тосканелли не только сделал этот вывод — он пытался вычислить размеры лежащего между Пиренейским полуостровом и берегами Китая и Японии океана, вычислить размеры земного шара.

По-видимому, эти вычисления привели его к цифрам [величинам] очень близким к современным, что заставило некоторых из биографов Тосканелли думать, что он делал сам измерения дуги, например, между Флоренцией и Неаполем. Это, во всяком случае, гипотеза, хотя странно было бы случайное совпадение правильной цифры. С другой стороны, несомненно, что Тосканелли вычислил размеры океана между Европой и Азией, не принимая во внимание существования Америки. [Расстояния, вычисленные Тосканелли], очень близки к существующим, хотя [он] несколько преувеличил длину Азии. В этом, как увидим, он расходился с Колумбом, который чрезвычайно увеличивал длину Азии и уменьшал размеры Атлантического океана [7].

На самом древнем глобусе, сохранившемся до сих пор, глобусе Мартина Бехайма, сделанном в год открытия Америки — в 1492 г. — и хранящемся в Нюрнберге, размеры океана даны более правильные, и, по-видимому, на нем мы видим нанесенной карту Тосканелли, хранящуюся в Португалии, по морским архивам которой работал Бехайм. По-видимому, Тосканелли при этом *первый* применил для того, чтобы дать понятие о расстояниях, градусную сетку<sup>13</sup>.

Как бы то ни было, в 1473 г. Тосканелли пишет канонику Мартинсу в Лиссабон для передачи Португальскому королю свое знаменитое письмо<sup>14</sup> о возможности достигнуть Азии, плывя на запад от берегов Порту-

<sup>11</sup> См. примечание 3.

<sup>12</sup> Об отношениях Тосканелли и Конти см.: *Gallois L. Toscanelli et Christophe Colomb.* — *Annales de Géographie.* [Paris], 1902, p. 102; *Uzielli G. Raccolta Colombiana.* Roma, 1892, V.

<sup>13</sup> О градусной сетке, впервые данной Тосканелли, см.: *Ruge S. Columbus.* 2. Aufl. Berlin, 1902, S. 82.

<sup>14</sup> См.: *Vignaud H. La lettre et la carte de Toscanelli sur la route des Indes par l'ouest adressées en 1474 au Portugais Fernam Martins et transmises plus tard à Christophe Colomb.* Paris, 1901 (Литературу см. в кн.: *Ruge S. Geographisches Jahrbuch.* Gotha, 1903, XXVI.).

галли, и одновременно с этим он<sup>15</sup> посылает ему карту тех мест, какие можно встретить на пути. Здесь лежат острова Антильские, о которых ходили многочисленные легенды, Япония и др. Антильские острова, имя которых сохранилось в названии открытых Колумбом островов, представляют одну из древних широко распространенных легенд и служили одним из стимулов к многочисленным поездкам. Согласно легенде, появившейся уже в XIV в., при нашествии мавров в Португалию епископ города Порто с верующими отплыл в океан и достиг каких-то островов, на которых основал христианскую общину. Легенда указывала, что этих островов достигали отдельные — то тот, то другой мореплаватель — и видели там 7 городов, населенных португальцами. Трудно сказать, были ли это отголоски настоящих открытий на запад от Азорских островов, отголоски неведомого открытия Америки, разукрашенные легендой или эта одна из фантастических легенд, не имеющих реального значения. В XV столетии целый ряд исследователей упорно стремился их достигнуть, в 1475 г., за 17 лет до Колумба, португалец Теллец получил от правительства привилегию на владение этими островами и всеми другими, которые он откроет, плывя на запад. Колумб надеялся найти здесь место отдыха и остановки при плавании в Азию. Любопытно, что Тосканелли точно вычислил положение Антильских островов: его Antilla находилась на месте теперешнего Гаити<sup>16</sup>.

Эта карта [Тосканелли] была скрыта в архивах Португалии, но каким-то образом о ней узнал бывший вскоре после того в Португалии Колумб и вступил в переписку с Тосканелли. Последний, вероятно в 1480-м г. [8], прислал ему копию с письма к Мартинсу и, что еще важнее, копию карты. С этой картой Колумб через много лет отправился в свое плавание<sup>17</sup>.

Вскоре после этого, в 1482 г. Тосканелли умер, не дожив 10 лет до открытия Америки, до осуществления своей идеи. Карта Тосканелли пропала, но письмо было сохранено в копии у Лас Касаса и в биографии Колумба, составленной его сыном. Третья копия нашлась в 1871 г. в библиотеке Колумба, на переплете одной из его книг, с его пометками...<sup>18</sup>

<sup>15</sup> Были попытки доказать ложность этого письма, но без успеха: см.: *Gallois L. Annales de Géographie*. Paris, 1902, p. 56. 98; *Uzielli G. Rivista Geografica Italiana*, Firenze, 1901, VIII, p. 145, 473; 1902, XI, p. 3; *Ruge S. Columbus*. 2 Aufl. Berlin, 1902, S. 83; *Он же. Geographisches Jahrbuch*. Gotha, 1903, XXVI, S. 189; *Wagner H. Göttingenische Gelehrte Anzeigen* [unter der Aufsicht der k. Gesellschaft der Wissenschaften. Göttingen]...; *Vignaud H.* Указ. соч., с. 108. Об этом письме и отношениях с Колумбом см.: *Uzielli G. — Raccolta Colombiana*. Roma, 1893, Part III, vol. II, p. 570.

<sup>16</sup> Об Антильских островах см.: *Kretschmer K. Die Entdeckung Amer[ica's in ihrer Bedeutung für die Geschichte d. Weltbildes]*. Berlin. 1892, S. 195.

<sup>17</sup> Исправленную копию той же карты, по-видимому, имел и Магеллан. См.: *Ruge S. Abhandlungen u. Vorträge zur Geschichte d. Erdkunde*. Dresden, 1888, S. 35.

<sup>18</sup> Тосканелли считал, что расстояние океана между Европой и Азией составляет около  $\frac{1}{3}$  окружности и в нем находится 26 промежутков между Лиссабоном и Квинсом ([теперь] город Хангчефу в [провинции] Чо-Кванге) по 250 миль каждый. Можно приблизительно счесть 250 миль равным  $5^\circ$  (так на карте Бехайма — теоретически надо было бы не  $26^\circ$ , а  $24^\circ$  для  $\frac{1}{3}$ . [ $120^\circ$ :  $24-25^\circ$ ], но сам Тосканелли дает приблизительный расчет. Любопытно, что если взять за милю — флорентийскую милю, которую Тосканелли употреблял в своей работе о кометах, то мы получим, как показал Учиелли, величину, почти тождест-

Жизнь и личность Колумба вызвали огромное к себе внимание и во многом имеют характер романа. О его происхождении и месте его родины шли долгие, страстные ученые споры и вокруг многих событий его жизни выросли легенды, разбивать которые стоило долгих и упорных трудов научной критики. Тем более, что Колумб разделил судьбу многих выдающихся людей. Он умер сам в полной уверенности, что открыл только новый путь в давно известную Индию, и в полном неведении того, что сделал. Прошло почти 30—40 лет после его смерти, когда мысль о существовании нового континента между Европой и Азией проникла в сознание современников; можно сказать, что среди ученых эта мысль явилась исключительно господствующей к концу 1530-х годов, но до конца столетия и даже в XVII в. Америка считалась соединенной с Азией. Еще позже, через 20 лет, были признаны заслуги Колумба в открытии континента, на него обратили внимание лишь в 1571 г. через 80 лет после открытия, когда вышла в Венеции на итальянском языке биография и апология Христофора Колумба, обратившая на себя большое внимание. Эта биография была издана неизвестным лицом (A. Ulloa)<sup>19</sup> в форме перевода с испанского подлинника, написанного сыном Колумба Эрнандо (ум. в 1539). Подлинник не был найден и не был издан. Впоследствии было возбуждено большое сомнение в подлинности этого сочинения, и, весьма вероятно, что мы имеем здесь дело с литературной мистификацией. Но, несомненно, автор или авторы имели в руках подлинные документы, позже исчезнувшие, и наряду с романтическими подробностями дали ряд новых и веских указаний<sup>20</sup>. Какого бы мы мнения ни были об этом издании, оно в свое время сыграло большую роль, обратив общее внимание на заслуги Колумба.

За это время исчезли всякие указания современников; подлинные же акты до середины XVIII столетия и главным образом до XIX столетия хранились в архивах. Осталась большой простор для фантазии, и биография Колумба до сих пор носит ясные следы такой вековой работы.

Колумб родился, вероятно, в 1446 г. в Генуе. Все его молодые годы прошли в морских плаваниях и, по-видимому, он доплыл до Исландии или Ирландии и спускался до Гвинейского залива Африки. Уже зрелым и полным сил моряком он приехал в Португалию, куда со всех сторон стекались моряки всех стран и народностей. В Португалии он впервые выступил со своим планом переплыть океан и достигнуть Азии, плывя на запад. Больше 5 лет провел он в Португалии, одно время жил на Азорских островах, не один год потратил на попытки убедить португальское правительство дать ему средства и снарядить экспедицию [9]. Как у него зародилась эта идея — неизвестно. Позже, уже [будучи] глубоким стариком, Колумб решительно отрицал какое бы то ни было влияние кого-либо: «Для выполнения плавания в Индию,— писал он,— мне ни в чем не были нужны доводы разума, математика или географические

венную с настоящей, и которую Тосканелли не мог получить [лишь] путем чтения [печатных работ]. Обо всем этом не вполне ясном вопросе см. резюме в кн.: *Gallois L. Toscanelli et Christophe Colomb.— Annales de Géographie*. Paris, 1902, N 56, p. 206.

<sup>19</sup> [Очевидно имеется в виду: *Historie del S. D. Fern. Colombo tradotte del Alfonso Ulloa. Venedig, 1571.— Ped.*]

<sup>20</sup> О значении биографии Колумба, написанной его сыном, см.: *Ruge S. Geschichte d. Zeitalters d. Entdeckungen*. S. 315.

карты. Это было простым исполнением пророчества пророка Исаяи»<sup>21</sup>. Он считал, что был призван свыше исполнить великую задачу — найти средства для крестового похода на «неверных» [10] и весь был проникнут глубоким религиозным чувством. После открытия Америки, когда жажда золота охватила его спутников, Колумб, выговаривая себе огромную власть и большие материальные преимущества, не считал эту власть и эти преимущества принадлежащими лично ему, Колумбу. Они должны были целиком идти на великое дело — освобождение «св. гроба», борьбу с мусульманским врагом. Колумб был проникнут мистическим настроением, он верил в близкую кончину мира через 150 лет после [своей] смерти, и считал себя божним избранником, призванным сыграть крупную роль в наступлении на земле «царства божия»; дать средства обратиться в христианство всех иноверцев, неверие которых мешает наступлению на земле всеобщего счастья. Оно должно было наступить, по евангельскому пророчеству, только после того, как все народы земли примут христианство, а это казалось легко доступным и достижимым, как только разрушится мусульманское господство. Верилось в существование за спиной мусульман великого христианского царства<sup>22</sup>, вся Индия считалась христианской, и падение магометан не считалось неосуществимым. На Пиренейском полуострове гнили последние остатки магометанских династий. Прямой морской путь в Индию соединял вместе веками разделенных христиан Европы и дальнего Востока. С тыла и с фронта можно было двинуться на османов и арабов. И с непоколебимым упорством, полный религиозного убеждения, Колумб настойчиво преследовал свою идею и старался вложить ее в своих современников; некоторые считали его помешанным.

Он представлял собой странную смесь высокой талантливости и недостаточного образования. Школьного образования он не получил и стоял в стороне от обычного схоластического образования. Он был вполне самоучка, подобно многим людям этого времени. Он выработался в школе жизни, которая развила в нем неоценимые качества точного наблюдателя и смелого эмпирика, столь далекого от большинства образованных людей средневековья. В тех случаях, когда он не пытался выражать эти свои наблюдения в духе обычной в его время образованности, не вводил их в круг ведения наук его времени, — он поражал силой, ясностью и свободой своей мысли. В этом смысле превосходная оценка его деятельности дана Александром Гумбольдтом. Таковы его, стоящие далеко впереди его времени наблюдения над распределением тепла на земном шаре, изменчивостью в направлении магнитной стрелки (впервые [он] открыл магнитное склонение), влиянием морских течений на форму береговых линий и т. д. Наряду с этим, как настоящий самоучка, он совершенно не мог справиться с объяснением явлений в связи с «мудростью» своего времени. Нередко он ставил рядом «ученое» фантастическое объяснение и точное наблюдение опытного моряка. Человек, для своего времени весьма начитанный, он бессистемно пользовался полученным материалом для

<sup>21</sup> Авторская ссылка отсутствует. Источник установить не удалось. *Ред.*

<sup>22</sup> В Индию, [которая] считалась христианской, стремились в это время не только католики. В поисках правильным образом «поставленных» священников, туда хотели послать миссию и гусситы-табориты (моравские братья) в середине XV столетия. См.: *Lea H. Ch. Histoire de l'Inquisition au moyen âge. Paris, 1900—1901. t. 11, p. 677.*

самых удивительных выводов и теорий. Так, приняв карту Тосканелли, он в то же время, воспользовавшись некоторыми идеями Мартина Тирского, которые нашел у Птолемея, чрезмерно продолжил размеры азиатского континента, уменьшив величину лежащего между Европой и Азией океана, так как это соответствовало его религиозной идее. Подобно многим современникам, Колумб думал, что за океаном лежит вход в рай — на этом построена была «Божественная комедия» Данте. И когда Колумб дошел до реки Ориноко, он думал, что находится у входа в рай [11]. И в то же время рядом с этим — он ставил точное и верное наблюдение: против Ориноко в океан идет много пресной воды, следовательно Ориноко — большая река, и земля, откуда она течет, не может быть островом, она представляет континент, по мнению Колумба, азиатский [12]. Его идеи о форме Земли были очень странные. Не отличаясь, подобно другим великим мореходам того времени, достаточным астрономическим и математическим образованием и не будучи в состоянии ориентироваться в громоздком и неудобном математическом аппарате того времени, Колумб думал сделать из своих наблюдений вывод о том, что Земля имеет не форму шара, а форму груши [13], и на узком конце ее находится возвышение, которое Колумб считал местом входа в рай<sup>23</sup>.

Он развивал, следовательно, теорию, которую проповедовали многие церковные писатели того времени и о которой я упоминал выше, — о литосфере, плавающей в гидросфере с несовпадающими центрами, т. е. придерживался того воззрения, которое всецело разрушалось его великим открытием. Его сознательная деятельность, как это часто бывает, давала результаты, диаметрально [противоположные] тому, что он думал. Любопытно, что в основе его воззрений о грушевидной форме Земли лежали: 1) неточные и неправильные наблюдения с астрологией и 2) более высокий уровень воды около Ориноко, которая вливалась в океан пресную, более легкую воду... [Исходя] из [опыта] своих поездок, Колумб таким образом думал подтвердить то мировоззрение о Земле, которое давалось ходячими, признанными церковью, учениями: он думал, что нашел [доказательства] о не вполне сферической форме Земли и возможности достижения Азии, плывя на запад.

Но нельзя не обратить внимания и здесь на двойственность ума Колумба. Он делал ошибки в наблюдениях, но это было неизбежно для всех в то время, так как средства наблюдения и вычисления были рудиментарны, грубы, и можно было получать более точные данные только путем долголетней работы и огромного навыка. Но в то же время, открытием вариации магнитной стрелки Колумб дал в руки картографов чрезвычайно важное указание на причину ошибок в наблюдениях и картах. Более высокий уровень воды океана около выхода пресной воды также представлял факт самостоятельного и тонкого наблюдения.

Среди этих открытий наибольшее значение имеет констатирование магнитного склонения и его изменения с местностью. Это было открыто Колумбом 13 сентября 1492 г., проникло же в общее сознание лишь в середине XVI столетия. На огромное значение этого открытия мне еще придется указать ниже.

<sup>23</sup> Теория Колумба о грушевидной форме Земли была встречена сейчас же современниками с сомнением. Так ее, например, излагает П. Мартир Англиериус. См.: *Bernoys I. Peter Martir Anglerius u. sein Opus Epist. Str.* 1891, S. 224.

Впервые попытки Колумба вызвать снаряжение экспедиции на запад проявились в конце 1470-х и в самом начале 1480-х годов в Португалии<sup>24</sup>: до 1484 г. он время от времени возвращался к этой идее, наконец, в этом году бежал в Испанию и начал такие же переговоры с кастильским двором<sup>25</sup>. Опять прошло несколько лет; после долгих неудач, отказов, споров и изучения вопроса — и в смысле материальных выгод и научно-геологической возможности предприятия, в 1492 г., под влиянием падения оплота мавров — Гранады, Колумб получил, наконец, возможность снарядить три каравеллы, одна из которых была послана на частные средства братьев Пинсонов. Известны из дневника Колумба перипетии этого плавания. 12 октября 1492 г. матрос Родриго из Трианы увидел землю, которая была одним из Антильских островов, первой Американской землей, которую окончательно открыл европеец.

Первое путешествие Колумба привело его на Антильские острова; он открыл ряд островов, в том числе Кубу, принятую им за Чипанго (Японию). Материка он не коснулся. Население встретил темнокожее, принятое им за индейцев, стоявшее на странной стадии культуры: оно не знало железа, не имело лошадей и домашних животных, но в то же время не находилось на самой низкой стадии культуры. Всюду были указания на нахождение вблизи культурных государств — речь шла о среднеамериканской культуре Юкатана и Мексики, которые Колумбом были признаны за указания на Киптай и Японию. Были явные признаки золота, но в общем экспедиция принесла мало барыша. Однако возвращение Колумба назад было триумфом. В мае 1493 г. он вернулся назад в Испанию, привезя с собой в качестве вещественных доказательств чудные, невиданные произведения заморской «Индии» и нескольких захваченных им туземцев. На месте им была оставлена колония. В том же году осенью с целым флотом Колумб отплыл в новую открытую страну. Началось сразу великое цвижение европейцев на запад.

Это плавание Колумба разрешило вековую задачу. Новый путь был найден и в него, подобно тому, как раньше португальские искатели наживы и приключений в Гвинею, бросились со всех сторон испанцы. С этого года начались многочисленные плавания отдельных предпринимателей, из которых до нас дошли немногие имена<sup>26</sup>. Вне пределов Испании вопрос этот затронул Венецианскую республику, и в том же 1493 г. в Германии, Италии и Испании появились лубочные листки, переводы частного письма Колумба.

...Но событие никем не было понято в том его значении, в каком оно ныне нам представляется.

Больше всего волнений вопрос возбудил в Португалии, и, в конце концов, в том же 1493 г. произошел знаменитый раздел папой Александ-

<sup>24</sup> По мнению С. Руге, Колумб выступал публично со своим планом, обращаясь к королю Иоанну после 1481 г., может быть, не ранее 1483 (*Ruge S. Columbus. 2 Aufl., S. 85*). Переписка его с Тосканелли — после 1479 г.

<sup>25</sup> О бегстве Колумба, запутавшегося в каких-то делах, см.: *Ruge S. Columbus. 2. Aufl., S. 87*.

<sup>26</sup> О целом ряде мелких экспедиций нам известно только из актов суда, начатого Пинсонами против наследников Колумба. Иначе о них не сохранилось бы никаких известий ни у современников ни в описании (См.: *Channing E. The Compositions of Columbus.* — В кн.: *Winsor I. Narrative and critical history of America. Boston and New York, 1886, vol. II, p. 204*). Таковы путешествия Ojedo, D. da Lepe, R. Bastidas и др.

ром VI вновь открытых земель между Испанией и Португалией — раздел, произведенный без малейших географических знаний, приведший, в конце концов, к многочисленным и разнообразным спорам и столкновениям: он приводил к географически невозможным следствиям. Но это деление мира испанцами и португальцами не имело значения для развития мысли.

Вместе с тем, так как Колумб не достиг настоящей Индии и не дошел до Китая, в Португалии начались усиленные снаряжения экспедиции вокруг Африки, по пути, указанному Диашом. Внутренние причины — смерть короля — отложили снаряжение экспедиции до 1497 г., когда был отправлен в Индию вокруг Африки с небольшим флотом Васко да Гама.

Это был стойкий и энергичный государственный деятель, типа древних римлян, и моряк, далеко стоящий от научных интересов. Обладая, подобно Колумбу, большой энергией, он во всем представлял ему противоположность, был холодным и расчетливым, но ему португальцы во многом обязаны успехом экспедиции. Васко да Гама попал с небольшими силами и при полном отсутствии знаний о странах, которых достиг, в очень трудные обстоятельства, и только его железная воля и дипломатический такт позволили ему выйти с успехом из предприятия. Он преследовал государственную и коммерческую цель, а научные результаты были получены случайно, помимо его воли, и лежали довольно далеко от его интересов.

20 мая 1498 г., после долгого и опасного плавания, В. да Гама достиг гавани Каликут. Португальцы достигли Индии и встретились здесь с высокообразованным культурным населением. Давно желанная цель, начатая, как говорил в своей речи да Гама Каликутскому владетелю, за два поколения до него, была достигнута. И в начале 1499 г., при возвращении В. да Гамы в Португалию, эта весть быстро распространилась по всей стране и по всей Европе. По возвращении В. да Гама был отстранен от ближайшего участия в деле и находился в почетном отдалении, что в значительной степени было обусловлено его суровым и гордым характером.

В это время Колумб делал свое третье путешествие и, не зная всего значения своего открытия, достиг континента Южной Америки.

Известие о путешествии В. да Гамы произвело гораздо большее впечатление, чем открытие Колумба. Васко да Гама достиг настоящей Индии, встретился с арабскими купцами, с христианским населением; он был в стране, где был первоисточник тех самых продуктов, которые по дорогой цене покупались у арабских купцов в Европе. Торговое значение этого факта было огромное, и оно сразу поставило Португалию на первое место в Европе и произвело революцию в установившемся десятилетиями [назад] порядке. Пошатнулось значение Венеции и Египта, и на сцену мировой жизни выступили новые страны.

Португальцы сначала открывали путь в Индию и делали из него тайну. Другие державы долго не имели доступа в эти страны, куда вскоре Португалия посылала корабли за кораблями, а в начале XVI столетия уже образовала первую постоянную колонию — Гоа. Когда португальцы прибыли в эти страны, их корабли и оружие имели мало преимуществ перед местными — арабскими, египетскими и индийскими — морскими и военными силами. Но вскоре это изменилось: было обращено чрезвычайное внимание на выработку судов и орудий; во главе порту-

гальцев стал гениальный полководец и государственный деятель Албукерки, и очень быстро начало сказываться внешнее преимущество молодой, прогрессирующей Европы среди веками медленно укладывавшихся стран Востока. Знание расширялось и росло, но все это сопровождалось жестокостями и преступлениями, связанными с деятельностью людей наживы.

В это время испанцы с Колумбом и многими другими мореходами тщетно искали выхода в открытое море — в Индию — среди открытого ими материка, который они принимали за Индию. Первое время добыча их казалась гораздо слабее португальской. Но вскоре появились легендарные сведения о странах, богатых золотом и серебром, со странной и новой цивилизацией. Мало-помалу начинало выясняться сознание, что испанцы открыли новый мир. Эта идея развивалась медленно и постепенно, и Америго Веспуччи был одним из первых, если не первый, ее публично высказавший.

## ЛЕКЦИЯ 12

Открытие Мексики и Перу.— Грабеж золота.— Выяснение Северо-Американского континента.— Экспедиция Коронадо.— Магеллан и его значение.— Вальдземюллер.— Америка — континент.— Влияние этих успехов на развитие картографии.— Птолемеи.— Голландская школа.— Гемма Фризий.— Меркатор.

Таким образом, к 1500 г., к самому началу XVI столетия, две задачи, к которым стремилось человечество в течение веков, были решены. Колумб, двигаясь на запад, достиг лежащих за океаном стран, а Васко да Гама обогнул Африку и дошел до Индии и до дальнего Востока [1].

Но эти события их современникам представлялись далеко не так, как они теперь рисуются нам. Прошло очень много времени, пока выяснилось все значение открытия Колумба. Колумб вначале приплыл к Багамским и Антильским островам; в них он запутался и упорно искал выхода в открытое море с целью попасть на материк. Сперва он принял за него Кубу, а позже, в 1498 г., достиг действительного материка Южной Америки, теперешней Колумбии [2], но несколько раньше его, по-видимому, материк Северной Америки достиг на английских кораблях другой генуэзец — Джованни Кабото в 1497 г., может быть, в 1492 г. [3].

Всюду, где [мореплаватели] наталкивались на материк, они встречали совершенно другую страну, чем известная по старинным описаниям или достигнутая португальцами Азия, а между тем было ясно, что встречены и достигнуты не острова и не отдельные небольшие страны, а новый континент, новая охочув. Уже в первое десятилетие — в 1500—1510 гг. — никто не сомневался, что имеют дело с континентом<sup>1</sup>.

Это окончательно подтвердилось, когда в 1500 г. Пинсон прошел берег Южной Америки почти до Пернамбуку [4], а португалец Кабрал

<sup>1</sup> См.: Kretschmer K. Die Entdeckung America's in ihrer Bedeutung für die Geschichte d. Weltbildes. Berlin, 1892, S. 311.

совершенно случайно, плывя в Азию и огибая Африку, попал в Бразилию, южнее Байи, около  $18^{\circ}$  южной широты<sup>2</sup>. Кабрал, желая обойти издавна известную португальцам область затишья у берегов Гвинеи и богатое штормами море около мысов Пальмы и Лопеца, взял сильно на запад и течением [был отнесен] к новой, неизвестной земле, носившей явный характер континента, с большими лесами и реками и соответственным характером моря. Это были берега Бразилии, названной им Санта Круз. Кабрал проследил ее берег на протяжении нескольких градусов к югу, и конца ему не было видно. Ряд португальских экспедиций быстро расширил эту береговую линию и в 1508—1513 гг. де Солис достиг почти  $35^{\circ}$  южной широты, не найдя пролива [5].

Очень долгое время европейские моряки и ученые не могли разгадать ту загадку, которая им представлялась в достигнутых областях: плывя на запад, как теоретически следовало, они прибывали в новые земли, но не могли попасть в те известные азиатские государства, которых достиг Васко да Гама и португальцы, и которые были им известны путем вековых культурных сношений. Они встретили тропические земли, бедные и населенные малокультурными народами; первой мыслью явилось представление, что они находятся у каких-то островов и архипелагов, лежащих вблизи Китая и Японии. Это подтверждали признаки высшей культуры, с которыми столкнулся уже Колумб во время одной из своих поездок, всюду находивший у дикарей следы заморской торговли, встретивший, наконец, купеческий, относительно большой корабль племени Майя из Юкатана, нагруженный непрехотливыми товарами — тканями, орудиями из камня и меди и т. д. Первой гипотезой являлось представление о существовании на севере или на юге прохода — «свободного моря», которым можно было бы обогнуть встретившийся большой остров, и, таким образом, попасть в Китай, Японию и Индию. После путешествия Васко да Гамы эта задача представлялась испанцам с исключительной силой и необходимостью, так как казалось, что между давно достигаемой целью воздвигалась преграда, которая делала напрасными все истраченные средства и все возбужденные надежды. Они не могли через нее проникнуть к желанной цели.

Уже Колумб упорно искал путь на север, одновременно другие исследователи повернули на юг, началась беспорядочная деятельность толпы мелких исследователей, картина которой открылась нам, благодаря судейному разбирательству о заслугах Колумба, поднятому его наследниками в 1513 г. [6] Акты процесса сохранились и открыли нам многочисленные, из других мест неизвестные имена мелких искателей приключений, упорно всюду плававших в течение первого десятилетия среди новых неизвестных земель и, как рой пчел, искавших проливы и пути в Индию.

Мало-помалу перед ними открывалась огромная береговая линия Южной Америки. Не раз то тот, то другой мореплаватель думал найти искомый выход, обычно принимая за него устья больших рек или глубокие бухты. На картах начала XVI столетия, задолго до Магеллана, в конце южного материка был виден проход, на юг от которого тянул-

<sup>2</sup> О Кабрале см.: *Humboldt A. Kritische Untersuchungen [über d. historische Entwicklung d. geographischen Kenntnisse von d. neuen Welt und d. Fortschritte d. nautischen Astronomie in d. 15-ten und 16-ten Jahrhundert]*. Berlin, 1852, Bd. II, S. 261.

ся большой материк — Terra Australis; на севере Америка терялась в целом архипелаге островов, лежащем на месте нынешней Северной Америки — архипелаге, обнимавшем в разъединенном виде все отдельные, в разные годы сделанные открытия твердой земли. Эти нанесенные на карты проливы являлись в значительной мере теоретическими соображениями картографов и выражением убеждения моряков. В действительности их еще никто не видел<sup>3</sup>.

В этих исканиях испанцы не могли выбраться из встреченных ими материковых масс, но вскоре вопрос получил совсем другое освещение и быстро приблизился к определенному решению, благодаря неожиданному открытию драгоценных металлов, накопленных вековой работой цивилизованных государств Южной и Центральной Америки.

Уже в первую поездку Колумба испанцы встречали у островитян немногие бедные золотые украшения. Их владельцы постоянно указывали на юг, как на страну, откуда они их получали. И в позднейшее время, под влиянием этих указаний, туда, а не на север двинулись главные экспедиции — крупные и мелкие. Признаки нахождения больших скоплений золота у туземцев делались все более и более ясными. Идя по следам золота, в 1513 г. Бальбоа (1475—1517) достиг Тихого океана и впервые подтвердил уверенность Колумба, что за пределами открытой им суши находится свободное море, плывя которым можно достигнуть Азии. Но это свободное море оказалось гораздо больше, чем предполагали испанцы. Перед Бальбоа расстилался безграничный огромный океан, за которым не видно было никакого острова или земли, и ничего о ней не знали прибрежные индейцы...

Около того же времени испанцы достигли и захватили Мексику и Перу, и, разрушив культурные страны, с беспощадной жестокостью уничтожив своеобразные цивилизации, захватили колоссальные богатства в виде драгоценных металлов, накопленные веками властителями и высшими слоями населения [этих] культурных государств. В 1518 г. Х. Грихальва впервые обменял на ничтожные европейские безделушки массы золотых изделий и драгоценных камней у кациков, связанных с Мексиканским государством, и в следующем 1519 г. началась экспедиция Эрнандо [Эрнана] Кортеса, быстро и решительно разрушившая Мексиканское государство. Колоссальные богатства в виде золота и драгоценных камней, отнятые у частных лиц, правителей и в храмах, попали в руки испанцев и могущественным образом отразились на всем государственном и народном хозяйстве Европы, куда неожиданно прибыли сразу массы драгоценных металлов. Еще сильнее и с еще большей жестокостью было совершено в 1524 г. завоевание Перу испанскими разбойниками [во главе с] Писарро [7], овладевшими еще большим количеством драгоценных металлов.

Эти грабежи имели огромное психологическое значение. Под их впечатлением сложились представления о богатстве благородными металлами вновь открытых стран, и туда отовсюду еще более сильной волной направлялись искатели приключений. В действительности, это богатство

<sup>3</sup> Wieser F. Magalhães-strasse u. Austral. Continent [auf den Globen des Johannes Schöner — Beiträge zur Geschichte der Erdkunde im XVI Jahrhundert]. Innsbruck, 1881, S. 47. Наносились на карты эти проливы отчасти на основании сведений летучих листов (там же, S. 28).

было кажущимся. Правда, испанцы завладели огромными количествами золота, но это золото было накоплено веками из бедных рудников, и было ими получено путем грабежа у частных лиц и общественных групп. Когда грабеж был закончен, оказалось, что нет тех рудников, из которых можно было бы с успехом добывать значительные количества желтого металла. И мы теперь знаем, что в этих местах нет больших, настоящих, богатых золотых месторождений, которые могли бы сравниться с месторождениями Африки, Австралии, Калифорнии... Несколько иначе обстояло дело с серебром — в Мексике и Перу были найдены богатые серебряные рудники, некоторые из них продолжали разрабатываться и при испанцах, другие были затеряны и заброшены среди происшедших с гибелью культурного государства неурядиц.

Завоевание ацтекских и инкских государств вполне и сторицей окупило затраты испанцев; оно в конце концов открыло глаза на то, что испанцы имели перед собой новый континент. С одной стороны, в Перу они имели новый океан, отделенный от Атлантического Южно-Американским материком; с другой — разнообразные легендарные предания заставили их искать на севере и внутри Америки новых культурных государств, известия о богатствах которых возбуждали энергию и заставляли делать неимоверные усилия для их достижения. Золотые рудники оказались относительно бедными и ничтожными, собранное работой поколений индейцев золото в течение немногих лет было разграблено европейцами и поделено между государствами, частными лицами и церковью; серебряные рудники — весьма немногие — только начали открываться и правильно разрабатываться. Надо было найти новые государства туземных племен, так относительно легко поддающиеся грабежу и дележу добычи!

В это время ими были предприняты многочисленные экспедиции в области современных южных и западных штатов С[еверной] Америки, открывшие глаза на новый огромный Северо-Американский континент, существование которого выяснилось только к середине XVI столетия. Среди таких сухопутных экспедиций особенное значение имела экспедиция Коронадо в 1541 г. [8], проникшего далеко в глубь Южных штатов [Северной] Америки. К 1540 г. работами испанских конкистадоров значительная часть области южнее линии, соединяющей С.-Франциско с Юкатаном, была исследована и пересечена в разных направлениях.

Еще одно обстоятельство возбуждало к тому же самому и заставляло внимательно исследовать северный Американский материк. Первый путь обхода Нового Света был найден на юге — туда, одна за другой, отправлялись экспедиции и, наконец, в 1520 г. Магеллан обогнул материк и нашел давно искомый пролив. Но вместе с тем оказалось, что этот путь труден и недоступен для торговых операций; лишь через 50 лет после него другой мореплаватель решился проникнуть в этот пролив [9], и нелегко было его найти в относительно холодном море, среди пустынных и бурных берегов. Одна надежда оставалась — найти проход на севере, и мы видим, что одновременно с сухопутными экспедициями, искавшими культурные богатые города и государства, шли плавания вдоль берегов Северной Америки в поисках проливов, [ведущих] в Тихий океан. На это ушла до 1541 г. деятельность самого выдающегося испанца, имевшего власть в Новом Свете, Эрнандо Кортеса (ум. в 1547), руководившего планомерно как морскими, так и сухопутными экспеди-

цями, стремившимися к этим целям [10]. В конце концов обе эти цели оказались миражем. Не нашлось ни одного нового культурного города с накопленными богатствами, ни одного пролива, но до начала XVII столетия то тот, то другой исследователь поднимал эти старые вопросы и возобновлял старинные поиски. Но это были уже эшгоны. К середине XVI столетия вопрос мог считаться выясненным для беспристрастного исследователя и представление о большом континенте, стеной подымавшемся между Европой и Азией до пределов полярных стран на севере и до Магелланова пролива на юге, было научно достигнуто. Оно получило к этому времени форму представления, в котором отрицание северного пролива было доведено до крайности. Считалось, что Северная Америка соединяется непосредственно на севере с Азией, подобно тому, как соединены между собой Европа, Азия и Африка. Это представление держалось до середины XVIII столетия, так как открытие пролива между Азией и Северной Америкой, сделанное сибирским землепроходцем Дежневым в 1648 г., было скрыто в архивах Сибирского приказа Московского государства и не было известно на Западе. [11]

В то время как границы Северной Америки к северу не были известны и представляли только научный интерес, выяснилось к первой четверти XVI столетия окончательно и определенно существование континента между Европой и Азией, континента, имеющего большие размеры, населенного новым, чуждым европейцам и азиатцам племенем.

Трудно в настоящее время проследить историю выяснения этого понятия. В то время не существовало той точной и ясной регистрации научных открытий, к какой мы привыкли теперь, и в то же время трудно было соединить эти новые открытия с старинными представлениями о карте Земли, которые были связаны с географией Птолемея, представлявшей в ту эпоху сумму географических знаний. В изложении современников эти вновь открытые земли то сливались с теми или другими местами Азии, то идентифицировались с легендарными открытиями промежуточных островов, сделанными в средние века, что, как мы видели, сказалось и в названии Антильских островов и, может быть, Бразилии, наконец, мелькало представление о новом континенте — Новом Свете. Это название «Новый Свет» — *Mundus Novus* — без всяких научных о нем представлений, явилось и распространилось сейчас же, при первых же открытиях Колумба. Сам Колумб давал разные имена открываемым им островам, а в 1507 г. впервые было придано имя Америка самому большому из этих островов — нынешней Южной Америке. Название это имеет любопытную историю, и много было потрачено времени и сил на борьбу с ним и на выяснение проникновения его в науку. Оно появилось впервые по недоразумению. В 1507 г. в Сен-Дье [Saint-Die], [небольшом] городке Лотарингии, появилось географическое описание — *Космография* — Земли и при этом первая большая самостоятельная карта земного шара, на которой, наряду с данными Птолемея, впервые были нанесены все новейшие географические открытия, в том числе и испанские путешествия в Америке<sup>4</sup>. Автором карты и сочинения был молодой гуманист Вальдземюллер или, как он себя называл, *Itacelymus*<sup>5</sup>, который ничего не знал об открытии Колумба, а почерпнул все свои сведе-

<sup>4</sup> См. об этих изданиях: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*, S. 332.

<sup>5</sup> Там же, S. 338.

ния из описания Америго Веспуччи. Дело в том, что Колумб не оставил никаких сочинений или карт. Известно было только одно его письмо к частному лицу, опубликованное и переведенное на несколько языков в 1493 г. Но заключавшиеся в нем первые сведения были вскоре помрачены новыми данными, которые доставили новые путешественники. Среди них особенно выделился Америго Веспуччи<sup>6</sup> (1451—1512), итальянский кормчий и картограф, талантливо и живо набрасывавший очерки новых стран в письмах к флорентийцу Медичи. Америго был одним из первых, публично высказавших [мнение о том], что Новый Свет — континент<sup>7</sup>. Эти письма во множестве распространялись, горячо читались и обсуждались в Германии, Франции и Италии, они появлялись на латинском, немецком, французском, итальянском и других языках. Веспуччи описал — красиво и с массой подробностей, не всегда верных, — чудеса Нового Света, как он называл Америку, сознательно не высказывая тождества ее с Азией. И Вальдземюллер, думая, что он первый попал в этот новый мир, назвал его в честь него — Америкой. Название это имело огромный успех, ибо почти все сведения большой европейской публики о Новом Свете исходили из летучих листков, в которых были изданы письма Веспуччи, а первая карта Вальдземюллера с именем Америки была издана в 1507 г. в огромном — по тогдашнему — заводе, в 1000 экземплярах, переписывалась и воспроизводилась в Германии и Франции, в Италии и Польше. Из всех этих экземпляров сохранился всего один, найденный год назад [около 1900 г.] в одной из частных старинных библиотек Германии<sup>8</sup>. Но дело было сделано; через немного лет — уже в 1511 г. Вальдземюллер уже сам увидел свою ошибку, выбросил название Америки из своих сочинений и карт, но это не помогло делу. Его название приобрело широкую популярность и быстро проникло в печатные издания ученых. Уже в 1509 г. это название употребляется на картах, изданных помимо Вальдземюллера, в Страсбурге и Вене, в 1511 [г.] на английской карте и т. д.<sup>9</sup> Однако, в ученой среде оно сразу встретилось с иными воззрениями и названиями, но в народной среде распространялось широко.

Когда во второй четверти XVI в. выяснилось, что Новый Свет представляет континент, наряду с этим именем широко распространилось имя Америка. В то время как другие названия приобрели национальный характер — Новая Кастилия испанцев, Бразилия португальцев и т. д., это имя было народным и международным. В конце концов оно слишком вошло в обычную речь, чтобы можно было с ним бороться, и с начала XVII столетия оно проникло окончательно и в научные работы, распространилось и укрепилось картами и преподаванием. В конце концов оно проникло и в Испанию, откуда долго было изгоняемо...

<sup>6</sup> О Веспуччи (и литература о нем) см.: *Winsor I. Narrative and critical history of America*. Boston, 1886, p. 154. Об издании в 1503 г. плакетты Веспуччи см.: *Ruge S. Указ. соч.*, S. 333.

<sup>7</sup> В тексте подлинника есть далее авторская заметка — «надо обратить внимание на то, как это могло произойти». *Ред.*

<sup>8</sup> О находке карты Вальдземюллера в библиотеке гр. Вальффера Фишером и о работах Вальдземюллера см. *Fischer P. Y. Die Entdeckungen der Normanen in America [unter besonderer Berücksichtigung der kartographischen Darstellungen]*. Frankfurt u. Berlin, 1902, S. 90; *Wieser Fr. R. Petermanns geographische Mitteilungen*. Gotha, 1901, Bd. 47, S. 271.

<sup>9</sup> Об этом см.: *Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen*, S. 340.

Это было достигнуто главным образом проникновением в народную среду новых знаний путем книгопечатания. Новая страна окрестилась именем так, как создались народной деятельностью песни и сказки, народная музыка и поэзия. Деятельность отдельных лиц, как Вальдземюллер, была здесь случайной, и она была подхвачена и обезличена тысячекратной работой народной толпы.

Однако [работа] Вальдземюллера имеет и крупное научное значение. Он первый печатно соединил морские карты с научной картой Птолемея<sup>10</sup>, отпечатал их и одновременно создал глобус, который также распространился в массе экземпляров. С него начались научные работы картографов [12], неуклонно продолжавшиеся целое столетие, до второй половины XVI в., когда в картах Меркатора и в первом атласе Ортелия, вышедшем в 1580-м г., была окончательно создана современная картография и закреплены достигнутые открытия.

Самым крупным фактом в великом движении XVI в. было путешествие Магеллана, совершившего в 1519—1521 гг. первое кругосветное плавание и окончательно неопровержимо доказавшего шаровую форму Земли и существование континента между Европой и Азией.

Магеллан совершал свое плавание вполне сознательно и добивался его — из практических, правда, целей — планомерно и настойчиво. Португалец по происхождению, он назывался Fernando de Magalhaens, происходил из достаточной и благородной португальской фамилии и родился в конце XV в., около 1480-го г., т. е. был младшим современником Колумба<sup>11</sup>. Молодым человеком он принял участие в индийских делах, где провел много лет, но, в конце концов, вошел в столкновение с Албукерком, португальским вице-королем в Гоа, и должен был выйти в отставку. В 1517 г. он удалился в Испанию, где представил в Севилье в Управлении заморскими странами проект достигнуть хорошо ему известных богатых стран Индии с востока, плывя на запад и обогнув Южно-Американский материк. Магеллан опирался на португальские карты (некоторые из них приписывались Бехайму), которые указывали существование этого пролива<sup>12</sup>. Сверх того, необходимо иметь в виду, что это предложение было сделано еще до открытия Мексики и Перу, когда в течение 25 лет все старания испанцев получить из своих владений доходы, сравнимые с заморскими предприятиями португальцев, были напрасны и неудачны. Предложение делалось лицом, в течение многих лет жившим в Индии, хорошо знакомым с морским делом и с далеким Востоком.

В конце концов Магеллан имел успех, и в сентябре 1519 г. отплыл от берегов Испании на пяти кораблях к берегам Бразилии; затем вдоль этих берегов он двинулся к югу. После целого ряда трудных и опасных

<sup>10</sup> О малом распространении имени Америка до конца XVI столетия в большинстве изданий Птолемея см.: Santarem E. F. de. Rech[erches historiques, critiques et bibliographiques sur Améric] Vespuce [et ses voyages]. Paris, [1842], p. 174, 183.

<sup>11</sup> О Магеллане см.: Navarrete M. F. de. Coleccion de opúsculos del excmo. I. Madrid, 1848, p. 143; Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen, S. 462.

<sup>12</sup> Об указании Магелланом португальских карт см.: Humboldt A. Kritische Untersuchungen über d. historische Entwicklung d. geographischen Kenntnisse von d. neuen Welt und d. Fortschritte d. nautischen Astronomie in d. 15-ten und 16-ten Jahrhundert]. Berlin, 1852, Bd. I, S. 233; Wieser F. Magalhães-strasse u. Austral. Continent auf den glohen des Johannes Schöner — Beiträge zur Geschichte der Erdkunde im XVI Jahrhundert. Innsbruck, 1881, S. 48.

плаваний, борясь как с природой, так и с возмущением экипажа и офицеров против чужеземца-капитана, Магеллан с непреклонной волей все время стремился к своей цели и наконец через год, 21 октября 1520 г., он достиг входа в знаменитый пролив, названный его именем, а 28 ноября 1520 г. его эскадра вошла в новый — Великий океан, обогнув Америку. Магеллан двинулся через него прямо на север и пересек океан при страшных лишениях, голоде и болезнях. Это плавание было одно из труднейших, когда-либо сделанных в эту богатую проявлениями энергии эпоху. В конце концов оно было закончено, и в марте 1521 г. Магеллан достиг Филиппинских островов, где он встретился уже с настоящей азиатской цивилизацией и известными ему малайцами. На этих островах, 27 апреля 1521 г. почти через два года после отплытия, Магеллан погиб в битве с туземцами, защищая своего союзника, местного раджу, принявшего христианство. В это время из пяти кораблей осталось всего три, и значительно уменьшился экипаж; в конце концов берегов Испании достиг из них только один под командой одного из офицеров Магеллана Себастьяна Эль-Кано, который первый закончил кругосветное плавание. Эль-Капо прибыл в Испанию 6 сентября 1522 г.— почти через три года после отплытия эскадры. Из 239 человек, отправившихся с Магелланом, вернулось всего 21, т. е. меньше 9% <sup>13</sup>. Эти цифры могут дать понятие о трудности и опасности той задачи, которая была разрешена Магелланом и приведена к успешному концу Эль-Кано [13].

Но последствия ее в научном отношении были огромны. Кроме всего прочего она дала впервые точное представление об относительных размерах суши и моря, и в представлении ученых мало-помалу начало выясняться значение гидросферы, занимающей три четверти земной поверхности, на которой еще вскоре после открытия Америки думали видеть преобладание суши.

После этого путешествия вся остальная работа географических исследований имела относительно малое значение для выяснения научного мировоззрения. Она дополняла только общую картину. Ее философское и мировое значение отпало. Это видно из того, что деятельность [в области] великих открытий постепенно замирала, окончившись приблизительно в первой половине XVII в.; она вновь возобновилась через 100 с лишним лет, во второй половине XVIII столетия, когда были совершены новые великие кругосветные путешествия, и на сцену выступили Австралия и Полинезия, открытые еще в XVI столетии, но заброшенные с середины XVII века [14].

В этот долгий период в географии постепенно улучшались методы исследований и приемы картографического нанесения местности. Крупные успехи в этом отношении были сделаны в середине XVI столетия, когда были разработаны неизменные методы картографических проекций. Эта работа стояла в тесной связи с задачами, какие ставились в это время в астрономии. Первым учителем на этом пути явились карты в изданиях Птолемея. В «Географии» Птолемея были собраны географические знания об известном древнем мире во II столетии н. э. Птолемей особенно старался при этом передать картографический материал; он указывал на чрезвычайную испорченность карт переписчиками и стремился выработать общие правила, которые бы легко позволяли восстано-

<sup>13</sup> Ruge S. Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen, S. 482—483.

вить потерянную карту. Для этого он давал определение положения нескольких тысяч мест, известных древним на основании порядка их нанесения на карты. Это не был материал научный — это был практический дорожник известного древнего мира. Но кроме того он научно разрабатывал способы проекций, причем главным образом пользовался конической и сферической проекциями.

«География» Птолемея лежала в основе арабских картографических работ и была с начала XV в. известна в Европе в латинском переводе, но, как арабам, так и в Европе, она была известна без карт, которые были составлены для книги Птолемея художником Автодемоном. Эти карты, однако, были в некоторых рукописях средних веков, так как исследователи средневековой картографии (Лелевель) указывают на влияние на нее автодемоновых карт.

Работы датчанина Клавдия Клавуса Сварта в первой четверти XV столетия привели эти карты в довольно сравнимый вид, и Сварт прибавил к ним впервые карты Севера. Но только позже неизвестному священнику Donnus Nicolaus Germanus, которого неправильно считали монахом и итальянцем de Donis, удалось придать им ту форму, в какой они легли в основание всей современной картографии<sup>14</sup>. Священник Николай, по-видимому, хороший миниатюрист, в 1466 г. впервые представил Феррарскому герцогу свою обработку карт Птолемея «Cosmograpia», а в конце века [1478 или 1482?] эти карты были впервые напечатаны и с тех пор выдержали много изданий. Николай Германус не просто переиздал карты с древних рукописей, но впервые употребил новый способ проекций и сверх того придал картам форму, удобную для обращения. Он их сверил с текстом и неудобочитаемые древние чертежи привел в ясность. Он дополнил в духе Птолемея его атлас рядом карт [Италии, Испании, северных стран], которые или не были известны Птолемею, или его указания о которых явно устарели<sup>15</sup>.

Издание птолемеяева атласа имело огромное значение; эти карты легли в основу научной картографической работы европейцев. Их исправление и улучшение составило задачу позднейшей картографии. На этих картах был изображен известный Птолемею и Автодемону мир.

Начиная с 1482 г., одно за другим выходили издания его «Географии», переработанные отдельными учеными, наконец, с 1508 г., после Рейса, в издания Птолемея начали наноситься новые заморские открытия эпохи открытий, впервые картированные, как мы видели, Вальдземюллером [15]. Эти издания выходили до конца XVI столетия и на них выросла современная картография.

Вопросы картографии и тесно связанные с ней вопросы математических проекций являлись в это время одной из важных сторон развития математики. Мы всюду видим стремление к географическим решениям тех сложных задач, какие представлялись ученому при решении математических вопросов, связанных с теорией эпициклов. Утомительные и дол-

<sup>14</sup> О Николае Германусе и изданиях Птолемея см.: *Fischer P. J. Die Entdeckungen der Normanen in America unter besonderer Berücksichtigung der Kartographischen Darstellungen.* Frankfurt u. Berlin, 1902, S. 80. Там приведены его карты 1466, 1474 и 1482 гг.; *Он же.* Acten d. V intern. Congr. cathol. Gelehrten. München, 1901, S. 496.

<sup>15</sup> См. предисловие Николая, перепечатанное в кн.: *Fischer P. J. Указ. соч., 1902, S. 118—119.*

гие вычисления, производившиеся без помощи логарифмов, при недостаточно разработанной тригонометрии, требовали улучшения графических приемов работы, и мы видим в этом отношении усиленную деятельность с начала XVI столетия. В это время были созданы и улучшены многочисленные и разнообразные, во многом забытые, линейки, особые циркули и т. п., тогда же создавались новые приемы проекций.

Основы нашей обычной проекции можно проследить еще у некоторых математиков Парижского университета в начале XIII столетия, в ту недолгую эпоху расцвета там естественных и математических наук, о которой мне пришлось не раз упоминать. У Иордана Неморария мы видим ясные основы той сферической проекции, которую в разработанном виде мы употребляем в географии и кристаллографии. Но эти основы оставались без разработки и являлись своего рода курьезными задачами. Так, Неморарий указывал, что в сферической проекции круг, вычерченный на шаре, остается кругом же и на плоскости.

Открытие карт Автодемона позволило точнее и полнее разобраться в способах проекций, разрабатывавшихся Птолемеем, и яснее понять подымавшиеся при этом вопросы, но в то же время все сильнее и сильнее становились узкими и практически неудобными те рамки, в которые вкладывался тогда известный мир в картах птолемеевой проекции.

Мир расширился, явилась необходимость пользоваться картами для таких далеких поездок океанами, о которых не имели понятия римляне эпохи Птолемея. Как поместить весь известный мир на одном листе? Как сделать этот лист удобным для мореплавания?

Со времени открытия автодемоновых таблиц вошла в окончательное употребление географическая сетка, которой, как мы видели, пользовался уже Тосканелли и его друг Николай из Кузы. Необходимо было, однако, дать по этой сетке удобные правила для мореходства. Дело заключалось в следующем. Если мы имеем две точки *A* и *B*, то корабль не плывет по прямой линии между *A* и *B*, а плывет по особой кривой — *локсодроме*, которая *всегда* остается под одинаковым углом к меридиану. Этим сохраняется неизменным *курс корабля*. До введения парового мореходства, когда сохранение угла требует движения по кратчайшей линии, плавание по локсодроме являлось верхом мореходного искусства. Впервые попытки теории локсодромы были даны около этого же времени П. Нониусом<sup>16</sup>.

В морской карте, очевидно, надо было дать такую проекцию, при которой локсодрома выражается прямой линией, и в которой весь земной шар помещается на одном листе. Но задача эта могла быть поставлена лишь требованиями жизни — великими плаваниями испанских и португальских моряков. Ее решил в 1568 г. Меркатор, открыв проекцию, носящую его имя. Это был первый крупный триумф самостоятельной картографической работы, первый великий шаг после Гиппарха и Птолемея европейской математической географии<sup>17</sup>.

Проекция Меркатора заключается в том, что земной шар проектируется на цилиндр, который касается земли вдоль экватора. При этом меридианы становятся прямыми линиями, а также прямыми линиями

<sup>16</sup> Navarrete M. F. de. Coleccion de opúsculos [del excmo]. Madrid, 1848, p. 55.

<sup>17</sup> О Меркаторе см.: Dinse. Verhandlungen d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Berlin, 1894, XXI, N 10; Brevoort. [Journal] of the American geogr[aphical Society]. 1878.

будут параллели — получается прямоугольная сетка. В этой сетке ближайшие к экватору места мало деформируются при проектировании, и только местности, лежащие ближе к полюсам, деформированы значительно больше. Но практически большие карты в то время требовались главным образом для тропических и подтропических стран, а потому понятно, что проекция Меркатора, мало пригодная для морских плаваний в холодных частях океана, превосходно достигала своей цели для плавания в теплых морях и сразу приобрела огромное значение.

Но Меркатор не был только автором особого рода проекций. Он явился реформатором и создателем новой картографии. Мы видели, что уже Вальдземюллер пытался соединить и улучшить карты Птолемея; с ним вместе работали многочисленные картографы Лотарингии...<sup>18</sup> и Нюрнберга. Но они улучшили главным образом технику работы и математические приемы проекции. Уже в самых ранних изданиях карт Птолемея (1482) появляются линии широт; еще раньше, в начале XV в. [они появляются] на картах Петра д'Альп (1410); позже появилась и долгота, по-видимому, впервые на картах Рейса в 1503 г.<sup>19</sup>

Необходима была, однако, работа по существу — улучшение и усвоение методов съемки, определения долгот и широт, расстояний между местностями. Карты Птолемея были схемами, они основывались на ничтожном количестве точно установленных пунктов и переполнены были ошибками, как бы ни исправляли и ни улучшали их. Определение долгот, как мы видели, и в эпоху открытий могли делаться случайно и с большой долей погрешностей. В этой области Меркатор внес значительные улучшения, производя и пользуясь наблюдениями по методам, данным впервые его учителем, профессором в Лувене (Люттихе) во Фландрии Р. Геммой Фризем<sup>20</sup>.

Гемма Фризий родился в 1508 г. и еще молодым человеком сделался профессором математики, а потом медицины в Люттихском (Лувенском) университете, где и умер еще нестарым человеком в 1555 г. Он занимался много тригонометрией и геометрией и практическим применением математики. В 1533 г. он опубликовал небольшой трактат, в котором указывал приемы *триангуляции*. Гемма указал способ точного нанесения на карты местностей. За основание он взял известное расстояние между Брюсселем и Антверпеном и с высот их соборов измерил углы ряда точек, главным образом городских церквей. Проводя линии к этим высотам и зная углы, очевидно, можно определить точно местоположение.

Обыкновенно метод триангуляции приписывается Снеллиусу, другому фламандцу, начала XVII в., но Снеллиус развивал лишь приемы Геммы Фризия. Теми же приемами пользовался непосредственный ученик Геммы — Меркатор. Гемма же и указал впервые точный метод определения долгот путем наблюдения хода маленьких часов в разных местностях.

Меркатор, настоящее имя — Герард Кремер, применивший метод Геммы Фризия в картографии, родился в 1512 г. во Фландрии и в

<sup>18</sup> Пропуск у автора. *Ред.*

<sup>19</sup> Так в тексте подлинника. — *Ред.* О широте и долготе на картах см.: *Winsor I. Narrative and critical history of America.* Boston, p. 95.

<sup>20</sup> О Гемме Фризии см.: *Cantor M. Vorlesungen über Geschichte d. Mathematik.* Leipzig, 1880, Bd. II, S. 377.

1540-х годах учился в Лувене у Геммы Фризия. Когда начались религиозные гонения, он был арестован, а после освобождения (в 1552 году) бежал в Дуйсбург, в Германии, и там умер в конце XVI столетия (1594). Его картографическая деятельность началась еще в Нидерландах в 1537 г. изданием карты Палестины, но достигла своего апогея в 1569 году изданием карты всего света. В конце жизни он начал издавать атлас, который не был окончен.

Фризий и Меркатор в Голландии образовали целую школу картографов, и ученик последнего, картограф испанского короля Филиппа II, Ортелий (Эртель, 1527—1598), в 1570 г. издал первый атлас, основанный на новых работах и новых проекциях, атлас, окончательно отбросивший и сделавший лишним всю старую работу Птолемея<sup>21</sup>.

Но для этого потребовалась почти столетняя работа и огромная деятельность конкистадоров и моряков дальнего плавания.

Таким образом, открытие Америки привело в это время к окончательному закреплению научной картографии, и форма и размеры Земли выяснились в умах современников. Почти 80—90 лет ушло на эту работу.

Она стала быстро и широко распространяться. Новая космография, благодаря гуманистической гимназии, быстро проникла в школы и университеты.

Но, прежде чем касаться этой стороны расширения научного кругозора в первой половине XVI столетия, приведшей к зарождению биологических наук, необходимо остановиться на одновременно происшедшем расширении общих идей о мироздании. В то самое время, как Колумб в 1492 г. прибыл в Америку, в маленьком городке Польши, полуо немецкой Вармийской земли, молодой каноник Н. Коперник делал свои наблюдения над небесными светилами, приведшими его к 1500 г. к созданию новой теории мира. К этим работам мы теперь и обратимся<sup>22</sup>.  
[16]

[1902—1903]

<sup>21</sup> Во многом для нас неясна история атласов. Но надо иметь в виду, что в XVI столетии многие правительства противились составлению карт своих стран, так как этим открывался путь в их страну во время войн. О сопротивлении правительств см.: *Mori A. Rivista Geografica Italiana. Roma, 1903, X, p. 17.* О значении атласа Ортелия см.: *Ruge S. Die Entwicklung d. Kartographie von Amerika bis 1570. Festschrift zur 400-jährigen Feier d. Entdeckung Amerikas. Gotha, 1892, S. 1.*

<sup>22</sup> На этом рукопись обрывается. *Ред.*

---

# Часть вторая

## ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ ИСТОРИИ НАУКИ



### ПРОГРЕСС НАУКИ И НАРОДНЫЕ МАССЫ

Недавно окончился XIX век. К концу его и в ближайшие годы нового двадцатого столетия во всех культурных странах земного шара подводились итоги прошедшей столетней жизни человечества. В текущей спешной и запутанной ежедневной работе нам нет времени и возможности останавливаться на размышлении и оценке разных сторон ближайшего прошлого. Но формальный предлог окончившегося столетия дал возможность всюду сразу призвести эту оценку со всех точек зрения, заставил мысли миллионов людей хотя на время остановиться и задуматься над тем, что прожито и сделано ближайшими поколениями, и проникнуть хотя слегка в далекое будущее нового открывшегося столетия. Что оно несет нам, к чему клонится вековая работа человечества, что вынырнет из мрака времен перед нами и ближайшими к нам поколениями?

Конечно, итоги и ответы на такие вопросы не могли быть одинаковы среди людей неодинакового образования, несовместимости интересов разного общественного и культурного состояния, но все же из сложной и противоречивой массы ответов возможно уловить некоторые общие ноты, возможно, услышать общие впечатления. Эти общие впечатления указывают на основные и главные черты переживаемого исторического периода, входят в сознание мыслящего человечества и, в свою очередь, направляют и определяют его дальнейшую деятельность.

Две характерные стороны прожитого столетия особенно резко выделяются в общественном сознании.

С одной стороны, красной нитью в истекшем столетии проходит *рост науки* и развитие научного миропонимания. Они проявились как в коренном изменении условий обыденной жизни — в открытиях и изобретениях техники, так и в проникновении научной работы в области, которым она оставалась чужда в прежние периоды жизни человечества — в создании новых «наук». Под их влиянием изменился характер государственных учреждений, выросли новые функции государственных и общественных организаций, совершенно неизвестные государствам и обществам даже XVII и XVIII столетий. Впервые в этом столетии под почти неслышанным раньше и своеобразным влиянием научных доктрин и воззрений проявились в истории европейского и американского обществ могущественные народные движения пролетариата и социализм — в его главных течениях — так или иначе, исходя из научных представлений о правильном общественном устройстве. Под влиянием научного движения в не менее резкой степени меняется положение религий в об-

щественной жизни и понимание религиозных доктрин людьми, затронутыми образованием; что еще важнее, появились новые формы религиозного сознания, считающиеся с теми данными, которые кажутся научно доказанными, и исходят из них в своих построениях, эти формы «реформированных» религий являются явными указателями силы научного движения в истекшем столетии, и едва ли до сих пор оценено все значение этих новых форм *понимания* старого или попыток новой обработки искомым религиозных проблем [1]. Не менее крупное влияние оказало развитие науки на положение к концу столетия философских доктрин и философского миропонимания. Даже в областях искусства в XIX в. — в этих наиболее далеких от науки проявлениях человеческого сознания — видим мы и чувствуем могущественное влияние научного миропонимания, главным образом благодаря коренному изменению и открывающимся безграничным горизонтам техники...

И невольно под влиянием этой картины неуклонного роста научного миропонимания в течение всего XIX столетия — во всех оценках и итогах, в умах и сознании огромного большинства мыслящего человечества является признание роста науки, как одного из характернейших признаков XIX столетия, и в то же время в неясной, конечно, но в захватывающей форме рисуется в будущем дальнейший рост научного сознания, чувствуется и понимается неизбежность новых, дальнейших успехов знания, достижение наукой того, что кажется нам пока самыми смелыми фантазиями. В некоторых отношениях этот рост был быстрее порывов человеческой фантазии, и кое-где научно достигнутое опередило те границы возможного, которые еще недавно ставились человеком.

Конечно, такое представление о значении научного развития в XIX в. не может быть единогласным. Не отрицается сам факт, но изменится его оценка. Еще недавно в образованных кругах общества — перед самым концом XIX в. — был поднят вопрос о значении научного прогресса; наиболее громким выразителем сомнений был довольно известный французский критик Брюнетьер, статьи которого вызвали разнообразное обсуждение во всей культурной прессе [2]. Ему вторил целый хор разнообразных представителей различных религиозных — иногда философских — воззрений. Но все это только подтверждает значение научного мировоззрения в XIX в., ибо они подымали вопрос о *продолжительности* такого преобладающего положения научного мировоззрения и указывали на признаки поворота настроений в сторону от научного миропонимания<sup>1</sup> [3].

[1903]

## КРИСТАЛЛОГРАФИЯ В XVII СТОЛЕТИИ

История развития знания известна нам только в самых общих чертах. Даже картина этого развития во многом неверна и основана на быстрых, случайных обобщениях. Ни общие закономерности, которые могут быть подмечены в ходе этой истории, ни связь развития знания с общим состоянием мысли, культуры и интересов периода совершенно не-

<sup>1</sup> На этом рукопись обрывается. *Ред.*

ясны и непонятны. Внезапные остановки в этом развитии и столь же быстрые — в течение немногих лет — движения мысли вперед кажутся нам чем-то случайным, не подверженным никаким уловимым причинам. Как, в самом деле, уловить причины появления близких талантов приблизительно в близкое время и последующий за их появлением упадок? Великие художники, музыканты, ученые появлялись плеядами и надолго после — иногда м[ожет] б[ыть] навсегда — иссякала в этой области работа и движение человеческого духа. Стоит вспомнить философов, почти современников — Гоббса, Декарта, Спинозу, Лейбница; художников — Леонардо да Винчи, Рафаэля, Микельанджело Буонарроти и т. д., и т. д. Есть ли в этом на первый взгляд хаотичном и непонятном явлении правильности? Чем регулируются законы развития человеческого духа? Едва ли можно свести объяснение этих явлений к влиянию среды и внешних причин, так как среда, и эти внешние причины в конце концов сведутся к тем же самым проявлениям личного гения [1].

Решить эту задачу мы теперь не можем, но важно ее констатировать и особенно любопытно выяснить один факт, который нередко сопровождает подобного рода явления. После более или менее продолжительного упадка через некоторое время — иногда в другой стране и другой обстановке — вновь является плеяда талантливых людей, которая частью продолжает, частью вновь независимо переделывает забытую или искаженную работу своих предшественников. Между ними — период застоя — период отсутствия творчества [далее три слова неразборчиво. — Ред.].

Один из очень ярких примеров такого явления я имею намерение разработать в этом очерке. В истории кристаллографии XVII ст[олетия] мы видим непрерывный рост, приведший почти ко всем обобщениям, теперь известным, тесно связанный с философским мировоззрением того времени. Глубоко талантливые люди, явившиеся вождями человеческой мысли — Кеплер, Декарт, Гассенди, Бойль, Гюйгенс и др. взяли эти вопросы в свои руки, продумали их, двинули вперед и передали потомкам. В их работе, и работе шедших с ними рука об руку ученых с менее смелой мыслью, мы видим ясно развитой целую область человеческого знания, которая как-то внезапно, быстро и *бесследно* исчезла из научного обихода, прошла бесследно в истории развития, и в конце XVIII ст[олетия] началось новое, более трудное завоевание давно известного, которое закончилось на наших глазах. И, можно сказать, *значние* кристаллографии для общего мировоззрения, ясно, сильно и глубоко внушенное учеными XVII столетия, было совсем потеряно и должно быть еще натуралистами добыто. Работа ученых XVII ст[олетия] пропала целиком, и в современных научных компендиях сохранилось несколько имен, [таких], как имена Гюйгенса, Стенона, Левенгука — случайные добытки позднейшей случайной эрудиции. Сделанные и приписываемые им открытия были в XVIII и начале XIX ст[олетия] вновь независимо от них добыты. Правда, известная преемственность сохранилась, и ученые XVIII стол[етия], например, основатель научной кристаллографии Р. Делиль обладал недюжинной начитанностью и на нем можно видеть влияние кое-каких писателей XVII стол[етия]. Но это были исключения, и эти исключения касались отдельных частных фактов. Имевшиеся же налицо общие данные и все материалы и законы, лежащие в основе всей нашей науки, не были замечены и были вновь добыты в конце XVIII — начале XIX стол[етий].

Очевидно, возможность поставить вне сомнения это явление в области мысли заслуживает полного внимания и вполне оправдывает то изучение этих старинных писателей, которое мною здесь предпринято. Ибо история развития кристаллографии<sup>1</sup> в тех немногих работах, которые ей посвящены, рисуется совершенно иначе, ложно и неправильно. Двойной период открытия всех ее законов оставлен совсем без внимания.

Но помимо этого, чисто внешнего, хотя и крайне важного — выяснения, изучение писателей XVII в. имеет еще значение потому, что открытие ими законов кристаллографии шло иначе, чем в XVIII и XIX веках, и иногда необыкновенно ясно связано с основными философскими воззрениями, откуда достигалось дедукцией или необыкновенно прозрачно указывает на живую мысль, приводившую к открытию, или тот сокровенный духовный смысл, который позволял вести нередко тяжелые, утомительные, безнадежные, на первый взгляд, исследования. Нередко мы можем здесь присутствовать как бы при процессе открытия, его улавливать. А так как оно делалось нередко независимо несколько раз, то понятно, [что] такие данные могут дать материал для психологии творчества, вопрос — столь мало разработанный и еще менее собранный.

[Кроме того] в первый период развития кристаллографии, в XVII стол[етии], мы наблюдаем повсюду тесную связь ее изучения с т[ак] н[азываемой] философией природы и общими философскими исследованиями вещества, которые тогда резко и сильно ставились. Эта связь исчезла при возрождении кристаллографических законов в XVIII—XIX стол[етиях], и столь важные для понимания основных вопросов философии природы, научного мировоззрения вообще, данные кристаллографии оказались совсем не связанными, далекими от тех теоретических попыток объяснений природы, которые рождались в таком огромном количестве в XVIII—XIX стол[етиях]. Все наши современные натурфилософские воззрения тесно и непрерывно сводятся к научным и философским течениям XVII стол[етия]. Понятно поэтому, что изучение истории кристаллографии этого времени, тесно шедшее с развитием философской мысли, позволит яснее уловить значение — согласие или противоречие данных кристаллографии с основными современными философскими воззрениями о природе.

[1903]

## КАНТ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

### 1

Мысль и жизнь Канта в течение столетия подвергались глубокому, нередко горячему и страстному изучению, вызвали появление не только множества статей и сочинений, но даже ученого, специально им посвященного журнала, создали, по несколько насмешливому выражению, особую философскую науку — кантологию. Kantforschung составляет видную область философской мысли. Изучение и обдумывание главных работ и хода идей Канта издавна служат прекрасной школой для молодого философа. Поэтому едва ли можно найти в мысли или жизни

<sup>1</sup> К сожалению, такой работы вполне цельной нет [2].

Канта какой-нибудь закоулок, который бы остался свободным от предшествовавшей работы исследователей. Но в то же время Кант в своей умственной жизни постоянно касался таких вечных вопросов человеческой мысли, по отношению к которым никогда не может быть сказано последнее слово.

Кант был не только философом, но и ученым. В течение многих лет, в тиши захудалого немецкого университета, на крайних границах Пруссии — одной из наименее тогда культурных немецких земель, вне центров научной жизни того времени, Кант самостоятельно работал над вопросами астрономии, физической географии и антропологии, внимательно следил за развитием естествознания. В списке лекций, которые ему приходилось читать в долгие годы его профессорской жизни, мы встречаем почти все время наряду с философскими дисциплинами курсы математики, физики, физической географии, антропологии или минералогии. Он даже первый или один из первых ввел в немецкие университеты систематическое преподавание физической географии<sup>1</sup>. Результаты этих занятий Канта сохранились в нескольких любопытных и важных для его времени работах, на каждом шагу проявляются в его философских сочинениях<sup>2</sup>.

Конечно, в научной области Кант далеко не достиг того значения, какое имеет он в истории человечества творческой работой своего философского мышления. И если бы Кант был только ученым натуралистом, хотя и крупным для своего времени, то едва ли была бы необходимость занимать ваше внимание изложением его научной работы, так как наука наших дней мало имеет общего с интересами XVIII столетия, а в научной жизни того времени легко выбрать для ее характеристики более крупные и резкие фигуры.

И если я, обычно далекий от философской работы, тем не менее выступаю в философском обществе с сообщением об этой стороне творческой деятельности одного из величайших философов нового времени, то делаю это потому, что изучение отношения Канта к науке его времени имеет большой интерес не само по себе, но для выяснения некоторых общих вопросов истории человеческой мысли. И в то же время, по своеобразному характеру истории научной мысли, нельзя теперь ограничиваться для выяснения этого отношения старыми работами, вышедшими при иной фазе научного развития. Надо изучать этот вопрос снова. Ибо понимание прошлого науки, хотя бы XVIII столетия, ученым начала XX века во многом резко отличается от представлений, выработанных десятилетием раньше. Ход времени и работа научной мысли вечно и постоянно производят переоценку ценностей в научном

<sup>1</sup> Ср. данные в кн.: *Guenther S. Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie*. [Stuttgart], 1884, Bd. I, S. 21.

<sup>2</sup> Общие обзоры естественноисторических работ Канта и его оценки как ученого см. в кн.: *Reuschle I. Deutsche Vierteljahrschrift [für öffentliche Gesundheitspflege]*. [Braunschweig]. 1869, N 122, S. 50; *Thiele G. Die Philosophie Immanuel Kant's [nach ihrem systemat. Zusammenhänge u. ihrer logisch-historischen Entwicklung der gestellt u. gewürdigt]*. Halle, 1882, Bd. I, S. 47; *Zöllner I. Über d. Natur d. Kometen [Beiträge zur Geschichte u. Theorie d. Erkenntniss]*. L[eipzig], 1872, S. 426; *Drews A. Kant's Naturphilosophie als Grundlage seines Systems*. Berlin, 1894, S. 1; *Milhaud. Revue Philos[ophique de la France et de l'étranger]*. Paris, 1895, vol. 39, p. 480; *Becker G. F.—The Amer[ican] journ[al] of Science*. N[ew] H[aven], (4), vol. V, p. 97. Специальные обзоры отдельных сторон естественноисторических работ Канта указаны ниже.

мировоззрения. *Прошлое* научной мысли рисуется нам каждый раз в совершенно иной и все новой перспективе. Каждое научное поколение открывает в этом прошлом новые черты и теряет установившиеся было представления о ходе научного развития. Случайное и неважное в глазах ученых одного десятилетия получает в глазах другого нередко крупное и глубокое значение; в то же время блекнут и стираются раньше установившиеся вехи научного сознания. История научной мысли, подобно истории философии, религии или искусства, никогда не может дать законченную неизменную картину, реально передающую действительный ход событий, так как эти давно бывшие события выступают в разные времена в разном освещении, так или иначе отражают современное исследователю состояние научных знаний. В этой области научных изысканий историк, даже больше, чем где-либо, переносит в прошлое вопросы, волнующие современность, сам создает, если можно так выразиться, материал своего исследования, оставаясь, однако, все время в рамках точного, научного наблюдения. Поэтому в истории науки постоянно приходится возвращаться к старым сюжетам, пересматривать историю вопроса, вновь ее строить и переделывать. И, несмотря на огромную литературу, посвященную Канту в течение столетия, всякий исследователь увидит в его научной деятельности новое и иное в зависимости от состояния науки в его собственное время.

## 2

Общий вопрос в истории человеческой мысли, возбуждающий интерес к выяснению положения Канта в естествознании его времени, есть вопрос об отношении между наукой — точным знанием — и философией. Я говорю здесь не о выяснении этого отношения логическим путем или с помощью философского анализа, а об изучении его путем *научного наблюдения*, путем исследования исторически установленных взаимоотношений этих областей человеческого духа. Несомненно, эти области человеческого сознания находились и находятся в теснейшем взаимодействии друг с другом, и было бы делом бесплодным и неблагодарным оценивать большее или меньшее значение философии для развития и роста науки или науки для развития и роста философии. Их взаимная, непрерывная связь и взаимное — неразделимое — влияние есть исторический реальный факт, едва ли подлежащий в этом смысле сомнению<sup>3</sup>.

Если на почве этого общего основного положения всмотреться в исторический ход развития мысли, то можно заметить, что все новые крупные научные открытия и научные обобщения — рано ли, поздно ли — находят себе отражение и переработку в философской мысли; и, в случае, ежели они стоят уже *вне пределов* существующих философских систем, способствуют созданию новых. Это не есть что-нибудь специфически свойственное научным истинам или научным обобщениям. Избито и давно сознано положение, что все крупные создания общественно-государственного творчества или крупные интуиции религии точно так же отражаются на развитии философии, так или иначе имеют значение в генезисе ее систем, ее понятий, ибо они меняют ее *содер-*

<sup>3</sup> См. об этом мою статью «Очерки по истории современного научного мировоззрения» (1902—1903) (см. настоящее издание, с. 42—80. *Ред.*).

жание. Точно так же научные обобщения и открытия, после своего установления в умах современников, являются объектами философского мышления, меняют содержание, доступное философии, и этим путем могут способствовать творческой философской работе.

В этом смысле научная деятельность до известной степени *предшествует* философской работе, и после крупных научных обобщений, раздвигающих рамки познанного или рушащих веками стоявшие, научно выработанные, философски обработанные положения, можно ждать проявлений философского гения, новых созданий философской мысли, новых течений философии.

### 3

Едва ли когда проявилось это так резко, как в истории новой философии, в том великом перевороте, который произошел в истории человечества в первой половине XVII столетия. В это время в научное сознание проникли одно за другим великие открытия и широкие обобщения естествознания. Физика, астрономия, анатомия и физиология, механика в течение немногих лет изменились до неузнаваемости. Окончательно рушились геоцентрические представления о планетной системе, исчезли сжимавшие землю хрустальные сферы с нанизанными на них светилами, и небесный свод превратился в бесконечный и безначальный эфир с рассеянными в нем мирами. Открытие телескопа и микроскопа расширило горизонт и развернуло перед новым человеком такие чаяния будущего, которые не рисовались в умах людей средневековья. В то же время впервые точные физические опыты положили начало современной физике, механике, физиологии; создан научный эксперимент, позволивший подходить в легкой и удобной форме в короткое время к решению задач, требовавших раньше десятилетий. Эксперимент начал проникать во все области знания и в биологических науках царил в это время гораздо больше, чем в последующие 100—150 лет. На объектах анатомии и астрономии начали вырабатываться приемы научного наблюдения. Наряду с этим созданы были новые отделы математики и открыты новые приемы и метод математической мысли, в немногие годы оставившие далеко позади себя тяжелую и медленную работу, неуклонно шедшую в том же направлении четыре столетия. В жизни человечества был пережит в это время более крупный перелом, чем тот, который 100—150 лет раньше выразился в движении гуманизма и реформации.

Резкое изменение научного мировоззрения отразилось глубоко и ярко на расцвете новой философии. Под влиянием нового материала и понимания природы, улучшенных приемов мышления, совершенно нового уклада и пределов математики содержание и материал философии получили необычайное расширение. В философских системах XVII в. — в одних, где получили особое внимание натурфилософские интересы, на каждом шагу, в других, где резко сказалось влияние общественно-политических или религиозных и моральных запросов, более скрыто, лишь на основном фоне мысли — сквозит изменение содержания и характера мышления под влиянием новых течений и форм математики и естествознания. Нередко одни и те же люди работали в этих обеих областях человеческого сознания, и данные науки быстро впитывались и

перерабатывались в философском мышлении, которое во второй половине XVII в. уже создало стройные системы в строгой гармонии с современным ему научным знанием.

## 4

Но развитие естествознания и математики не остановилось на тех пределах и формах, на которых застал их расцвет философской мысли. Оно шло дальше также быстро и интенсивно.

Очень скоро получились выводы и обобщения, которые не могли быть усвоены творцами новых философских систем, частью потому, что они были получены *позже* их создания, частью потому, что они не были поняты или оценены философскими новаторами, мысль которых уже сложилась и застыла ко времени новых научных открытий. Даже наиболее новые самостоятельные философские системы конца XVII — начала XVIII в. — системы Лейбница, Мальбранша, Беркли или Локка — не захватывали крупных научных обобщений и течений, появившихся к годам смерти их основателей. С каждым новым десятилетием несоответствия между ними и данными научной работы становились все сильнее, ярче и глубже.

И к середине XVIII в., когда началась деятельность Канта, первая работа которого вышла в 1747 г., характер научной работы и научных интересов, содержание естествознания и математики оказывается несоместимым с философскими системами, корни которых питаются научным мировоззрением XVII в. К этому времени противоречия между фактами и предположениями науки и схемами философии приводят к столкновению людей науки и философии. Среди первых наблюдается недоверчивое и скептическое отношение к философской мысли, ослабление интереса к философским вопросам, волновавшим ученых прежнего поколения<sup>4</sup>.

## 5

Оставляя в стороне всякого рода частности, три крупные области естествознания стояли в это время почти *вне* обсуждения философов, совершенно не принимались во внимание философским мышлением, — и по существу не укладывались в существовавшие в то время философские системы. Это были, во-первых, великие обобщения Ньютона — гипотеза всемирного тяготения и основанное на ней, точное, логически полное механическое и геометрическое объяснение порядка природы; во-вторых, вся область наблюдательного естествознания и связанные с ней проявления формального или генетического эволюционного понимания природы; наконец, в-третьих, та разношерстная толпа научно установленных данных, которая во все времена служила и теперь служит областью, откуда исходили новые великие идеи естествознания, которая не укладывается точно в рамки господствующих математических обобщений, но и не противоречит им вполне очевидно; она всегда стоит на

<sup>4</sup> С этой точки зрения любопытно предисловие к известной работе J. J. Dortous de Mairan «Dissert[ation] sur la glace [ou Explication physique de la formation de glace et de ses divers phénomènes...]. P[aris], 1749.

границе научных объяснений данного времени. В середине XVIII в. здесь имели наибольшее значение плохо координированные химические превращения, все возрастающая область явлений статического электричества и, наконец, наблюдения, связанные с жизнью, главным образом, в области физиологии органов чувств и нервной системы человека.

Характеризуя Канта как естествоиспытателя, наиболее важно выяснить и определить его отношение именно к этим сторонам современной ему науки. Ибо только здесь он сталкивался с явлениями, требовавшими для своего рационализирования новой философской обработки, новых построений метафизической мысли. Ученый, привыкший работать в этих областях науки, овладевший этими сторонами современного ему естествознания, перешедши к самостоятельной философской работе, не мог остановиться на существовавших философских системах, должен был искать новых путей.

Мы знаем, что в жизни Канта был период, когда он был и сам себя называл естествоиспытателем<sup>5</sup>, когда он, главным образом, занимался натурфилософскими вопросами наряду с самостоятельной научной деятельностью. Он сам говорит<sup>6</sup>, что, вступив на университетскую кафедру, он поставил себе, между прочим, целью издать и выработать университетский курс физической географии, замечательная программа которого была издана в 1757 г.<sup>7</sup> и необработанные, но местами интересные обломки которого были подготовлены к печати перед его смертью, по его поручению, Ф. Т. Ринком, одним из его учеников<sup>8</sup>. Его лекции по физической географии имели огромный успех, привлекали многих слушателей<sup>9</sup>. И хотя едва ли можно принимать à la lettre<sup>10</sup> те деления жизни Канта на периоды, которые вошли в литературу с легкой руки некоторых историков философии и самого Канта<sup>11</sup> и которых я здесь касаюсь, несомненно, однако, что полному расцвету его самостоятельной философской системы, т. е. 1768—1772 годам, предшествует более, чем 20-летняя его научная деятельность, в которой на первом месте стояли разнообразные вопросы естествознания, над которыми Кант работал усиленно и без перерывов.

<sup>5</sup> *Kant I. Naturgesch[ichte und Theorie] d. Himmels, 1755* «[Gesammelte] Schriften» [Königliche Preussische Akademie d. Wissenschaften]. В[erlin], 1902, Bd. I, S. 223—224; [*Кант И. Всеобщая естественная история и теория неба.*—Соч. М., 1963, т. I, с. 115—262].

<sup>6</sup> *Kant I. Entwurf und Ankündi[gung] eines Col[legie] d. phys[ischen] Geogr[aphie], 1765, [«Sämmtliche Werke»], L[eipzig], 1839, Bd. VI, S. 302.* [*Кант И. План лекций по физической географии и уведомление о них.*—Соч. М., 1963, т. I, С. 365—374].

<sup>7</sup> *Kant I. Там же, S. 301—302.* Раньше эта программа относилась к 1765 г. См.: *Ибергаг Ф. и Гейнце М. История новой философии.* СПб., 1898, т. I, с. 232.

<sup>8</sup> *Kant I. Vorles[ungen] über phys[ische] Geographie 1802.* «[Sämmtliche] Werke». L[eipzig], 1939, Bd. VI, S. 415. Ср. литературу и критику подлинности этих лекций в кн.: *Schöne H. H. Altpreus[sische] Monatsch[rift], Kön[igsberg], 1896, XXXIII, S. 226.*

<sup>9</sup> Ср., например: *Fischer K. Gesch[ichte] d. neuer[en] Philos[ophie]. Immanuel Kant. Heidelberg. 1898, Bd. I, S. 64.*

<sup>10</sup> — в буквальном смысле (франц.). *Ред.*

<sup>11</sup> Справедливые возражения в кн.: *Паульсен Ф. И. Кант [Его жизнь и учение].* СПб., 1899, с. 96.

## 6

Едва ли можно считать простой случайностью, что научная деятельность и круг интересов тех людей, которые стояли близко к генезису и развитию всех новых крупных философских течений XVIII столетия — разных форм позитивизма, материализма и сенсуализма, центром которых была в то время, главным образом, Франция, и научная деятельность основателя критической философии — вращались в кругу одинаковых научных идей и фактов, в области тех явлений, которые противоречили крупным и важным выводам господствовавших метафизических систем того времени. Те же самые вопросы, с теорией тяготения и данными наблюдательных естественных наук во главе, которые составляли характерную черту научных интересов Канта, были положены в основу натурфилософских схем энциклопедистов и исходших из родственных им кругов материалистических и монистических образов Гельвеция, Гольбаха, Кондильяка. Творцы новых систем философии в научной области принадлежали к одному лагерю передовых ученых своего времени.

Наиболее характерной чертой ученых середины XVIII в. по сравнению с предшествовавшими им научными поколениями было резко определенное убеждение в необходимости *объяснять* все явления природы исключительно естественными причинами. Непосредственное вмешательство божества, тайные и не подчиняющиеся условиям времени и места силы — духи и души, архен, сущности, стоящие *вне* тех явлений, которые служат объектом научной работы, заранее и безусловно исключались. Каковы бы ни были их философские или религиозные убеждения — вполне ли сознательно или подчиняясь общему тону научной жизни — ученые середины века были в этом отношении непреклонны, далеко не всегда исключая существование сверхъестественных сил и созданий, *вне* области явлений, подлежащих их изучению. Это вовсе не были эмпирики с философской точки зрения, это были служители науки, окончательно вошедшей в жизнь человечества на равноправном положении с философией и религией. То, что раньше было уделом немногих отдельных личностей, то к середине XVIII столетия стало общим достоянием и в это время в великой французской Энциклопедии получило свое громкое и блестящее выражение. На историческую арену впервые выступило в ней самостоятельное, цельное и боевое научное мировоззрение<sup>12</sup>.

Ученые этого времени не могли, конечно, научно, даже при всех натяжках, объяснить всех им известных фактов; они создавали для этого различные непонятные им и неразложимые на известные элементы принципы: первоначальные свойства материи — всемирное тяготение, непостижимым образом действующее на огромные, едва мыслимые расстояния; отталкивательные силы; все проникающий эфир, обладающий свойствами, невозможными в весомой материи; жизненную силу

<sup>12</sup> До сих пор значение Энциклопедии и энциклопедистов для развития науки и научного мировоззрения не выяснено. Ни Морлей (*Morley J. Diderot and the Encyclopaedists. London, 1878, vol. I-II*), ни Дюкро (*Ducros L. Les Encyclopédistes. Paris, 1900*), не говоря уже о более старых авторах, не дают достаточного освещения этой их роли. О значении энциклопедии в истории химии любознательны указания в кн.: *Duhem P. Le mixte et la com[binaison] chimique. [Essai sur l'évolution d'une idée]. Paris, 1902, p. 43.*

или формирующее стремление в организмах или даже вообще в материи, создающее бессознательно целесообразность; положительное и отрицательное электричество и т. д. Но все эти принципы не представляли ничего сверхъестественного; постольку, поскольку они сказывались в явлениях, они не выходили за их пределы,— были лишены малейших признаков того свободного волевого элемента, который наблюдался и в велениях божества, и в стремлениях духов, в свободном выборе архея или роковой, не обусловленной условиями времени и места, склонности сущности. Это были непонятные и, может быть, неразрешимые, иррациональные понятия того же порядка, какие в ту же эпоху окончательно и толпою начали входить в математику и быстро привели к созданию новой алгебры и анализа.

## 7

Кант был глубоко проникнут этим основным положением естествознания; он часто подчеркивал его в своих сочинениях не менее резко и определенно, чем современные ему французские философы, поклонявшиеся науке и верившие в знание. Как в своих первых научных работах докритического периода, так во всей полноте и глубине в эпоху критической философии он выставлял основное положение, что «в естествознании все должно быть объясняемо естественным образом»<sup>13</sup>, отбрасывал, как недопустимые, всякие объяснения, которые приводили к противоречию с этим принципом. Являясь по содержанию и по научности уклада мысли передовым ученым своего времени, Кант по привычкам и по характеру научной работы жил в прошлом<sup>14</sup>.

Форма его научных трудов имеет резкий отпечаток чего-то стародавнего, провинциального по сравнению с одновременными с ней произведениями энциклопедистов, например, Дидро или д'Аламбера, или таких ученых, как Эйлер, Бюффон и др., стоявших в стороне от сложившихся философских и теологических школ и течений. Эти последние отбросили вместе с картезианством и ученую литературу XVII в. Они приводили взгляды старинных наблюдателей лишь для выяснения новой точки зрения на вопрос. Труды ученых XVII — первой четверти XVIII в. имеют для них лишь исторический интерес. Они с захватывающим интересом следят за всем новым и неизвестным. Их интересуют и сейчас же утилизируются научные новинки; для них быстро покрываются пылью забвения толстые неуклюжие произведения их предшественников. Новые открываемые явления, например, электричества, магнетизма или химии, ищутся ими всюду; к ним пытаются они свести все, что не поддается объяснению господствующими научными теориями. Кант же живет в старой литературе XVII в. Труды и открытия Бойля, Варения, Мариотта, Амонтона и др. являются для него обычными справочными сочинениями, из которых он еще черпает научные факты. В книжной литературе этого старого времени Кант был начитан не менее, чем это было обычно для философов и ученых старого закала; такая эрудиция была чужда новым людям науки эпохи просвещения.

<sup>13</sup> *Kant I.* [Über d.] Gebrauch d. teol[ogischer] Principien [in d. Philosophie], 1788.— [Sämmtliche] Werke, L[eipzig], 1839, Bd. VI, S. 382.

<sup>14</sup> О таком характере математических работ Канта см.: *Milhaud-Revue philosophique*, P[aris], 1895, vol. 39, p. 503.

На почве этой старосветской начитанности Кант внимательно следил за новыми течениями, но невольно отставал на несколько — на много — лет, может быть, в зависимости от заолустности научного центра, в котором протекала его жизнь. Это сказалоь уже в первой его работе, осталось неизменным до конца жизни. В первой работе, вышедшей в 1747 г.<sup>15</sup> и касающейся великого спора между картезианцами и лейбнизианцами о живой силе — этого первого проявления современной энергетики<sup>16</sup> — Кант почти точно знает литературу спора до 1747 г., между тем как вышедшее за четыре года перед его трудом, в 1743 г., сочинение д'Аламбера, совершенно уничтожившее все элементы философского спора, до него не дошло<sup>17</sup>. Благодаря этому, этот первый его труд, по мысли смелый и вполне научный, сразу оказался устаревшим пережитком прошлого. Такое отставание от быстрого роста естествознания сохранилось у него до конца жизни. Так, в предисловии ко второму изданию «Критики чистого разума» (1787) он приводит<sup>18</sup>, как блестящий пример влияния разума, бросившего натуралистам яркий свет на темные природные явления, наряду с открытиями Галилея и Торичелли, флогистонную теорию Сталля, которая как раз в это время была разрушена гением Лавуазье. Сохранились однако известия, что опыты этого последнего позже с интересом обдумывались и обсуждались Кантом. В работах последних лет Кант ясно сознавал значение антифлогистиков<sup>19</sup>. В отличие от современников, в научных трудах Канта мы напрасно стали бы искать сведения явлений к новым областям, еще не охваченным теорией, указаний, например, на явления и факты электричества или магнетизма. Он относился к этим объяснениям с явным предубеждением<sup>20</sup>. Придавая в действительности в своих теориях большое значение, как увидим ниже, данным химии, Кант в понимании этих явлений не заходил дальше обобщений Ньютона. Он на химические процессы смотрел с точки зрения физики. Напрасно стали бы мы искать в его работах своеобразный научный химический материал, которым щеголяли французские философы его времени. В одном из своих позднейших трудов<sup>21</sup> он даже отрицал за химией право называться наукой, думал, что она навсегда останется «систематизированным искусством», не станет такой наукой, какой являлись в его глазах отрасли описательного естествознания.

Чуждый по духу ученым староверам, а по форме — ученым новато-

<sup>15</sup> *Kant I. Gedanken von d. wahren Schätzung d. leben[digen] Kräfte. [Ge]samm[elte] Schriften. [Königliche Preussische Akademie d. Wissenschaften]. B[erlin], 1902, Bd. I, S. 1 [Kant II. Мысли об истинной оценке живых сил.— Соч. М., 1963, т. I, с. 51—82].*

<sup>16</sup> Ср.: *Tscheuschner K. Die philosophiegeschichtl[ichen] Voraussetz[ungen] d. Energetik. Bern, 1901, S. 19; там же (с. 27) изложение позднейших аналогичных идей Канта.*

<sup>17</sup> См. замечания Лассвица в академическом издании Канта: *Kant I. [Ge]sammelte Schr[iften]. B[erlin], 1902, Bd. I, S. 523.*

<sup>18</sup> *Kant I. Kritik der reinen Vernunft. B[erlin], 1900. 5. Aufl. S. 19. [Kant II. Критика чистого разума.— Соч., М., 1964, т. 3].*

<sup>19</sup> *Kant I. [Etwas über] Einfluss d. Mondes auf d. Witterung. 1794. [Sämmtliche] Werke. L[eipzig], 1839, Bd. VI, S. 413—414.*

<sup>20</sup> См.: *Kant I. Betrachtung d. seit einiger Zeit wahrgenommen Erderschütterungen. 1756. [Sämmtliche] Werke, L[eipzig], 1839, Bd. II, S. 279—280.*

<sup>21</sup> *Kant I. Metaphys[ische] Anfangsgr[ünde] d. Naturwis[senschaft], 1786. [Gesammelte] Schriften. B[erlin], 1903, Bd. IV, S. 470.*

рам, Кант был одинок среди передовых ученых своего времени. Этим, может быть, объясняется то, что его научные труды обратили на себя так мало внимания и не вызвали последователей, если не считать влияния, какое Кант оказал на многих, например, на Гердера своими лекциями по физической географии. Он не мог, впрочем, иметь учеников в области естествознания и благодаря приемам своей научной работы.

## 8

Никогда не выезжая из Кенигсберга, привыкнув с молодости к книжной работе, Кант в области естествознания столкнулся с явлениями, которые в его время не могли способствовать развитию в нем интереса к непосредственному эксперименту или наблюдению конкретных объектов. Для натуралиста начала XX в. его научная работа кажется чуждой и мало знакомой формой деятельности.

Кант был натуралистом-наблюдателем. Научное наблюдение в естествознании уже в то время довольно резко распадалось по объектам исследования на две области. В одной имелись совершенно ясные и определенные предметы исследования или описания — растения и животные, минералы, кристаллы, ископаемые; эти наблюдательные науки образовали *царства природы*; они стояли впереди всего описательного естествознания того времени. Здесь натуралист в окружающей природе непосредственно имел дело с конкретными объектами исследования; ему не было надобности самому создавать в сложном и неясном природном явлении объекты, доступные научному изучению.

Но огромная область научного наблюдения уже в то время не укладывалась в рамки царств природы. Сюда — к вопросам физической географии и геологии — направились интересы Канта. Лишь постепенно, при прогрессе науки выделялись в этих областях простые элементы, теоретические объекты, которые могли служить предметом научного наблюдения. Все развитие этих наук заключалось долгие годы в постепенном выделении объектов наблюдения, логически сравнимых с теми, которые были даны почти помимо человеческих усилий в царствах природы. На эту работу пошло целое столетие. Полтора столетия назад, когда началась работа Канта, в метеорологии и климатологии не были еще различены и выделены столь всем понятные и популярные элементы погоды или климата, в геологии не были даже намечены формы рельефа или тектоники, не говоря уже об объектах исторической геологии — системах, ярусах, слоях или зонах.

Эти объекты наблюдения — в исключительных случаях, как например, Смитом в исторической геологии — могли быть созданы личным наблюдением; для их вывода и для их установления надо было охватить огромный материал, непосредственно недоступный отдельному наблюдателю. Работа натуралиста носила книжный характер. Факты искались в картах, в описаниях путешественников, в наблюдениях толпы; на первое место выступал *сравнительный метод* исследования, значение которого в этих областях знания было ясно и точно указано Кантом еще в 1757 г.<sup>22</sup> Вся работа натуралиста в геологии или физи-

<sup>22</sup> *Kant I. Entw[urf und Ankündigung] eines Collegie d. phys[ischen] Geogr[aphie]. [Sämmtliche] Werke. L[eipzig], 1839, Bd. VI, S. 309.*

ческой географии в середине XVIII столетия напоминала приемы и методы, которые еще недавно всецело царили в этнографии, фольклоре, в некоторых отделах географии. Это было неизбежно и необходимо при данной фазе развития науки. И лишь постепенно этим путем были выделены новые объекты научного наблюдения.

После их создания характер работы натуралиста в этих областях знания резко изменился. Быстро организовались новые научные дисциплины — геология и климатология. Среди нового, научным образом установленного материала исчезли и забылись громоздкие, тяжелые построения первых работников, чуждые по форме далеко ушедшим вперед трудам потомков. Понятно, что эти старинные натуралисты-наблюдатели не могли оставить учеников. Их работы были быстро отложены в сторону — стали непонятными. Их имена были быстро забыты. Ибо после выделения и создания новых объектов наблюдения вся прошлая работа в этих науках потеряла всякое значение. Таково было положение Канта в истории геологии и физической географии, ибо здесь эта подготовительная работа в общих чертах заканчивалась во второй половине XVIII столетия, как раз в годы творческой мысли кенигсбергского философа.

## 9

В области научной работы Канта самое решительное влияние оказали две крупные идеи: 1) идея всемирного тяготения Ньютона в связи с соприкасающимся с ней представлением об отталкивательных силах и выведенном из нее Котсом и другими учениками Ньютона действием сил на расстояниях<sup>23</sup> и 2) идея закономерного изменения природных тел и явлений во времени, генетическая идея природы, блестящим образом введенная в круг обычных вопросов дня около середины XVIII в. Бюффеном.

Влияние Ньютона<sup>24</sup> и Бюффона<sup>25</sup> чувствуется на каждом шагу в его научной мысли, отражается на его отношении к предшествующим философским системам, дает своеобразный отпечаток его творческой научно-философской работе.

Созданное на такой почве понимание природных явлений неизбежно приводит Канта к столкновению с теми философскими системами, с которыми долгое время не могла расстаться его мысль, вызывает новую самостоятельную творческую работу его мышления.

Законы Ньютона, впервые им опубликованные в 1688 г., медленно и с трудом проникали в научное сознание. Они находились по существу

<sup>23</sup> Взгляды самого Ньютона на эти явления толкуются различно. См.: *Rosenberger F. Isaak Newton [und seine physikalischen Principien, ein Hauptstück aus d. Entwicklungsgeschichte d. modernen Physik].* L[eipzig], 1895, S. 385—386, 407.

<sup>24</sup> *Riehl A. Der philosophische Criticismus [und seine Bedeutung für die positive Wissenschaft].* L[eipzig], 1876, S. 234; *Nolen D. Revue philosophique*, Paris, 1879, VIII, p. 114.

<sup>25</sup> Влияние Бюффона на Канта достаточно не оценено. Иногда Канту приписывают в естествознании то, что сделано Бюффеном, например, в кн.: *Drews A. Kant's Naturphilosophie [als Grundlage seines Systems].* B[erlin], 1894, S. 42. Ср. впрочем интересные указания в кн.: *Unold I. Die ethnolog[ischen] und anthrop[ogeographischen] Anschauungen bei I. Kant u. Foster.* L[eipzig], 1886, S. 19.

ву в прямом противоречии со всеми философскими системами. Они были поддержаны лишь геологами, искателями естественной религии<sup>26</sup>, еще долго встречали сопротивление на континенте среди людей науки<sup>27</sup>. Когда в 1727 г. Ньютон умер, то только в Англии его результаты достигли полного признания. В 1734 г. Вольтер начал победоносную борьбу за них во Франции, где встретился с могущественными в науке картезианцами. Позже, в значительной мере под влиянием французских ученых, группировавшихся в академии Берлина, главным образом, Мопертюи, они окончательно победили в странах немецкого языка, где долго искали их примирения с господствующей философией Вольфа. Так, Кант еще в 1740—1750 гг. пытался примирить теорию материи, исходящую из ньютоновских построений, с монадами Лейбница<sup>28</sup>.

Таким образом, через 70—80 лет после своего окончательного провозглашения, к середине XVIII в., ньютоновы воззрения явились общепризнанной истиной и с тех пор безраздельно царят в естествознании. На них покоится идеальная цель современного точного знания — свести все наблюдаемые явления к геометрическим законам движения, привести познаваемый мир к механической схеме.

Допустив мгновенное действие сил на расстоянии — это вечное и непонятное чудо, с точки зрения натуралиста, стоящего на строгой почве фактов, Ньютон, благодаря этому допущению, достиг поразительного упрощения в применении механических законов к явлениям природы, необычайно распространил область их приложения. Глубоко религиозный христианин, он считал такое действие сил на расстоянии за непосредственное проявление божества и даже видел в этом доказательстве главнейшее значение своего труда<sup>29</sup>. Но в математических основах естествознания, не касаясь этого своего убеждения, он исходил из изучения порядка природы, вызываемого как бы влиянием сил, мгновенно действующих на всяких расстояниях. Ко второй половине XVIII в. большинство ученых, всецело признававших схему идей Ньютона, оставило в стороне объяснение всемирного тяготения, стало принимать его за реальный факт, результаты действия которого в окружающей природе являлись удобным объектом измерения и вычисления.

Стремление охватить все явления открытой гением Ньютона первопричиной — всемирным тяготением — становилось в науке с 1730-х годов все сильнее и глубже по мере того, как развивалась теория неба, вымирали самостоятельные научные противники идей Ньютона или ученые, принявшие их в зрелом возрасте, подрастали научные поколения, всецело воспитавшиеся на научном мировоззрении, проникнутом этими идеями. В то же время поставленная Ньютоном цель казалась легко и ясно доступной; еще не был пережит период разочарований, связанный с приложением этих идей к области молекулярных явлений.

<sup>26</sup> *Rosenberger F.* Isaac Newton [und seine physikalischen Principien], L[eipzig], 1895, S. 246.

<sup>27</sup> См., например, впечатления Лейбница и Гюйгенса в кн.: *Rosenberger'a* (там же, S. 235).

<sup>28</sup> Любопытные указания на перемену взглядов в Германии в середине XVIII столетия стоят в связи с ньютоновыми идеями в кн.: *Euler L.* Lettres à une princesse d'Allemagne. P[aris], 1843, p. 321.

<sup>29</sup> *Rosenberger F.* Isaac Newton [und seine physikalischen Principien]. L[eipzig], 1895, S. 418.

Под влиянием Ньютона те отрасли естествознания — физика, механика, астрономия, — на которых и в связи с которыми выросла вся философия XVII в., претерпели в 1720—1750 годах коренное изменение. По отношению к ним схемы господствующих философских систем становились все более устарелыми и неприменимыми. И темп такого отхождения охваченной гением Ньютона науки от философии с каждым годом усиливался.

## 10

Не менее характерную черту в истории мысли XVIII в. составляет расцвет описательного естествознания, сперва в области «царств природы». Судьба этих отделов естествознания в истории человечества крайне любопытна и своеобразна. Мы привыкли теперь считать их естественными науками *par excellence*<sup>30</sup>: ботаника, зоология, минералогия — в описательной своей части — невольно приходит нам на мысль, когда мы говорим об естественных науках. Между тем, эти отрасли знания долго стояли в стороне и вовсе не занимали видного места в общей схеме естествознания.

В эпоху возникновения современного научного мировоззрения, в XVI и первой половине XVII столетия, были положены их основы в трудах Уоттона, Цезальпино, Геснера, братьев Богенов, Альдрованди, Агриколы (Бауэра). Однако исследователи, работавшие над созданием этих наук, были в числе противников нового научного мировоззрения, тесно были связаны, если не прямо со схоластической философией, то с Аристотелем, и нередко упорно и горячо боролись с новыми течениями, разрушавшими аристотелеву физику или механику<sup>31</sup>. Понятно поэтому, что все эти отрасли знания остались в стороне и не оказали влияния на развитие новой философии, тесно связанной с расцветом тех отделов естествознания, которые разрушали схемы схоластической натурфилософии. Лишь позже — во второй половине XVII и начале XVIII в. — наблюдается более заметное влияние этих отраслей знания на философскую мысль. Они проникли туда неожиданным путем — через *геологию*. В конце XVII в. в «Библии Природы» и других трудах Сваммердама, в натурфилософских работах Коменского ярко вылилась широко распространенная идея того времени о целесообразности в организации живых существ, в организации природы.

Религиозное чувство, нередко охватывавшее натуралиста-наблюдателя во время его работы, выразилось здесь очень ярко. При глубоком интересе философии XVII в. к теологическим вопросам, данные описательных наук оказали известное влияние на философию Лейбница и на исходящие из нее философские течения. Но это влияние было, если можно так выразиться, прикладного характера. Данные описательного естествознания служили лишь иллюстрацией заботливого вмешательства божественного промысла в порядок природы.

<sup>30</sup> — по преимуществу (франц.). *Ред.*

<sup>31</sup> На связь первых зоологов и ботаников с гуманистами указывал уже Кювье. См.: *Cuvier G. Hist[oire] des sciences natur[elles] depuis leur origine jusqu'à nos jours chez tous les peuples connus*. P[aris], 1841, vol. 2. p. 60, 218, 241. К сожалению, история описательного естествознания XV—XVIII вв. научно не обработана.

Между тем, в первой половине XVIII столетия в области описательного естествознания наблюдается новое могучее течение, приведшее в конце концов к полному изменению и необычному его развитию. Линней со своей системой природы и Бюффон с естественной историей служат наиболее видными и влиятельными выразителями главных сторон происшедшего здесь перелома в развитии человеческой мысли. Идя по следам мало понятых предшественников XVII столетия, главным образом, Рея, Линней<sup>32</sup> поставил задачей описательного естествознания расположение объектов наблюдения — элементов царств природы — по ясным и конкретным признакам в известный *порядок*, который бы в конце концов позволил приблизиться к пониманию той явной закономерности, которая бросалась в глаза каждому натуралисту в окружающей его природе. Он применил к безбрежному полю описательного естествознания по существу тот же самый чисто *аналитический* прием, который в XIX в. позволил посредством развития идей Фурье создать современную математическую физику.

Постепенно, по мере указаний наблюдения, улучшая свои искусственные классификации, Линней рассчитывал подойти ко все более полному и глубокому объяснению природы и поставил конечной задачей науки дать такую естественную классификацию ее объектов, которая позволила бы обнять основные принципы, определяющие строение видимого мира. При применении идей Линнея сразу открылось множество совершенно неожиданных правильностей и соотношений, возникли совершенно новые научные вопросы, не приходившие в голову предшествовавшим натуралистам, появилась возможность научного исследования там, где раньше предполагалась «игра природы» или неподчиняющиеся строгим законам волевые проявления созидательной ее силы. Поняты поэтому тот энтузиазм, с которым была встречена работа великого шведского натуралиста. Идеи и методы Линнея сразу охватили все естествознание, вызвали тысячи работников, в короткое время в корне изменили весь облик наук о царствах природы. В истории человеческой мысли они имели огромное значение, ибо они стояли совершенно *вне* всех господствующих философских схем. Ни последствия, из них истекавшие, ни представления о системе природы, ими созданные, получившие господство в естествознании, не предвиделись и не имели места или считались неважными в философских системах XVII столетия. Лишь теология могла воспользоваться этой научной революцией: она извлекла из нее новое доказательство видимого проявления планомерной деятельности божественного провидения, — доказательства, охватывающее всю природу без исключения<sup>33</sup>.

## 11

По существу на почве линнеевской работы стоит в середине XVIII в. его современник и соперник Бюффон, оказавший не менее, если не более, глубокое влияние на человеческую мысль. В отличие от Линнея

<sup>32</sup> О значении Линнея см.: *Perrier E. La philosophie zoolog[ique] avant Darwin. P[aris], 1896, p. 32; Fries R. E. Linné II. Stockholm, 1903, S. 259, 432.*

<sup>33</sup> Любопытно, что и сам Линней, подобно Ньютону, занимался теологическими вопросами и сильно чувствовал религиозное значение своей работы. См.: *Fries R. E. Linné II. Stockholm, 1903, S. 156.*

Бюффон пытался сразу подойти к естественной классификации, искал общий принцип, который бы позволил ему объяснить порядок природы и разнообразные сходства, какие наблюдаются между ее объектами. Этот принцип Бюффон нашел в эволюционной идее, в известном генетическом соотношении, существующем между близкими по признакам животными или растительными видами, вообще между разными телами природы<sup>34</sup>. Исторический принцип, игравший столь малую роль в философских идеях XVII в.<sup>35</sup>, Бюффон распространил на всю область, научно захваченную естествознанием, на всю видимую природу. Совершенно непредвиденно, благодаря такому расширению области приложения истории, совершился перелом в европейском обществе в понимании значения времени. Немногие тысячелетия, с которыми под влиянием Библии и летописных преданий политической истории привыкли считаться образованные люди того времени, поблекли и отошли на второй план перед десятками или сотнями тысяч лет, в которые неизбежно должны были укладываться те явления, результаты которых открывались в окружающей нас природе реконструкциями или неизбежными посылками бюффоновой естественной истории. На всем огромном протяжении времени сохранялся порядок природы и, хотя картина явлений вполне менялась и имела мало на вид общего с окружающим нас внешним миром, вся современная природа оказывалась генетически связанной с прошлым, и, что всего важнее, только этим путем удавалось объяснить отдельные, нередко крупные ее черты, которые иначе казались недоступными научному объяснению. Если даже объяснения Бюффона и не были принимаемы, оказывались внешними и явно неверными — основной им выдвигаемый принцип истории — значение времени — оказал в естествознании глубокое и плодотворное влияние.

После него стало невозможным ограничиваться при изучении многочисленных и разнообразных явлений природы одним описанием, исканием ныне действующих в них причин, надо было в настоящем искать прошлое и объяснять это небольшое настоящее, как результат вековой деятельности почти бесконечного, теряющегося в глуби веков прошлого. И однако эти идеи Бюффона стояли в стороне от метафизических систем, сложившихся в XVII — и начале XVIII в.

## 12

В рамках таких основных вопросов для будущего науки, на фоне передовых идей второй половины XVIII столетия всецело сосредоточивается научная работа Канта. Она представляет попытку их синтеза.

<sup>34</sup> О Бюффоне, кроме устарелых теперь работ Флуранса (*Flourens P. M. J. [Buffon]. Histoire de ses travaux et de ses idées. P[aris], 1844; on же. Les manuscrits de Buffon. P[aris]. 1860*), см. *Perrier E. La philosophie zoolog[ique] avant Darwin. Paris, 1896, p. 56*. [Основные идеи зоологии в их историческом развитии. СПб., 1896, с. 65—82]; *Dastre A.—Revue des deux Mondes. P[aris], 1900, (4), vol. 157, p. 202*.

<sup>35</sup> Исключение составляет философия Лейбница. Но главные работы Лейбница в этом направлении поздно начали оказывать влияние. «Protogaea» Лейбница увидела свет лишь в 1745 г. Ср. замечания в кн.: *Merz I. T. A Hist[ory] of European thought in the XIX cent[ury]. [Edinburgh]. 1903, vol. II, p. 282*. Впрочем, отрывки из «Protogaea» были напечатаны уже в 1693 г. См. *Schmöger F. Leibniz in seiner Stellung zur tellur[ischen] Physik. M[ünchen], 1901, S. 38*.

Оригинальность его научной работы заключается в том, что он применял одновременно как обобщения Ньютона, так и понятие *времени* к разнообразным конкретным явлениям природы в области неорганических наук — в астрономии, геологии, физической географии. Он часто и во многом ошибался, но благодаря глубине и силе своего ума, он не раз достигал — в крупном и мелком — обобщений, открытий и точек зрения, которые до него не приходили в голову его современникам и из которых многие получили значение, научный, если можно так сказать, смысл только в наше или ближайшее к нам время. Далеко не все им найденное было ново и для его времени. Кое-что, как мы теперь знаем, было сделано другими раньше него, но Кант достигал своих результатов самостоятельно, и труды этих его предшественников, так же, как и работа самого Канта, не были оценены современниками. Так, в своей теории материи, которая представляла своеобразное и очень любопытное приложение принципов ньютонова мировоззрения к объяснению молекулярных процессов, Кант имел предшественника в лице Бошковича, который за немного лет до него развил с большой полнотой и глубокой аналогичные идеи<sup>36</sup>. Заслуги Бошковича были признаны лишь в XIX веке. [1]

В теории ветров<sup>37</sup> Кант<sup>38</sup>, не зная того, повторил выводы Гадля (1735)<sup>39</sup> — выводы, которые, однако, в его время были отодвинуты на второй план силою авторитета д'Аламбера<sup>40</sup> и не пользовались никаким распространением. Лишь в XIX в., в 1837 г., их значение было восстановлено Дове.

Для нас более интересны, однако, новые, вполне оригинальные идеи Канта. Наиболее важны его идеи в области наук о неорганической природе<sup>41</sup>.

<sup>36</sup> См.: *Endler R. Kants physische Monadologie im Verhältniss zur Philosophie u. Naturwis[senschaft]. d. Zeit. L[eipzig], 1902. S. 48.* Теория Канта и Бошковича однако резко отличались в понимании динамической стороны вопроса. Кант критиковал теорию Бошковича. См.: *Kant I. Metaphysische Anfangsgr[unde] d. Naturw[issenschaft]. [Gesammelte Schriften]. B[erlin], 1903, B. IV, S. 504, 642. [Кант И. Метафизические начала естествознания.— Соч. М., 1966, т. 6, с. 53—176].* О теории материи Канта см.: *Tannery P. Revue philosophique de la France et de l'étranger]. P[aris], 1885, vol. 19, p. 26.*

<sup>37</sup> О значении работ Канта в теории ветров ср.: *Zöllner I. Über die Natur der Kometen [Beiträge zur Geschichte u. Theorie der Erkenntniss]. Leipzig, 1872, S. 476; Reuschle I. Deutsche vierteljahrsschrift [für öffentliche Gesundheitspflege. Braunschweig]. 1869, S. 68—70.*

<sup>38</sup> *Kant I. Neue Anmerk[ungen] zur Erläuterung] d. Theorie d. Winde, 1756. [Gesammelte Schriften]. Berlin. 1902. Bd. I, S. 489. [Кант И. Новые замечания для пояснения теории ветров.— Соч. М., 1963, т. I, с. 349—364].*

<sup>39</sup> Насколько работы Гадля были забыты, видно, например, из того, что Дове (*Pog[endorff] An[nalen], 1835, vol. 36, S. 321*) и вслед за ним Целльнер (*Zöllner I. Указ. соч., 1872, с. 476*) смешали Гадля (1735) с Галлеем (1685), работа которого была исправлена Гадлеем. Лишь позже, в 1837 г., Дове исправил ошибку и восстановил значение работ Гадля. См.: *Dove H. Meteorol[ogische] Untersuchungen]. B[erlin], 1837, S. 245.* О жизни Гадля ничего не известно. См.: *Pog[endorff] Lexicon. Leipzig, 1863, Bd. I, S. 989.*

<sup>40</sup> См.: *Guenther S. [Lehrbuch d]. Geophys[ik und physikalischen Geographie. Stuttgart, 1885], Bd. II.*

<sup>41</sup> Об оригинальности и о значении его идей в геологии XVIII в. см.: *Huxley T. Quart[erly] Journ[al of] geolog[ical] Soc[ociety]. L[ondon], 1869, vol. 25, p. XIV—XVI.*

В 1754 г. в небольшом мемуаре<sup>42</sup> он указал на значение приливов и отливов моря, происходящих под влиянием притяжений солнца и луны, как фактора, изменяющего скорость вращения земли вокруг оси. Медленно и неуклонно, благодаря однообразным движениям океана, независимым от суточного вращения земли, происходит *трение*, и в результате этого трения должно замедляться вращение земли, должны удлиняться наши день и ночь. Кант, впрочем неудачно, пробовал даже вычислять эти замедления. Почти через сто лет после него, в 1848 г., тот же совершенно верный вывод из механической картины неба был вновь, независимо от Канта, сделан гениальным самородком Робертом Майером<sup>43</sup>, повторен Гельмгольцем, Томсоном, французским астрономом Делонэ<sup>44</sup> и, наконец, в наше время привел к одной из наиболее оригинальных космогонических гипотез — гипотезе мироздания Джорджа Дарвина. С тех пор эта идея не сходит с поля научного горизонта.

В связи с этим вопросом в интересной работе в том же 1754 году Кант<sup>45</sup> остановился на другом тоже вполне современном вопросе о возрасте земли и о значении в ее истории мелких и незаметных в короткие периоды времени процессов денудации. Работа эта была вызвана распространенной в его время идеей о постепенном уменьшении плодородия земли<sup>46</sup>. Уже Бюффон<sup>47</sup> понял и совершенно ясно и полно проводил основной принцип современной геологии и биологии — значение огромных промежутков времени. Мелкие незаметные явления, процессы, происходящие на каждом шагу и нами не чувствуемые по своей незначительности, накапливаясь во времени, производят самые грандиозные перевороты и изменения. Это является простым логическим выводом из генетического взгляда на окружающую природу. Введение в научную мысль этого понятия должно быть сочтено одной из величайших заслуг Бюффона. По его следам ту же идею не раз образно и ярко высказывал и Кант<sup>48</sup>, который был одним из немногих, сразу понявших все теоретическое значение этой простой мысли. В частном случае, обратив внимание на постоянное разрушение окружающей твердой земной коры реками и текучими водами и приняв неизбежность того же процесса в течение долгих периодов времени, Кант пришел к заключению, что в результате этих мелких и незаметных процессов рельеф земной коры должен сглаживаться, и земной шар должен

<sup>42</sup> *Kant I.* [Untersuchung d. Frage], ob d. Erde in ihrer Umdrehung um d. Achse. Gesammelte Schriften. Berlin, 1902, Bd. I, S. 185. [*Kant II.* Исследование вопроса, претерпела ли Земля в своем вращении вокруг оси. благодаря которому происходит смена дня и ночи, некоторые изменения со времени своего возникновения. — Соч. М., 1963, т. 1, с. 83–89].

<sup>43</sup> *Mayer J. R.* Die Mechanik d. Wärme in: Gesammelte Schriften. Gotha, 1867.

<sup>44</sup> Ср. литературные данные у И. Райта в академическом издании сочинений Канта «Gesammelte Schriften». 1902, Bd. I, S. 539; а также: *Becker G.* — The American journal of science. [New Haven], Conn., 1898, vol. 5, p. 111.

<sup>45</sup> *Kant I.* Указ. соч., в Gesammelte Schriften. Berlin, 1902, Bd. I, S. 195.

<sup>46</sup> *Kant I.* Untersuchung d. Frage, ob d. Erde in ihrer Umdrehung um d. Achse. Gesammelte Schriften. Berlin, 1902, Bd. I, S. 197.

<sup>47</sup> Ср.: *Schöne H.* II. Altpreussische] Monat[schrift]. Königsberg], 1896, Bd. XXXIII, S. 282 (здесь и литература).

<sup>48</sup> *Kant I.* Gesammelte Schriften. Berlin, 1902, Bd. I, S. 188, 211–212; *Он же.* Entwurf und Ankündigung eines Collegii d. phys[ischen] Geogr[aphie]. Sämtliche Werke. Leipzig]. 1839, B. VI, S. 306; *Он же.* Vorlesungen über physische Geographie. [Sämtliche Werke], 1839, Bd. VI, S. 557, 696 и др.

в конце концов стать круглым и выглаженным, а каждая местность приобрести равнинный характер; в пределе должны исчезнуть все мешающие причины движения вод и все связанные с ними — едва ли нами ценимые — неизбежные условия жизни и культуры. В течение долгих веков земной шар должен дряхлеть и приходить в равновесие, в мертвое спокойствие. Если этого нет, то только потому, что в жизни земли есть процессы, действующие в противоположном направлении. Вначале он видел эту причину в известном действии неведомого «мирового духа», но позже пришел к более современным выражениям своего взгляда<sup>49</sup>. Он нашел конкретные причины и среди них в своих работах остановился на двух — на *землетрясениях*<sup>50</sup> и на *вулканических извержениях*. Разрушение в течение нескольких минут землетрясением 1755 г. цветущего города Лиссабона — гибель десятков тысяч людей и накопленных вековой культурой созданий его труда — явилось фактом крупного значения в истории человеческой мысли. Из этой трагедии, трудно укладывавшейся в рамки телеологических идей, в течение всей второй половины века исходили разнообразные философские, религиозные и научные искания<sup>51</sup>. Кант отнесся к этому землетрясению как ученый. Он составил тщательное, вполне научное критическое его описание<sup>52</sup>, которое еще недавно привело одного из последних научных исследователей лиссабонского землетрясения к любопытному *qui pro quo*<sup>53</sup>, которое может служить беспристрастной оценкой научной силы этого труда Канта. Пользуясь изданием сочинений Канта, сделанным Шубертом в 1839 г., Верле<sup>54</sup>, приняв эту работу Канта за произведение ученого второй четверти XIX века, оценивает ее с этой точки зрения и указывает на влияние на Канта одного из создателей современной геологии — Гоффа, работа которого вышла через 20 лет после смерти Канта. Труд старого философа с честью выдержал эту проверку, основанную на недоразумении... Кант считал причину землетрясений<sup>55</sup> связанной с образованием гор, с вулканической деятельностью; в общем он видел их ближайший повод в химических процессах, идущих внутри земной коры, в зависимости от внутренней теплоты земного шара. Ту же самую причину он принимал и для вулканов, в которых видел самые поздние проявления застывающей и отвердевающей

<sup>49</sup> О «мировом духе» [Weltgeist] см.: *Kant I. Ob die veralten physikalischen erwogen. Gesammelten Schriften*. Berlin, 1902, Bd. I, S. 211–212. Может быть прав К. Фишер (Geschichte neueren Philosophie. Immanuel Kant. Heidelberg, 1898. Bd. I, S. 176), указывающий, что Кант под этим именем понимал неизвестный тогда кислород. Об изменении с течением времени геологических взглядов Канта в связи с развитием его космогонии (в 1755) любопытны указания в кн.: *Schöne H. H. Altpreussische Monatschrift. Königsberg*, 1896, Bd. XXXIII, S. 264.

<sup>50</sup> О состоянии учения о землетрясениях в середине XVIII в. см.: *Вернадский В. И.* О значении трудов Ломоносова. — В кн.: Ломоносовский сборник. М., 1901, с. 16.

<sup>51</sup> Стоит вспомнить спор Руссо с Вольтером об идее божества в связи с этим землетрясением. Ср.: *Fischer K.* Указ. соч., S. 195–196.

<sup>52</sup> *Kant I. Gesch[ichte] und Naturbesch[reibung] d. merkwürdig[sten Vorfälle] d. Erdbehens, welches am d. Ende d. 1775 – sten [Jahres] einen grossen Theil d. Erde erschütterthat.* 1756 [Gesammelten] Schriften. B[erlin], 1902, Bd. I, S. 429–462.

<sup>53</sup> — одно вместо другого (лат.) — здесь путаница, недоразумение. *Ред.*

<sup>54</sup> *Wörle H. Die Erdschütterungsbezirk d. grossen Erdbeben zu Lissabon.* M[ünchen], 1900. S. 13, 85, 92.

<sup>55</sup> *Kant I. [Fortgefesste] Betrachtung d. seit einiger Zeit wahrgenommenen Erdererschütterungen.* 1756, [Gesammelten] Schriften. Berlin, 1902, Bd. I, S. 463.

плапеты. Но наиболее интересную и оригинальную черту этих идей Канта составляет то, что он рассматривал вулканические процессы, как космический процесс, вывел их из космогонических воззрений, построенных на теории всемирного тяготения, т. е. связал их с идеями Ньютона. Кант признавал вулканы луны<sup>56</sup> за образования, аналогичные земным, но сравнивал их, совпадая в этом с некоторыми современными исследователями, не с нашими вулканами, а с своеобразными замкнутыми горными кряжами; как пример такой земной аналогии, он приводил горные кряжи, окружающие Чехию<sup>57</sup>.

В этом переносе на явления вулканизма теории тяготения путем космогонических воззрений надо видеть наиболее самостоятельную черту научного гения Канта. В области же космогонических идей мы встречаемся с наиболее общепризнанной заслугой Канта в естествознании. Несомненно, в этой области Кант явился совершенно самостоятельным и выдающимся работником. С эпохи Возрождения [гипотезы] космогонии занимали видное место среди интересов ученых и философов. Но до Канта ни одна из космогонических гипотез не была логически связана с теорией всемирного тяготения, и, следовательно, к его времени все они стояли в полном противоречии с основными данными небесной механики<sup>58</sup>. Это правильно и для наиболее близких и, может быть, известных Канту космогоний Бюффона<sup>59</sup> и Сведенборга<sup>60</sup>. Кант первый попытался дать представление о происхождении Вселенной, предполагая ее во все времена и во всех своих частях подчиненной механическим законам, выведенным Ньютоном. Он изшел при этом из обобщений над строением звездного свода, данных Райтом<sup>61</sup>, главным образом, из его идеи о Млечном пути, как о проекции на наш небесный свод слоя или диска звезд, составляющих одну определенную мировую систему. Райт положил свои обобщения в основу несколько фантастической космогонии, но ими пользовался Кант для того, чтобы объяснить наблюдаемые правильности, исходя из всемирного тяготения. Космогоническая теория Канта не была замечена современниками, хотя Кант несколько раз возвращался и перерабатывал ее с 1755 г. по 1791 г.<sup>62</sup> В конце века (1795) — через пять лет после

<sup>56</sup> *Kant I. Über d. Vulcane im Monde. 1785. [Sämmtliche] Werke. L[eipzig], 1839, B. VI, S. 394.*

<sup>57</sup> Там же, S. 395.

<sup>58</sup> Теории Уистона и Бернета принимали ньютоновы воззрения, но их космогонии основывались на *случайности*, на столкновении солнца с кометой. См. обзор и литературу космогоний в кн.: *Guenther [S.]. [Lehrbuch] d. Geoph[isik und physikalischen Geographie]. [Stuttgart], 1884, Bd. I, S. 44.*

<sup>59</sup> Для Бюффона см.: *Flourens P. [Buffon]. Histoire de ses travaux et de ses idées. P[aris], 1844. О влиянии Бюффона на Канта см. замечания Н. Райта в академическом издании сочинений Канта (Берлин, 1902, т. I, с. 549—550).*

<sup>60</sup> *Nyrén M. Viertel[jahrsschrift] Astron[omischen] Ges[ellschaft]. L[eipzig], 1879 XIV, S. 80; Holden E.—North Am[erican] Review. [New Hampshire], 1880, vol. 133, p. 378. Ср.: Schlieper H. E. Swedenborgs System d. Naturphilosophie. B[erlin], 1901, S. 18.*

<sup>61</sup> О нем см.: *Jacobi M.—Preuss[ische] Jahrb[ücher]. B[erlin], 1904, vol. 117, S. 244, Nyrén.—Указ. соч.*

<sup>62</sup> *Kant I. Allgem[eine] Naturges[ichte] u. Theorie d. Himmels. [Gesammel[te] Schriften]. B[erlin], 1902. Bd. I, S. 211; Он же. D. einzig [mögliche] Beweisgrund zu einer Demonstration d.] Daseyns Gottes. [Königsberg]. 1763; Он же. Über d. Vulcane im Monde. [Sämmtliche] Werke. Leipzig, 1839, Bd. VI, S. 393; Он же.*

последнего опубликования Кантом его системы — Лаплас в изящной и строго научной форме вновь, независимо от него, издал опыт космогонии в применении к солнечной системе, положив в основу его те же идеи, которые руководили Кантом. Эти идеи Лапласа вошли в общее сознание, тогда как только в середине XIX в. были вновь вызваны из забвения старинные мысли Канта. С тех пор, под влиянием преподавания и популярной литературы, гипотеза Канта — Лапласа о происхождении Вселенной вошла в общее сознание, стала частью научного миропонимания. Она, может быть, приобрела даже большее значение, чем то, какое ей можно придавать при строгом отношении к научным требованиям<sup>63</sup>. Но несомненно, она является до сих пор наименее фантастичной картиной былого Вселенной и оказывала многообразное и глубокое влияние на научную мысль и научную работу в геологии, астрономии и соприкасающихся с ними научных дисциплинах в течение целого столетия. В общем, во все временные космогонии неизбежно входят многие положения, установленные Кантом; это и понятно, так как Кант построил свою космогонию на идеях Ньютона, охватывающих поныне все естествознание.

Я не буду останавливаться на изложении теории Канта, так как она всем известна<sup>64</sup>. Он свел весь видимый мир на эволюционный процесс, в котором, по строгим законам механики, из туманности — первичного хаоса — образуются звездные и планетные системы, выделяются солнца, планеты, кометы, космические тельца и пыль. При логическом расследовании своей теории Кант пришел ко многим верным и многим неверным положениям, но основная мысль его в течение столетия не давала резких диссонансов с развитием естествознания.

Я хочу, однако, остановиться на одной стороне его гипотезы, так как она представляет современный интерес и служит любопытной иллюстрацией изменения нашего взгляда на прошлое науки.

Во всех космогонических системах камнем преткновения служит вопрос о *зарождении* Вселенной, о той *причине*, которая вызвала образование закономерных небесных систем. Нам трудно представить себе безначальный закономерный процесс. Мне кажется, что в гипотезе Канта есть очень любопытная попытка научно определить начало нашей Вселенной, есть мысль, может быть высказанная им бессознательно, на которой он не настаивает, но которая, по моему мнению, получает особый интерес в настоящее время, так как, по-видимому, к тем же идеям приводят нас современные выводы естествознания. В хаосе Канта первоначальной причиной, вызывающей зарождение Вселенной, служат химические силы, которые вызываются разнородностью элементов,

Auszug aus d. Allgem[eine] Naturgesch[ichte] d. Himmels y Genscher'a. Herschel über d. Ban d. Himmels, 1791 (перепечатано в Naturgeschichte d. Himmels).

<sup>63</sup> Ср.: *Becker G.* — The Amer[ican] Journ[al] of sc[ience]. New Haven, 1898, v. V, p. 100; *Moulton.* — Astrophys[ical] Journ[al]. Ch[icago], 1900, vol. XI, p. 103; *Camberlin.* — The Journ[al] of geol[ogy]. Ch[icago], 1900, vol. VIII, p. 58.

<sup>64</sup> Литература о гипотезе Канта огромна. См. ее изложение и критическую оценку в кн.: *Faye H.* L'origine du monde: [théories cosmogoniques des anciens et des modernes sur l'origine des mondes]. P[aris], 1885, p. 133; *Wolf R.* [Geschichte der Astronomie]. München, 1877. *Eberhard G.* Die Kosmogonie v. Kant, W., 1893 (дана литература); *Schone H. H.* Altpreus[sische] Monat[schrift]. Kön[igsberg], 1896. B. XXXIII, S. 238; *Wolf R.* Handbuch d. Astronomie, [ihrer Geschichte u. Literatur]. Zür[ich], 1890, B. I, S. 595 (литература).

на которые распадается разреженная до крайних пределов материя<sup>65</sup>. Другими словами, Кант *implicite*<sup>66</sup> предполагает, что раньше той фазы мирового развития, которая слагалась под влиянием тяготения, существовал мировой процесс, в котором материя была настолько разрежена, что всемирное тяготение не могло иметь проявления. Источником энергии, давшим начало современной мировой системе, явились взаимодействия разреженных разнородных элементов материи.

Сравним с этими идеями наши современные представления, которые начинают слагаться под влиянием изучения радиоактивности, подставим вместо разреженных элементов Канта распадение материи, подчиняющейся тяготению, на не подчиненные тяготению электроны, примем во внимание огромные количества энергии, которая при этом процессе должна выделяться, и мы получим большую аналогию между современными нам представлениями о возможном источнике энергии Вселенной, подчиняющейся законам Ньютона, с воззрениями, высказанными в блестящей интуиции кенигсбергским отшельником в его молодые годы, полтора-два лет тому назад. Эти мысли Канта еще три-четыре года тому назад едва ли встретили бы с нашей стороны такое к ним отношение.

Я не буду занимать ваше внимание изложением других работ Канта в области наук об органическом мире, главным образом в антропологии<sup>67</sup>, где он справедливо причисляется к предшественникам современного эволюционизма и где он был последователем Бюффона и Мопертюи, углубляя и развивая их идеи<sup>68</sup>. В этих работах Кант касался таких вопросов биологических наук XVIII столетия, которые в следующем столетии легли в основу всего естествознания. Изложение этих работ Канта не дало бы нам новых данных для выяснения его положения в науке XVIII столетия. Своими научными работами он не оказал влияния на развитие естествознания<sup>69</sup>. Современники обошли молчанием его работы<sup>70</sup>, и они стали нам известны только после того, как философская мысль Канта охватила своим могучим влиянием весь духов-

<sup>65</sup> Об этом см.: *Schöne H. H. Altpreus[sische] Monat[schrift]. Königsberg, 1896, Bd. XXXIII, S. 238; Kant I. Naturgeschichte und Theorie d. Hummels. Gesammelte Schriften. Berlin]. 1902. B. I. S. 225, 230, 263, 282; Он же. Über d. Vulcane im Monde. [Sämtliche] Werke. Leipzig], 1839, B. VI, S. 400. Идея Канта о достаточности понятий разнородности элементов материи и их крайней разреженности, причем начинают проявляться новые силы и явления, для объяснения зарождения Вселенной, подчиненной законам всемирного тяготения,— красной нитью проходит во всей его космогонии. Она не обращала на себя внимание лишь благодаря господствовавшим в наше время представлениям о химическом элементе и химических процессах. Она тесно связана с представлением Канта о различии сцепления (*Cohaesio*) и тяготения (*Attractio*). Об этом различии см.: *Thiele G. Die Philosophie I. Kants. Halle, 1881, Bd. I, S. 167, 172.**

<sup>66</sup> — завуалированно, в скрытом виде (лат.). *Ред.*

<sup>67</sup> О работах Канта по антропологии см.: *Unold I. Die ethnolog[ischen] und anthrop[geographischen] Anschauungen bei I. Kant u. Foster. Leipzig], 1886, S. 302 (приведена литература).*

<sup>68</sup> *Schultze F. Kant u. Darwin. Jena. 1875; Dacqué E. Der Descendenzgedanke u. seine Geschichte. München. 1903, S. 68. О Мопертюи см.: Kant I. Von den verschied[enen] Racen d. Menschen. 1775. [Sämtliche] Werke, S. 317—318.*

<sup>69</sup> Были попытки дальнейшего развития и проверки кантовых идей в биологии начала XIX в. См., например: *Girtanner C. Über d. Kantische Princip für d. Naturgeschichte. Gott., 1796.*

<sup>70</sup> Ср.: *Schöne G. Altpreus[sische] Monat[schrift]. Königsberg, 1896, Bd. XXXIII, S. 256.*

ный уклад человечества в XIX столетии. На развитие географии<sup>71</sup>, естествознания и математики Кант оказал влияние — долгое время спустя после своей смерти — своим философским анализом. Правда, уже по характеру своей философии, построенной только на данных, добытых наукой его времени, он не мог произвести резкого изменения в научном мировоззрении. Но глубокое влияние критической философии на понимание положений, лежавших в основе научной работы, стало чувствоваться уже в первой половине XIX столетия. Достаточно привести немногие примеры. Под влиянием Иоганна Мюллера в 1830-х годах в физиологии органов чувств — на всем характере научной работы — сказались идеи Канта в учении о так называемых специфических энергиях органов чувств<sup>72</sup>, под его же влиянием, несомненно, находились работы XIX столетия об основах геометрии. Но изложение влияния философии Канта на науку XIX в. выходит за пределы моей задачи<sup>73</sup>.

Я хочу здесь, однако, еще раз подчеркнуть своеобразную и важную черту научных интересов и научных проблем, которые ставились Кантом. Этой чертой является их современность для всего XIX столетия. Благодаря такому характеру научной работы Канта и его глубокому пониманию научных проблем точного знания, в течение всего XIX столетия его философская система в своих основах не могла устареть, не могла войти в резкое противоречие с основными вопросами точного знания<sup>74</sup>. Они свободно и просто находили в ней свое место, так как основы их были охвачены философской и научной мыслью Канта. Дело будущего развития науки — подойти к таким задачам и к таким науч-

<sup>71</sup> О географических работах Канта см.: *Schöne G.* Указ. соч., S. 220 (литература); *Guenther [S.] [Lehrbuch der] Geoph[ysik und physikalischen Geographie.* Stuttgart, 1884, Bd. I; 1885, Bd. II] (указатель — pass.), *Wisotzki E.* *Zeitsrömungen in d. Geographie.* L., 1897.

<sup>72</sup> Об этом подробно: *Merz Y. T.* *History of European thought in the XIX century.* (Edinburgh). 1903, vol. II. Впрочем, может быть, влияние Канта не было так непосредственно, как указывал И. Мюллер, так как почва была подготовлена Галлером, который до Канта высказывал те же идеи. Ср.: *Ascher L. A. v.* *Hallers Bedeutung in d. Biologie d. Gegenwart.* B[ern], 1902, S. 15; также: *Foster M.* *Lectures on the history of physiology.* [Cambridge]. 1901, p. 299. Галлер оказал огромное влияние на физиологические идеи, популяризированные в Энциклопедии. Об этом см. *Caro [E.]*. *La fin du XVIII siècle.* P[aris], 1880, vol. I, p. 180.

<sup>73</sup> Кант имел влияние на попытки динамических теорий строения материи, которые долго держались среди физиков и которым нельзя отказать в известном научном значении. Кое-какие указания на влияние Канта на физиков-динамистов начала XIX столетия см.: *Schüller J.* *Geschichte d. Naturphilosophie.* 1846, Bd. II, S. 275. О значении этих динамических воззрений старинных физиков в кристаллографии (Грассманн) см.: *Вернадский В. И.* *Основы кристаллографии.* М., 1903, ч. I, с. 196; *Reuschle J.* *Deutsche Vierteljahrschrift [für öffentliche Gesundheitspflege.* Braunschweig]. 1869, S. 59 (автор правильно указывает на то, что взгляды Канта на физические процессы стали нам менее чуждыми после того, как в науку вошло учение об энергии). О Канте как физике, идеи которого интересны и ныне, см.: *Tannery P.* — *Revue Philos[ophique de la France et de l'étranger].* P[aris], 1885, vol. 19, p. 26—27.

<sup>74</sup> С этой точки зрения очень интересные неудачные попытки ближайших современников Канта, например Гердера, бороться против его критики на почве научного мировоззрения того времени. Эти попытки заранее были осуждены на неудачу, так как философия Канта не стояла в противоречии с основами науки в течение всего XIX столетия [2].

ным вопросам, которые заставят философскую мысль искать новых путей, как искал и нашел их Кант, когда наука XVIII столетия вошла в коллизию с философскими системами XVII в. Своеобразное развитие точного знания и математики за последние десятилетия ясно, кажется мне, показывает, что мы входим в этот новый период, и перед человеческой мыслью начинают слагаться новые горизонты, которые потребуют от нее новой созидательной философской работы. Это — дело ближайшего будущего.

1904

## ИЗ ИСТОРИИ ИДЕЙ

### 1

Наше время — век прошлый и век нынешний — может и должно быть охарактеризовано, как эпоха расцвета наук о природе и математики. Мы видим на каждом шагу проникновение их в окружающую жизнь; они влияют самым могущественным образом на ход религиозно-го сознания в человечестве, изменяют философские построения, глубоко проникают в искусство, обуславливают всю технику и с ее помощью совершенно изменяют бытовой уклад и государственную жизнь нашего времени.

Мы встречаемся здесь с новым фактором всемирной истории, новым явлением, которого напрасно стали бы искать в прошлом.

Когда этот фактор появился? Когда вылились в современные формы точное знание и математика, когда они достигли такого значения, что с ними пришлось считаться в жизни и в государственных начинаниях?

Мы напрасно стали бы искать ответа на этот вопрос в обычных и распространенных представлениях о ходе истории человечества. Мы говорим об эпохе Возрождения наук и искусств, но наук, далеких от точного естествознания и математики. Эпоха Возрождения не есть эпоха создания современного естествознания и математики. Мы говорим об «эпохе открытий», но эта эпоха несколькими поколениями отделена от расцвета точного знания. И Возрождение, и эпоха открытий явились эпохами подготовительными, создали почву, на которой выросло идейное течение, по своему значению более мощное и более глубокое, чем эти два великих перелома в истории человеческой культуры.

Мы говорим об эпохе церковной реформы — реформации. Однако реформация не только не связана генетически с расцветом точного знания и математики, но во многом она явилась средой, им враждебной, в лучшем случае безразличной их росту и значению.

Позже, для XVII в. мы говорим о создании новой философии, для XVIII в. — об эпохе просвещения и об их влиянии на весь уклад человеческой жизни. Здесь мы встречаемся уже с новой наукой и с новой математикой как готовыми созданиями, видим их влияние на человеческую жизнь, однако, оцениваем в ней не их, но их отражения в философских идеях и построениях.

В общем ходе истории человеческой культуры, в обычных о ней представлениях нет места истории того перелома, который совершился в человечестве вхождением точного знания в его жизнь и привел впервые

в многотысячелетнем его существовании к новым, неслыханным раньше формам и укладам быта и общественного строя.

Перелом этот совершился в XVII столетии. В это столетие впервые наука о природе и математика вдвинулись в жизнь, получили значение как изменяющие условия человеческого существования исторические силы.

Никогда раньше этого не было, и напрасно стали бы мы искать аналогий эпохи XVII—XX столетий в прошлом человечества. Недаром это и сознается сейчас, когда на наших глазах все ярче и сильнее выступает мировая история, охватившая, как единое целое, весь земной шар, совершенно покончившая с уединенными, мало зависимыми друг от друга культурными историческими областями прошлого.

Несомненно, корни научного знания теряются в бесконечной дали веков былого. Мы сталкиваемся с ними в первых проблесках религиозного сознания, коллективного художественного творчества или в начатках техники, а их следы мы находим в самых древних остатках человечества, в самых первобытных и диких укладах человеческого общежития.

Но эти первые проблески религиозного вдохновения, технических навыков или народной мудрости не составляют *науки*, как первые проявления счета или измерения не составляют еще математики. Они дали лишь почву, на которой могли развиться эти создания человеческой личности. И для этого мысль человека должна была выбиться из рамок, созданных вековой, бессознательной коллективной работой поколений, — работой безличной, приноровленной к среднему уровню и пониманию. Зарождение научной мысли было формой протеста против обычной народной мудрости или учений религии. По-видимому, это совершилось за шесть столетий до н. э. в культурных городских общинах Малой Азии.

Но эти первые шаги научного творчества были слабы и ничтожны. Едва ли они могли быть заметны в окружающей жизни, шедшей своим бессознательным укладом, не дававшим места новому созданию человеческой личности. Реальной исторической силой, меняющей жизнь данного времени, они не были.

Прошло много столетий, прежде чем эти первые зачатки научного мышления могли в свою очередь явиться силой в жизни человечества, более мощной или равной другим, творящим его историю, факторам. Еще в XVI столетии мог быть спор, нужны или нет в жизни те естественнонаучные и математические знания, которые в это время были в распоряжении человечества; еще в эту эпоху практика мастерских, рудников, военного, даже морского дела безнаказанно обходились без тех данных, которые даются наукой. В это время во многом долголетняя выучка практического деятеля давала ему больше знания, чем то, что мог ему дать накопленный в книгах или в преподавании научный опыт, научное обобщение. Все это изменилось в XVII столетии; здесь мы видим ясный перелом, когда научное знание стало опережать технику, когда полученные с его помощью приложения к жизни стали оставлять позади себя коллективные создания технических традиций и навыков. В эту эпоху научное представление об окружающем мире стало в резкое противоречие с вековыми созданиями религиозных, философских или обыденных представлений о мире, и вместе с тем оно смогло доказать на деле значение своих положений, ибо оно дало, несовместимые со старыми представлениями, неожиданные для него применения в мореходном и военном

деле, технике, медицине. В то же время новая математика впервые открыла перед человечеством новые горизонты познаваемого и приемы исчисления, несравнимые и оставившие далеко позади за собой те начатки геометрии, которые преподавались в школах или передавались в мастерских, те формы арифметики, которые перешли школьным путем от прежних времен или создавались в торговых и банкирских конторах. Эти создания тысячелетий были детским лепетом перед тем, что в XVII в. в форме новой математики стало открываться перед человечеством.

XVII век явился началом нового времени, вхождения в историю человечества новой меняющей ее силы — наук о природе и тесно с ними связанной математики. То, что явно зародилось в этом веке, в последующих получило лишь дальнейшее развитие. Конечно, разница между началом XVII и началом XX в. в этом отношении огромная, но не будет ли еще большей разница между XX и началом XXIII в.?

## 2

Странным образом этот великий перелом в истории человечества не получил себе ясного выражения в обычных представлениях образованного общества о своем прошлом. [1]

Причиной этого является, с одной стороны, слабое развитие истории научного знания, а с другой — малое проникновение ее в школьное преподавание и в популярную научную литературу. [2]

Нельзя сказать, чтобы история науки и научного творчества не привлекала к себе внимания исследователей. Неизбежно ими должны были являться обычно далекие от истории натуралисты и математики. История математики давно уже считается одним из очень обработанных отделов истории культуры. Значительно меньше обращала на себя внимание история естествознания и история техники. Но и здесь для истории опытных наук — химии, физики, механики, для истории географии, астрономии или анатомии мы имеем огромную, все растущую литературу. В общем здесь сейчас издано много документов, произведена большая работа исторической критики, выяснены многочисленные факты. Значительно хуже обстоит дело с историей описательного естествознания — зоологии, ботаники, минералогии или таких наук, как геология, почти всех отделов техники. Здесь область научного изыскания едва затронута приемами современной исторической науки [3]. Однако и здесь сейчас заметно оживление. Создаются научные общества для изучения истории естествознания и техники в широком смысле этого слова, зарождаются специальные, посвященные им научные журналы. Но всего этого недостаточно по сравнению с областью неизученного.

В общем история науки все еще является областью, где возможны неожиданности — такие открытия, какие немыслимы в истории философии, религии, литературы и даже искусства. Достаточно вспомнить новые работы Дюгема, открывшие нам для истории механики и геологии в Западной Европе не только новые произведения, но и негаданные средневековые научные течения, державшиеся столетия; новые, забытые имена великих ученых, как Альберт из Саксонии или Иордан Неморарий, о жизни которых мы почти ничего не знаем и о влиянии которых на последующую, а следовательно, и на нашу, мысль не догадывались.

В истории науки область, охваченная исторической критикой, ничтожна по сравнению с тем, что осталось ею не тронутым. В этом смысле работа, здесь сделанная, не может даже сравниваться с тем, что достигнуто за тот же период времени в других отделах истории культуры — в истории религии, философии, литературы или искусства.

Самый характер истории науки, по существу, отличает ее от истории других течений культуры. Ибо в истории науки ход ее современного развития заставляет искать и видеть в ее прошлом то, о чем и не догадывались прежние исследователи. Во второй половине XIX в. победа эволюционного принципа в биологических науках заставила искать в прошлом науки его проявление, заставила переоценить историческую роль научных вождей прошлого — Кювье, Линнея, Бюффона. Из темных забытых научных рядов она выдвинула Ламарка. История зоологии или ботаники в XVII или XVIII вв., написанная до дарвинизма и после него, по существу суть создания, резко различные. Сейчас на наших глазах мы переживаем то же самое в истории физики. Иной представляется нам роль Ньютона в учении об истечении, и по существу иной является оценка нами спора сторонников теории волнообразного колебания эфира сторонниками теории истечения, чем это было лет 10—15 назад...

История науки и ее прошлого должна критически составляться каждым научным поколением и не только потому, что меняются запасы наших знаний о прошлом, открываются новые документы или находятся новые приемы восстановления былого. Нет! Необходимо вновь научно перерабатывать историю науки, вновь исторически уходить в прошлое, потому что, благодаря развитию современного знания, в прошлом получает значение одно и теряет другое. Каждое поколение научных исследователей ищет и находит в истории науки отражение научных течений своего времени. Двигаясь вперед, наука не только создает новое, но и неизбежно переоценивает старое, пережитое.

Уже поэтому история науки не может являться безразличной для всякого исследователя. Натуралист и математик всегда должен знать прошлое своей науки, чтобы понимать ее настоящее. Только этим путем возможна правильная и полная оценка того, что добывается современной наукой, что выставляется ею, как важное, истинное или нужное.

В сущности, мы имеем два критерия оценки научной истины, отличия преходящего от вечного. Один путь — путь философской критики, связанный с теорией познания, другой путь — путь исторической критики, связанный с историей науки.

При всем несовершенстве и неполноте этого второго пути, математик и, особенно, натуралист в большинстве случаев останавливается на нем, так как он дает ему прочную почву для суждения и не выводит его из рамок работы, к которым он привык в научной области. Мне кажется, что, даже избрав первый путь — путь теории познания, он должен, для того, чтобы разобраться в противоречивых и неизбежно, по существу, несогласимых построениях теории познания, или, вернее, различных философских теорий познания, обратиться к истории науки. Только после этого он может применить безнаказанно теорию познания к оценке научных построений или текущей научной работы [4].

## 3

Если, таким образом, для каждого мыслящего натуралиста представляют интерес и значение исторические исследования прошлого науки, то они приобретают особую важность, когда касаются эпохи, в которой научная мысль стала впервые исторической силой, — эпохи зарождения нового знания XVII столетия.

Этой эпохи касаются две новые интересные работы Е. Спекторского и Н. Алексеева. Оба они подошли к одной и той же теме: к влиянию расцвета естествознания и математики в XVII в. на общественные науки того времени. Они пытаются проследить влияние вызванных им идей в этих областях знания и в последующие столетия, доходят до течений нашего времени. В работе Алексеева тема исследования более широкая; он касается многих течений нашего времени, XIX столетия, генетическая связь которых с идеями XVII в. очень отдаленная, может быть, существует только в построениях исследователя. Этим течениям, в том числе... критике исторического материализма, посвящена большая часть его книги. Но все же и из его книги ясно выступает перед читателем значение естественнонаучного движения XVII века в истории наук об обществе.

Философский интерес и философская подготовка обоих исследователей заставляет их обращать исключительное внимание на влияние естествознания и математики, главным образом на философские основы общественных наук, оставляя в стороне конкретное содержание научных течений, на них построенных. В то же самое время, особенно в работе Алексеева, благодаря характеру поставленной автором задачи, мы имеем дело с искусственным перемещением материала вне его исторической обстановки: автор оставляет в стороне, откладывая до будущего тома, влияние естественных наук, биологических и «органических» (?), ибо «исторически биологические аналогии выступают зачастую наряду с механическими, но логически (они) не имеют с последними ничего общего»<sup>1</sup>. Едва ли можно согласиться с этим мнением автора, но, как бы то ни было, в его работе благодаря этому, оставлено пока без рассмотрения влияние на науки общественные широких и крайне своеобразных течений естествознания. В действительности, и в работе Е. Спекторского огромная область влияния естествознания осталась без рассмотрения. Увлечшись развернувшейся перед ним темой, автор не закончил намеченной работы, напечатал ее обрывок.

Оба исследователя подходят к своей исторической теме не как историки, но как философы. Несомненно, мы найдем в их работах ряд новых исторических данных (например, глава о Вейгеле, учителя Пуффендорфа и Лейбница, в книге Спекторского), еще больше указаний на возможные или действительно существовавшие зависимости в истории мысли. Но оба автора подходят к предмету с готовыми философскими построениями, они выбирают в имеющемся материале то, что является им нужным в их исканиях. Путем истории научных идей они пытаются подойти к решению философских вопросов, к исканию возможных путей познания.

С этой точки зрения, любопытны диаметрально противоположные

<sup>1</sup> Алексеев Н. Науки общественные и естественные в историческом взаимоотношении их методов. М., 1912, с. 270.

оценки одного и того же явления. То, что является для г. Спекторского выражением истины, упадок чего представляется для него несчастным событием в истории мысли, то его философскому антагонисту, г. Алексееву, рисуется как раз наоборот. Спекторский стремится, например, на фоне исторических построений, чрезвычайно приуменьшить философское значение Канта, к которому в конце концов восходят философские построения Алексеева. В тонком, местами глубоком и интересном анализе различных течений научного позитивизма, позитивного рационализма и т. п. Алексеев разрушает то, к чему, по-видимому, стремится философская мысль Спекторского. Оба автора, основываясь на аналогичных или даже на одних и тех же явлениях, приходя к взаимно исключающим выводам, уверены в истинности своей оценки хода мысли человечества или, по крайней мере, в верности пути, ими выбранного для этой оценки. И возможно, что доля справедливого есть у каждого из них; вероятнее, впрочем, что в целом оба неправы.

Однако я далек от мысли вмешиваться в чуждый мне философский спор. На тот же вопрос можно посмотреть с другой, не с философской, а с исторической точки зрения. Оценка совершавшегося при этом отходит на далекий план, на первое место выступает восстановление происходившего процесса. С такой исторической точки зрения можно подойти к оценке выбранного ими пути решения философских вопросов.

Мне кажется, что, увлекшись философской работой, оба автора едва ли верно представили ход совершавшегося в XVII в. идейного течения и, в частности, дали едва ли отвечающее фактам изображение взаимоотношения естественнонаучно-математической мысли и философии в XVII столетии.

Великий перелом естествознания и математики в начале XVII столетия могущественно отражался на философском мышлении, привел во второй его половине к созданию новой философии. Творцы новой философии того времени — Бэкон, Декарт, Гассенди, Галилей, Спиноза, Гоббс, Паскаль, Мальбранш, Локк, Беркли, Лейбниц — были широкообразованными учеными, находившимися на уровне естествознания и математики своего времени; некоторые из них, как Декарт, Паскаль, Галилей или Лейбниц, и в этих областях человеческой мысли стояли в первых рядах, являлись творцами нового. Их философия теснейшим образом связана с развитием естественнонаучной и математической мысли их времени, вся целиком на ней основана. Всем известно могущественное влияние их философской работы на все стороны умственной, художественной, религиозной жизни человечества. Она отразилась и на росте общественно-юридических наук, глубочайшим образом повлияла и на работу естествознания и математики.

Через новую философию в область юридических и общественных наук неизбежно проникло влияние нового естествознания и математики, на которых она строилась. Влияние это сказывалось двояким образом: с одной стороны, оно было влиянием формального характера, являлось попыткой перенести в область социологии ту форму научных построений, которую, казалось, так удачно удалось приложить к математике, механике, астрономии, и которая в это время господствовала в физике. Это выразилось в приложении к науке об обществе привычного для новой философии дедуктивного метода, в попытках геометрического и механического способа рассмотрения наблюдавшихся в этой области явлений.

Здесь должна была произойти та же самая переработка построений средневековых юристов и трактатов великих схоластиков, какая в это время произошла для последних в области механики или физики. К сожалению, в работе Спекторского, вопреки поставленной им задаче, мы напрасно стали бы искать выяснения этого процесса, существование которого ясно из его собственных отдельных указаний (например для Гуго Гроция). В конце концов приложение механических или геометрических способов исследования привело к чисто формальным внешним научным построениям, в виде пансофических систем или всеобщей математики [5]. Оно вылилось в пустую форму, лишенную содержания. Как мы бы ни объяснили это явление, несомненно, что здесь полученный результат не отвечал затраченным на него усилиям. Считать ли это неизбежным следствием особого характера наук об обществе, о явлениях, связанных с человеческой личностью, как это делает Алексеев, или видеть в нем результат несоответствия между состоянием науки того времени и приложенным к ней правильным и неизбежным приемом исследования, как думает Спекторский, или объяснять его как-нибудь иначе, — факт остается ясным и бесспорным: результат приложения к данным отраслям знания дедуктивного метода в XVII в. потерпел крушение и привел к ничтожным выводам в области наук об обществе. Напрасно, однако, было бы думать, как это допускают оба исследователя, что эти философские приемы научных исканий привели к лучшим результатам и в области наук о природе. И здесь в действительности их значение было ничтожно. И здесь они смогли свести в систему добытые истины, но не помогли ни в чем дальнейшим открытиям. Замена физики великих схоластиков формальной физикой картезианцев не являлась научным прогрессом и исторически оказала очень слабое влияние на построение теоретической физики или механики нашего времени, некоторые боковые корни которой одинаково идут и в глубь логических силлогизмов великих схоластиков и в основанные на новой механике дедуктивные построения новой философии. Несомненно, что главное свое содержание теоретическая физика нашего времени отнюдь не получила из тех научных течений XVII столетия, которые созданы философскими построениями пансофического, пангеометрического или иного характера. Для этого природное явление, являющееся ее объектом, было слишком сложным. Анализ современной теоретической физики и механики оставит в ней ничтожную долю на влияние философской дедукции, идущей от XVII столетия [6]. В области точного естествознания дедуктивный метод философов потерпел то же крушение, как и в области социологии. Это есть исторический факт, и с ним мы должны считаться. Часто говорят о ничтожном — исторически — значении индуктивного метода Бэкона в приложении к достижению естественнонаучных истин. То же самое, однако, целиком применимо и к дедуктивному методу его противников. Картезианская физика оказалась столь же далекой от исторически добытой человеком физики, так же мало вела к ней, так же была груба по сравнению с природным явлением, как мало способствовали его познанию грубые физические аналогии Бэкона. Формальные приемы философских построений вскоре — уже к концу XVII и окончательно в начале XVIII в. — потеряли свое значение даже в математике, как только высший анализ стал получать в ней силу и влиять на ход работы в этой области чистого умозрения...

В области социологии потерпело крушение не то течение, которое привело к созданию великого здания современного точного знания и математики, как думают об этом оба автора, а то самое течение, которое и в этих областях человеческой мысли оказалось пустым и бесплодным.

Но наряду с таким логически формальным влиянием, естествознание и математика оказали и другого рода, более глубокое влияние на ход общественно-политической мысли... Расцвет точного знания и математики, с одной стороны, вызвал попытки применения в области общественных наук тех новых *представлений*, какие были введены наукой и выросшей на ней философией XVII столетия при объяснении явлений природы, и с другой стороны — он вызвал попытки изучения новых *явлений*, которые не могли быть замечены раньше и стали доступны лишь в атмосфере нового научного мышления... Именно в XVII столетии под влиянием естествознания и математики видим мы первые попытки проникнуть в новые научные области. В это время выясняется существование особых явлений социальной жизни, кладется основание статистике, антропологии, этнографии, первых научных изложений явлений народного богатства и финансов. Здесь в конкретной работе собирания фактов и выяснения явлений начали создаваться те новые научные дисциплины, которые, наряду с ростом исторических наук, привели в конце концов к великим обобщениям XVIII и XIX столетий в области наук о человеке.

Оставляя в стороне эту область вновь открывшихся перед научной мыслью явлений и переходя к новым представлениям, введенным в социологию XVIII в. под влиянием естествознания и математики, мы встречаемся с такими теориями, которые обычно считаются созданиями науки XIX столетия, но которые мы находим в полном объеме у забытых ученых XVII в. Таковы — представления о социальной физике и социальной механике, учение об обществе как естественном явлении. В работах полузабытых ученых XVII столетия мы встречаем, например, попытки научных построений и обобщений, которые одно время считались созданиями Огюста Конта, потом были перенесены в XVIII в. к Тюрго или к французским физиократам, и которые сейчас надо продвинуть еще на столетие в глубь прошлого... В этих забытых учениях видим мы попытки подойти к теории общественных явлений, не потерявшие сами по себе значения; сверх того они теснейшим образом генетически связаны с живыми учениями нашего времени, с которыми мы сталкиваемся до сих пор — с построениями позитивной социологии, исторического материализма... Любопытна сама по себе формальная аналогия некоторых из этих учений с атомистическими теориями, где место атома занимает неделимое общественного организма — теоретический человек, свойства и проявления жизни которого могут быть сведены к формальным выражениям, очень напоминающим построения теоретической физики, — в ее элементарных проявлениях.

В нашем языке и в нашем мышлении на каждом шагу мы чувствуем отголоски этих былых механических и физических представлений о человеческом обществе. Мы говорим о равновесии сил, центробежных и центростремительных силах общества, условиях устойчивости и неустойчивости в общественных отношениях, железных законах производства или распределения богатств... Все эти отражения в языке когда-то жившего течения мысли — отголоски XVII столетия.

## 4

Несомненно, перенос в область социологии научных идей и конструкций, выросших на почве естествознания и математики, не принес тех результатов, какие от них ожидалось. Нет у нас ни социальной физики, ни социальной механики; далеки, в общем, методы исследования и особенно формы представлений общественных наук от методов и схем естествознания. Отчего это произошло? Являются ли эти попытки по существу невозможными, вследствие коренного различия явлений общественных и явлений, охваченных научными методами естествознания? Или эти попытки были преждевременны, время для них не пришло, а в новой научной обстановке, с новым, накопленным двухсотлетней работой опытом результаты усилий будут иные? Или, может быть, были иные причины, которые указывают, что явление, которое перед нами раскрывается, было гораздо более сложным, чем это вытекает из схем, данных авторами? [7].

Нам кажется, что именно так обстоит дело. Мы уже видели, что попытки приложить к исканию научных истин, полученных дедуктивным философским путем логических построений, кончались неудачей не только в социологии и общественных науках, но и в естествознании. Очевидно, следовательно, причина неудачи, по крайней мере отчасти, коренится в недостаточности философского метода работы в применении к научной области явлений.

Мне кажется, что изучение фактов — истории естествознания и математики — позволяет считать, что неудача целиком может лежать в этой области — в несоответствии философских приемов работы, хотя бы основанных на естествознании и математике, с объектом работы — с подлинными научной работе явлениями. Этого несоответствия достаточно для объяснения хода исторического процесса, и нет надобности искать причин неудачи в коренном различии двух проявлений человеческой мысли — наук естественных и наук исторических — или в неполноте научного материала.

Это несоответствие вызвано было в значительной мере тем, что область научных построений, охваченных философией, была узка и ограничена по сравнению с тем, что в действительности вошло в это время в научно познанное. В область наук социальных через философию были внесены научные представления, не отвечавшие тем, которые в это время в действительности являлись движущей, живой, созидательной силой в науках о природе.

Для того, чтобы выяснить это, попробуем возможно кратко всмотреться в наблюдаемое явление — в историю естествознания и математики в XVII столетии в связи с их отношением к философии.

Прежде всего бросается в глаза, что в XVII в. в области естествознания видно очень резкое разделение на два различных лагеря. Только часть научного естествознания оказалась связанной с новой философией и явно порвала со старыми учениями философской мысли. Проще всего это можно проследить по отношению к Аристотелю. В то самое время, как сторонники старой схоластической науки и философии ополчились против новых течений науки и философии, боролись с Галилеями, пытались остановить поток новых открытий в области физики, механики, астрономии, разрушавший вековые навыки мысли, — в их среде были мно-

гие из тех натуралистов, которые своей научной работой положили основы современной зоологии, ботаники, минералогии. Не прервалась в первые десятилетия этой борьбы старого с новым и традиционная связь химии с боковыми течениями старой схоластической философии. И точные экспериментаторы — химики были в это время в лагере защитников философски старого, а не сторонников новой философии.

Новый Аристотель, которого дали нам гуманисты, оказал огромное влияние на развитие описательного естествознания; в то самое время, как физика — и новые философы — боролись с ним и с его ролью в физике и философии, одновременно изучение его творений, в их новой, более точной, форме оказало огромное влияние на рост описательного естествознания. Оно воспользовалось первыми успехами филологической критики не в меньшей степени, чем воспользовалась ими история. Изучение древних и в области естествознания, и в области истории сказало одинаковым образом: от них, от старых изложений Фукидида и Тацита восходили к изучению новых исторических явлений — к истории событий, неведомых древним и неизвестных им форм исторической жизни. От Птолемея и традиционных древних карт — через портуланы, накопленные работой толпы, переходили к современной картографии [8]. Феофраст, Аристотель, Диоскорид в новых изданиях явились наряду с наблюдением природы исходными путями научного возрождения в XVII столетии, к ним приравнивались новые научные систематики, изложение новых растительных и животных форм. Это все происходило одновременно с тем, что великие ученые физики и математики резко разрывали со старыми традициями. В то самое время, как в той среде возможно было презрительное отношение к гуманистическим и филологическим изысканиям, здесь впервые наблюдатели-натуралисты были гуманистами.

В то же самое время вековая работа алхимиков все более пополнялась техническими навыками рудного дела, созданиями художественных мастерских; она вносила в научную область вековые или коллективные навыки, одинаково далекие и от старой схоластики, интересов гуманизма или созданий новой философии. В эту область долго не могла проникнуть математика; здесь не было места механике. В общем чужда оставалась ей и философская мысль XVII столетия.

Плоды этих течений исторически сказались одновременно. Как раз в XVII столетии были положены начала не только новой математике, астрономии, физике и механике, но и новой химии, описательному естествознанию. Все вместе создало расцвет новой науки.

Но лишь часть ее оказала влияние на создание новой философии. Она изошла от наук дедуктивных — новой механики, геометрии, теоретической астрономии, и лишь случайно и временами оказывало на нее влияние какое-нибудь далекое от этих областей мысли явление, как, например, открытие мира микроскопически мелких существ Левенгуком... В общем новая философия XVII в. была чужда или даже враждебна описательному естествознанию или далекому от математики научному опыту [9].

Когда философия вносила свои новые определения и задания в науки общественные, она опиралась не на все естествознание своего времени, а на его часть, и под именем научного изучения природы ею понималась лишь малая область этих явлений, уже наукой захваченных.

А, между тем, в дальнейшем, области, оставленные в стороне новой философией и генетически, действительно, с ней не связанные или мало связанные, получали все большее и большее значение. XVIII век есть в значительной мере их век. В это время создались целые науки и бесконечные области точного знания, где так же мало могло быть приложено математическое или механическое освещение явлений, как мало оно могло быть приложено к области наук исторических. База философского мышления оказывалась слишком узкой по сравнению с базой науки, на которой она пыталась создать себе вечное знание. В то самое время, как она пыталась приложить к области наук социальных извлеченные ею из области математики и естествознания принципы и положения, математика и естествознание коренным образом изменили свой характер. В XVIII столетии картина знания была по существу иная, чем в XVII в.: мелкое наблюдение восторжествовало по своим результатам над отвлеченной дедукцией, вместо сухих и отвлеченных геометрических построений, или движений точек, или вихрей перед человечеством развернулась поразительная по силе красок, беспорядочности и изменчивости живая природа, вполне доступная научному исканию.

Научные задания, которые ставились в это время в действительности, и те, которые были поставлены творцами философии XVII в., оказались несовместимыми не только в социологии, но и в новых науках — геологии, ботанике, зоологии, минералогии, химии, экспериментальной физике.

В то же время эти области знания — новое естествознание — нашли себе опору вне философских течений и вне математики — в области исторического знания. Естественная история стояла по методам работы в это время наряду с историей политической или государственной. В XVIII в. Бюффон давал характеристики или биографии животных, сравнимые с характеристиками, даваемыми человеческим индивидуумам или психологическим типам историков и моралистами.

Это новое естествознание могущественно влияло на социальные науки. Но оно шло вразрез со стремлениями ввести в них механические или физические представления, разрушало рационалистическую работу новой философии в этом направлении. Ибо в это время все новые и новые области знания укладывались в научные рамки, которые сами, казалось, ничего не имели общего с математикой или механикой. Если временами и здесь высказывалась в XVIII в. вера в возможность свести в конце концов всю природу, во всем ее бесконечном разнообразии, в рамки механического или физического понимания, перевести ее на язык математических формул или механических моделей, этой вере немногих лиц резко противоречила практика многих поколений натуралистов.

Едва ли когда вековой антагонизм — отражение разных корней их исторического генезиса — между математиками и натуралистами достигал таких размеров, как в эту эпоху расцвета описательного естествознания.

XIX век многое сгладил. Не столько мир математических формул, сколько мир механических моделей достиг поразительных результатов в объяснении явлений природы. Казалось, после него могла быть вновь поставлена задача перенесения их в область социологии — задача, столь ярко разбитая ходом времени после XVII столетия.

Но в научном движении XIX в. мы, наряду с развитием математики и естествознания, видим колоссальное развитие наук исторических. Их

существование, столь далекое от математических умозрений или механических моделей, делает попытки внести эти модели или обобщения в область социологии столь же мало вероятными, как делало их в XVIII столетии развитие нового естествознания. К тому же сейчас и в пределах естествознания область, стоящая за границами математики и механических моделей, не уменьшается вековым ходом научного знания, но скорее увеличивается. В общем и сейчас математические формулы и механические модели играют роль не большую, чем прежде, если только мы обратим внимание не на отдельные области знания, а на всю науку в целом. Идет работа Сизифа: природа оказывается более сложной, чем разнообразие — бесконечное — символов и моделей, созданных нашим сознанием...

1912

### [ИЗ ЗАПИСОК ПО ПОЛЬСКОМУ ВОПРОСУ]

История научной мысли меня интересовала уже давно; я к ней пошел, когда пытался ориентироваться в понимании научных основ своего мировоззрения. В 1890-х годах, когда я углубился в самостоятельную работу над кристаллографией и минералогией и стал проверять основные принципы этих наук, я убедился в чрезвычайной сомнительности многих господствующих воззрений и необходимости исторической проверки принятого на веру. След этой работы остался в моих «Основах кристаллографии», отдельных статьях и в том изменении, какое я пытался придать минералогической работе. При этой работе неизбежно пришлось углубляться все дальше и дальше в новую область и, несомненно, пришлось войти в изучение вопросов гораздо шире и глубже, чем это было нужно для исходного повода.

При этом изучении я столкнулся с несомненной ложностью того представления об историческом ходе научной мысли, как в ее целом, так и в отдельных ее областях, который господствовал в это время в науке, а отчасти господствует и до сих пор, хотя многое изменено за последние 20—25 лет. Для меня стало ясным, что исторический процесс развития науки представляется нам в ложном виде в значительной мере вследствие узкого национализма историков, и, если можно так сказать, невежества многих из них, так как в своих исследованиях они шли все время в шорах, забывая о существовании источников познания прошлого, необычных, забытых и непривычных для них и для поколений ученых-исследователей, работавших на этом же поприще до них, на плечах которых они стояли. В частности, для меня было ясно, что совершенно не выяснена культурная роль славянских народов в истории мировой научной мысли.

Это мое указание не означает отнюдь, чтобы именно в этом пренебрежении славянства я видел главные дефекты нашего понимания прошлого в истории идей. Они были еще большими в истории забытых течений и крупных людей и других народов. Стоит вспомнить позднейшую работу Дюгема. Кое-что мне при этой моей работе удалось проследить до него самостоятельно, и выразить, например, в моих «Очерках»

по научному мировоззрению<sup>1</sup>, раньше его то, что доказано им после. Жизнь идет, и нет уже времени и сил для окончания и обработки этих задач, которые так много дали и дают мне, и едва ли когда буду я иметь возможность вернуться к ним в нужной мере. Но неуклонно к ним постоянно возвращаются моя мысль и идейная работа, и всегда я нахожу в этой работе новые данные для понимания современного состояния научного знания.

Я выдвигаю здесь забытую славянскую стихию во всемирной истории научной мысли только потому, что она привлекла вновь мое внимание к польскому вопросу.

Среди славянских племен в истории научной мысли выдвигаются на первое место сербо-хорваты, чехи, поляки, русские. Первые три племени тесно связаны в своей духовной культуре с единой мировой западноевропейской научной работой, начатой в средневековье; русская научная мысль вступила в мировую работу с XVIII в. Много любопытнейших исторических и культурных вопросов возникает при изучении научной работы этих славянских народов и много нового, несомненно, вскроет здесь будущий историк — нового, неожиданного и сейчас почти неизвестного нам, привыкшим к ложным историческим схемам западных, главным образом немецких, историков мысли.

Под влиянием этих идей я, наряду с изучением культурной истории сербов и чехов, вновь вернулся к ознакомлению со старой польской культурой и, в частности, к изучению эпохи и среды Коперника и старых польских культурных центров или немецких центров на польской земле, биографий и произведений европейских ученых, сталкивавшихся с польской культурой, в частности, шотландца XVII в. Дависсона, забытого алхимика, одного из первых кристаллографов, временами надолго оседавшего в Польше. Мне пришлось многое перечитать из старой литературы и новейших обработок.

С той же целью я задумал ближе всмотреться в эпоху Коперника и посетить места его деятельности.

При этом впервые в Туруне, куда я ездил с этой целью, я встретился с познанскими поляками. В Туруне я не только почувствовал полупокрытую забвением обстановку жизни своеобразной и глубокой, до сих пор так мало осознанной человечеством личности великого каноника, ученого и общественного деятеля, о национальности которого идет далеко не решенный спор [1], я встретился там с новыми явлениями, созданиями чуждого ему времени — с гакатиатами [2], Alldeutsche Verein [3] борьбой не на жизнь, а на смерть, систематически вытравливаемой из родной земли, из самой настоящей старой Польши, еще земли Пястов и сказочного Леха [4] польской расы. Вся сила экономической систематической государственной прусской машины, безжалостной и развращающей, была поколениями направлена на эту цель, потрачены сотни миллионов марок, внесен подкуп и разврат в народную жизнь... Поляки проявили здесь — не польское дворянство, а польский народ — поразительную силу сопротивления. Их не удалось и не удастся вытравить из родной земли... Особенно мы теперь должны это помнить после того, как мы встретились с организованной силой немецкого государственного дости-

<sup>1</sup> Очерки по истории современного научного мировоззрения. См. наст. издание. Ред.

жения в кровавом столкновении, когда мы на себе испытали, что представляет из себя этот противник. И должны и обязаны мы считаться во всех будущих наших расчетах с проявленной здесь польским народом несокрушимой силой.

1916

## МЫСЛИ О СОВРЕМЕННОМ ЗНАЧЕНИИ ИСТОРИИ ЗНАНИЙ

### I

Переживаемое нами время является удивительным временем в истории человечества. Сходного с ним приходится искать в далеких столетиях прошлого. Это время интенсивной перестройки нашего научного мирозерцания, глубокого изменения картины мира.

Представление об окружающем, с которым человечество Запада вступило в XX век, несмотря на все успехи естествознания, математики, исторических наук, техники, которыми так ярко может характеризоваться XIX столетие, по существу являлось результатом постепенного и неуклонного развития принципов и построений новой эпохи, подготовлявшейся в XVI и ясно вылившейся в XVII столетии, когда окончательно сказались в научной работе еще более ранние достижения Коперника и путь, проложенный Колумбом, новая математика, новая философия, коренная ломка идей о строении и положении в мире человека.

XX век вносит со все увеличивающейся интенсивностью уже коренные изменения в миропонимание нового времени. Это изменения иного масштаба, чем те, которые создавались в прошлом веке. Они аналогичны тем, какие внесли в мирозерцание средних веков философия, наука и техника начала XVII столетия.

Возможно, что мы переживаем изменение еще большее. Может быть, переживаемый поворот научного мышления более подобен древнему кризису духовной жизни, тому, который имел место две с половиной тысячи лет назад, в VI и ближайших столетиях до н. э., когда создавалась великая эллинская наука, расцвела техника, и впервые приняла знакомые и близкие нам формы в средиземноморском культурном центре философская мысль, а в религиозных исканиях, в мистериях, творилась глубочайшая интуиция, искание смысла бытия.

Расцвет, внезапный и яркий, эллинского гения представлялся не раз в XIX и в более ранних веках великим чудом, пока не было выявлено движение мысли предшествовавшего времени.

В дали веков перед нами открываются другие такие же резкие перестройки духовного сознания человека, расширения его кругозора и охвата окружающего его мыслью. Во все растущей глубине веков с большой вероятностью должны мы допускать многократное повторение таких же созидательных творческих подъемов, поворотов в биении разума, в росте понимания нас самих и нас окружающего.

Перед длительностью жизни человечества ничтожны те две с половиной тысячи лет — восемьдесят — девяносто поколений, в которых сейчас мы можем проследить три резких подъема научного сознания. Уже сейчас мы можем научно изучать несколько — не менее семи-восьми —

тысяч поколений и знаем о существовании мыслящего человека на протяжении сотен тысяч лет.

В этой дали времен шел тот же процесс роста человеческого разума. Он шел по тем же законам, по каким идет и ныне, так как мы видим всюду, что настоящее есть закономерное проявление прошлого, как бы далеко оно от нас ни отстояло. Мы прошлое познаем по настоящему.

Существование в прошлом тех же великих поворотов мышления, какой сейчас развертывается перед нами, несомненно. Достаточно представить себе последствия таких великих открытий человеческого гения, как открытие огня, земледелия или металлов, как орудий жизни.

Мы присутствуем сейчас при развертывающемся явлении, лишь изредка наблюдаемом в истории человечества, единожды встречающемся в сотни лет, но не единственном, а одном из многих, раньше бывших.

Для историка знания современный момент представляет тот же интерес и имеет то же значение, какое для астронома имеет небесное явление, раз в сотни лет повторяющееся; он имеет даже большее значение, так как в краткой — в космическом масштабе — жизни человечества, человек не может наблюдать эволюцию космоса; он может лишь воссоздавать ее с большим или меньшим успехом в своих космогониях. Человечество живет в одной из стадий меняющегося космоса; оно наблюдает повторение астрономических явлений только в пределах этой одной стадии: ему доступна лишь одна небольшая часть цикла меняющихся явлений. Наоборот, в эволюции научной мысли человечества можно наблюдать смену самих стадий, охватывать эмпирически всю область изменяющихся явлений целиком.

## II

Для натуралиста, когда он охватывает любое явление природы, оно неизбежно облекается в формы законностей. Научно мыслить значит вводить сложное природное явление в эти формы. Повторение явлений во времени есть одно из наиболее ярких проявлений закономерности.

В тех случаях, когда, как в науках исторических, это повторение независимо от человеческой воли, наблюдение вновь выступающего на историческую сцену цикла явлений приобретает особое, совершенно исключительное значение.

Едва ли я ошибусь, если приму, как неизбежное и не требующее никаких доказательств для натуралиста-эмпирика положение, как неразрывно связанное со всем его мировоззрением и с его способом работы убеждение, что все в окружающем нас мире, к чему только он может подойти с научным анализом или с научным синтезом, все *одинаково* укладывается в рамки закономерности. Натуралист-эмпирик не может делать различия между любым явлением природы, наблюдателем которого он является, будет ли оно происходить на земле или в небесном пространстве, в материальной среде или в проявлениях энергии, т. е. в области передачи состояний, в ничтожных объемах молекулы, атома, электрона или протона, в огромном пространстве туманности, чуждой нашему миру, или внутри самого человека, в созданиях его духовных проявлений, мыслимых вне пространства. Подход его ко всем этим явлениям будет по существу одинаковым.

Для него все они неизбежно будут явлениями природы.

Если в явлениях духовной жизни человечества есть коренные отличия от других природных явлений, он этого различия не увидит постольку, поскольку они подчинятся его эмпирическим обобщениям. Они выявятся, если останется не подчиняющийся законностям эмпирического знания остаток. Другого научного подхода к изучению природных процессов для натуралиста нет.

Не решая, таким образом, вопроса о тождественности или о различии по существу духовных проявлений человеческой жизни и других явлений природы, охваченных точным научным знанием, ученый—исследователь хода научной мысли все же может утверждать, что значительная часть духовной работы человечества укладывается в те же неизбежные «законы природы», которые он ищет и находит в своей научной работе; она может быть сведена к обычным для него правильностям.

Это выявляется огромным влиянием развития научной человеческой мысли на явления живой или мертвой природы, от человека независимые. Научная человеческая мысль могущественным образом меняет природу. Нигде, кажется, это не проявляется так резко, как в истории химических элементов в земной коре, как в структуре биосферы. Созданная в течение всего геологического времени, установившаяся в своих равновесиях биосфера начинает все сильнее и глубже меняться под влиянием научной мысли человечества. Вновь созданный геологический фактор — научная мысль — меняет явления жизни, геологические процессы, энергетiku планеты. Очевидно, эта сторона хода научной мысли человека является природным явлением. Как таковая, она не может представляться натуралисту-эмпирику случайностью, она неизбежно является его умственному взору неразрывной частью того целого, которое, как он непреклонно знает, все подлжит числу и мере, охватывается его эмпирическими обобщениями. В этой картине природы, научно построенной, должна иметь свое проявление и работа научной мысли, в той же форме и тем же путем, каким входят в нее все другие природные явления, мелкие и грандиозные. Но научная мысль входит в природные явления не только этим своим отраженным проявлением.

В ней самой есть черты, только природным явлениям свойственные.

Прежде всего это видно в том, что ходу научной мысли свойственна определенная *скорость движения*, что она закономерно меняется во времени, причем наблюдается смена периодов ее замедления и периодов ее усиления.

### III

Такой именно период усиления научного творчества мы и наблюдаем в наше время, в третий раз за последние три тысячелетия.

Во все такие периоды есть общие или характерные черты, связанные с чрезвычайной *быстротой* научного творчества, открывающего не тронутые раньше научною мыслью поля исследования. Научная работа этих эпох имеет яркий *созидательный*, а не *разрушительный характер*. Строится и создается новое; оно для своего создания часто использует, перерабатывая до конца, старое. Обычно выясняется, неожиданно для современников, что в старом давно уже таились и подготавливались элементы нового. Часто сразу и внезапно это старое появляется в новом

облике, старое сразу *освещается*. Это — обычное образное выражение нашего впечатления от происходящего. Оно очень характерно. Это есть образ созидания, но не разрушения, образ невидного нам раньше, но явно закономерно шедшего процесса, ожидавшего для своего выявления своего завершения.

Такой ход научного сознания наблюдается всегда, на всем протяжении истории мысли. Он лишь более интенсивен и охватывает большую область в периоде переломов. Всегда для него характерно созидание нового и сохранение ранее достигнутого.

Мы совсем на-днях, на частном примере, пережили это, когда в картину нашего мира проникли бурным потоком идеи о разложении атома и уничтожении, в процессах природы, материи [1].

И все же ничто из старого не оказалось разрушенным: все осветилось новым пониманием.

И сейчас, когда область новых явлений, новых достижений научного творчества охватила нашу научную работу еще в большем масштабе, мы не ощущаем хаоса и разрушения, хотя бы временного. Мы живем в периоде напряженного, непрерывного созидания, темп которого все усиливается.

Основным и решающим в этом созидании является открытие новых полей явлений, новых областей наблюдения и опыта, сопровождающееся огромным потоком новых эмпирических фактов, раньше неведомого облика. Бурный рост нового в новых областях гасит в нашем умственном взоре значение старого.

Этот бурный поток нового, ускорение хода научных достижений, когда в немногие десятилетия достигается то, что обычно создается в столетия или в тысячелетия, очевидно, является проявлением какой-то силы, связанной с духовной творческой энергией человека. Если нужна для нашего ума какая-нибудь аналогия этого природного процесса, мимо которого миллионы людей обычно проходят, его не замечая, этой аналогией может быть *взрыв*.

Можно говорить о *взрыве научного творчества*, идущего в прочных и стойких, не разрушающихся рамках, заранее созданных.

Для того, чтобы удобнее изучать такие взрывы научного творчества в рамках обычных для натуралиста природных процессов, надо выразить их иначе, свести их на присущие им, обычные явления материальной среды или энергии. Духовная творческая энергия человека сюда не входит. Научная мысль сама по себе не существует, она создается человеческой живой личностью, есть ее проявление. В мире реально существуют только личности, создающие и высказывающие научную мысль, проявляющие научное творчество — духовную энергию. Ими созданные невесомые ценности — научная мысль и научное открытие — в дальнейшем меняют указанным раньше образом ход процессов биосферы, окружающей нас природы.

Взрывы научного творчества, повторяющиеся через столетия, называют, следовательно, на то, что через столетия повторяются периоды, когда скопляются в одном или немногих поколениях, в одной или многих странах богато одаренные личности, те, умы которых создают силу, меняющую биосферу. Их *народнение* есть реальный факт, теснейшим образом связанный со структурой человека, выраженной в аспекте природного явления. Социальные и политические условия, позволяющие

проявление их духовного содержания, получают значение только при его *наличии*.

Эти условия не могут вызвать появления самих таких личностей. Ибо мы знаем, что такие личности в общей массе человечества всегда редкое явление, не всегда имеющее место. Надо ждать иногда века, чтобы после ухода из жизни одних, вновь появились люди, способные уловить нить, оставленную ушедшими.

Очень возможно, что для выявления самих периодов научного творчества необходимо совпадение обоих явлений: и рождения богато одаренных людей, их сосредоточения в близких поколениях, и благоприятных их проявлению социально-политических и бытовых условий.

Однако основным является рождение талантливых людей и поколений. По существу этот факт вызывает возможность взрыва научного творчества; без него ничего не может быть. Если даже такие сосредоточения талантов в немногих поколениях бывали и в промежуточные периоды, но не выливались во взрывы научного творчества из-за неблагоприятных условий, наличие таких пульсаций талантливости в смежные поколения все же должна быть прежде всего для того, чтобы были взрывы творчества.

Я не могу здесь останавливаться на сколько-нибудь полном анализе этих явлений. Я хочу только отметить все известные факты. Всюду и всегда в истории всех наук мы видим, как на протяжении одного, двух, трех поколений одновременно появляются талантливые люди, поднимают на огромную высоту данную область духовной жизни человечества и затем не имеют себе заместителей. Иногда надо долго ждать, чтобы вновь появились равные им умы или равные им таланты; иногда они не появляются. Мы видим это, например, в древней Греции в истории искусства, литературы, философии, где на пространии немногих десятиков лет были сосредоточены величайшие гении всей исторической эллинической жизни; видим такие пустые промежутки, например, в XVIII в. во французской изящной литературе после расцветов XVI—XVII и XIX столетий; видим скопление великих французских математиков в конце XVIII и в начале XIX столетия и перерыв поколения раньше и позже. Мы пережили создание великой русской литературы одновременным появлением первоклассных писателей.

Такое временное сосредоточение талантливых личностей в немногих поколениях и их отсутствие в долгие промежуточные времена — иногда века — есть общее характерное явление хода духовных проявлений человечества. Оно резко и ярко выражено в истории научной мысли.

Мы не знаем пока, почему, как и отчего происходит такое рождение талантливых людей, орудий научной мысли, и их скопление в близких поколениях, отсутствие их в других. Мы должны принимать их за свойство нашей расы, проявление ее природы.

Это такой же природный процесс, подлежащий научному исследованию натуралиста, каким является воздействие научной мысли на окружающую живую и мертвую природу, изменение ею энергетики биосферы.

В обоих случаях научная творческая мысль как вызывающий ее механизм — рождению талантливых ее создателей, так и в ее проявлении — изменении ею энергетики планеты, входит в неразрывную связь, всецело, в комплекс процессов биосферы, подлежащих изучению наук о природе, в область их методов исследования.

Для натуралиста-эмпирика является аксиомой, неразрывно связанной со всей его мыслью и с формой его научной работы, что такие проявления не могут быть случайными, а столь же подчинены весу и мере, как движение небесных светил или ход химических реакций.

В своей работе он не может не искать механизма, связывающего их с окружающим.

#### IV

В сущности, это задача как раз той научной дисциплины, которая является объектом нашей работы. Это задача истории знаний, исследования хода во времени научного мышления и научного искания.

Значение этой дисциплины становится чрезвычайным, когда перед нами разворачивается захватывающее в себя и нас, входящее в область ее ведения грандиозное природное явление.

Мне кажется, что именно такое явление суждено нам сейчас переживать, что мы живем в особую эпоху, находимся на гребне взрывной волны научного творчества. Всматриваясь в него и его изучая, мы не можем не выйти мыслью в будущее, не можем не думать о дальнейшем выявлении в жизни человечества наблюдаемого нами явления. Мы видим, что мы вступили в особый период научного творчества.

Он отличается тем, что *одновременно* почти по всей линии науки в корне меняются все основные черты картины космоса, научно строяемого.

Особенностью нашего момента является не то, что происходят такие изменения, — историк науки может найти их единичные проявления, заглушенные обычно дальнейшим ходом научной мысли, многократно в дали прошлых десятилетий, — важно то, что они все появляются *разом, одновременно*. Этим вызывается тот необычайный эффект, который они начинают производить и в нашем мышлении, и в отражении его в окружающем нас мире.

В сущности, сейчас это, по своим неизбежным дальнейшим последствиям для людской жизни, вероятно, самое крупное явление, имеющее место на нашей планете, — то, которое должно было бы обращать на себя наше особое внимание и должно было бы направлять на расщепление его хода всю нашу волю.

Меняются в корне наши представления о материи, об энергии, о времени, о пространстве; создаются совершенно новые понятия того же основного значения — понятия, всецело отсутствовавшие во всех предшествовавших научных мирозерцаниях.

Этим новым понятиям часто мы не находим прямых аналогий в прошлом. Таковы электроны, отличные от атомов, строящие материю, но не являющиеся атомами энергии; таковы кванты. История проникновения квантов в наши научные построения является любопытнейшим явлением в истории мысли, ибо ни сам творец этого представления, М. Планк, ни все увеличивающиеся в числе принимающие квант ученые не могли и не могут дать ему ясное выражение в образах нашего понимания мира. Создание символа квантов без возможности выразить его в ясном, логически непререкаемом геометрическом образе, и, особенно, его победоносное шествие в современном научном творчестве, есть одно из интереснейших событий в истории научной мысли, изучение

которого, может быть, позволит приблизиться к выявлению законов так называемой научной интуиции.

Сейчас, по-видимому, мы подходим к новым дерзаниям, может быть, не менее коренным образом меняющим наше мышление. Мы подходим к построению мира без материи [2]. Да и так наша материя, являющаяся для нас совокупностью атомов, совершенно и по существу отлична от той, какую мыслили, например, Галилей, Декарт, Ньютон. Ибо атомы материи наших представлений, почти не заключающие материальных частиц, «пустые» пространства, в которых плавают ничтожные центры влияния, отличные от пустоты — причем о «пустоте» атома мы ничего не знаем — в корне отличны от тех атомов, о которых имели понятие великие умы, создавшие миропонимание нашего времени. Логический анализ новых понятий приводит к несводимым в единое целое противоречиям. Они станут еще большими, если окажется невозможным выразить языком и представлениями классической механики и даже вообще в образе движущихся частиц строение атомов; если действительно путь, вначале с таким успехом проложенный Д. Томсоном, Э. Резерфордом, Н. Бором (аналогия атома, правда, явно внешняя, с планетной системой) явится окончательно недостаточным для объяснения явлений, вскрытых нашим опытом и нашим наблюдением. Замена *геометрического образа* атома новым *символом*, наподобие кванта, положит еще более резкую грань нового миропонимания будущего от идей о мире времен молодости людей моего поколения.

Такое представление будет иметь тем большее значение, что наша мысль неудержимо и неизменно будет пользоваться атомами, как образами, несводимыми на движение, для выявления всех других мельчайших моделей, какие будут нужны нам для построения картины физико-химических явлений.

Одновременно в наше научное мировоззрение, в самую его суть, уже вошло другое *несводимое на движение* представление — учение о симметрии. Оно находится в нем, как стороннее включение, не связанное с другими созданными физиками и математиками моделями мира и материи. А между тем эмпирическая основа учения о симметрии является одним из самых прочных достижений науки. Его глубокое значение увиделось Л. Пастером и П. Кюри, на нем строится учение о твердом состоянии материи — кристаллография, оно неудержимо захватывает химию и минералогию, но оно стоит сейчас не только вне области нашей картины мира, оно не затронуто философской мыслью, и не выявлены те следствия и те приложения, которые из него следуют и которые неизбежно приведут к чуждой прошлым векам научной картине Вселенной.

Гораздо большее внимание возбуждает учение об относительности, которое приводит к совершенно новой картине мира, резко меняет царящее до сих пор ньютоновское ее построение. Коренное изменение научного понятия о времени и исчезновение из картины мира всемирного тяготения, как особой силы или формы энергии — если они окончательно войдут в общее сознание, а они входят — положат такую же непреходимую грань между нашим пониманием строения космоса и идеями XIX столетия, какую положило в свое время это самое обобщение И. Ньютона между научными новым и древним или средневековым миропониманиями. Очень часто приходится слышать, что победа теории

относительности не внесет больших изменений в научную работу, чем вносили в нее другие крупные научные достижения XIX в., такие, например, как учение об энергии.

Едва ли можно с этим согласиться. Те открытия не нарушали рамок наших основных физических представлений, но теория относительности, в корне меняя ньютоновские модели мира, вводит нас в новый мир идей; всех последствий этого шага мы не можем себе сейчас даже и представить. Мы знаем, что ньютоновские идеи о силе, действующей «мгновенно» на расстоянии, нарушали все миропонимание ученых XVII и XVIII веков. Потребовалось несколько, около трех, поколений для того, чтобы они наконец вошли в общее сознание, причем огромную роль в этой победе ньютоновских идей сыграла не их логическая сила, а элемент общественного характера — их внедрение в школу, воспитание с детства в духе этих непонятных для эмпирического знания представлений. Выросло поколение, привыкшее с детства считаться как с фактом с тем, что людям, мысль которых была более независимой, казалось абсурдом. Сейчас, через четверть тысячелетия, мы к ним так привыкли, что нам трудно от них отойти в мир идей А. Эйнштейна. Я думаю, однако, что идеи Эйнштейна легче могли бы быть жизненно поняты противником И. Ньютона; по сути они менее далеки от них, чем от нас. Отказ от ньютоновских идей является не менее крутым поворотом в ходе научного мышления, чем было их принятие. Он кладет грань между двумя мировоззрениями, как положила такую грань для мировоззрения новых веков и средневековья победа И. Ньютона.

В известной мере это — возвращение к нитям искания истины, оставленным при этом повороте в XVII столетии.

На фоне этих глубочайших изменений идей идет не менее коренное изменение основ химии, связанное с отождествлением атома и химического элемента и с введением в наш научный кругозор представлений о зависимости существования химического элемента от времени и о нахождении в его среде изотопов. И здесь мы захватываем нити древних исканий, оставленные в XVII—XVIII вв. и принадлежащие чуждому XVII—XIX вв. научному мировоззрению средневековья. Ярko в этих частностях сказывается огромная творческая работа этой, отделенной от нас столетиями, полосы жизни человечества, значение которой только сейчас стало нам ясным, благодаря достижениям истории искусства и истории философии.

Меняется не только химия, но, благодаря новым представлениям о химическом элементе, наблюдаемая картина звездного неба начинает вскрывать нам негаданные раньше явления. Достаточно сейчас вспомнить только о существовании в мире газообразных масс, плотность которых в десятки тысяч раз больше плотности воды, тогда как земная материя в самых тяжелых ее представителях, в платине или в иридии, всего в 20—22 раза тяжелее воды. Астрономия переживает брожение идей, которое в ее многотысячелетней истории напоминает, и по масштабу только с ним может сравниться, то изменение, которое было произведено в ее содержании, когда Галилей направил в начале XVII в. в Падуе и во Флоренции первый телескоп в область солнечной системы. Но сейчас область изменения представлений, не менее глубокого, охватывает весь доступный нашему умственному взору Космос, а не одну систему Солнца и Земли.

## V

Перелом научного мировоззрения, сейчас указанный, охватил область физико-химических наук. В отличие от того, что наблюдалось в XVII и XVIII столетиях, науки математические и биологические, при огромном их росте в XIX в., не вносят в наше научное мировоззрение изменений, вызывающих коренной перелом по сравнению с миропониманием прошлого века.

Но в другой области знания — в понимании положения человека в научно создаваемом строе мира — сейчас наблюдается огромный скачок научного творчества, одновременно идущий с ростом физико-химических наук.

Напрасно стал бы человек пытаться научно строить мир, отказавшись от себя и стараясь найти какое-нибудь независимое от его природы понимание мира. Эта задача ему не по силам; она является и по существу иллюзией и может быть сравнена с классическими примерами таких иллюзий, как искания *perpetuum mobile*, философского камня, квадратуры круга. Наука не существует помимо человека и есть его создание, как его созданием является слово, без которого не может быть науки. Находя правильности и законности в окружающем его мире, человек неизбежно сводит их к себе, к своему слову и к своему разуму. В научно выраженной истине всегда есть отражение — может быть чрезвычайно большое — духовной личности человека, его разума.

Натуралист-эмпирик всегда должен с этим считаться; для него, с его методами искания истины, другой мир, не связанный с отражением человеческого разума, если даже он существует, недоступен. В философии в связи с этим натуралист неизбежно является реалистом, для него его научная картина мира есть нечто реально существующее.

Он может допускать возможность того, что такое отражение человеческого разума, а следовательно, и человеческой личности, в научно строяемом мире вообще не является случайностью; и уже неизбежно не является случайностью большая доступность для его научного творчества более близких к источнику разума природных явлений, каковыми являются все явления, связанные с жизнью человека. Всегда науки о человеке ближе к нему придвинуты; человеческая личность может в них проникать глубже, чем в научные дисциплины, изучающие Космос.

Изменение, происходящее в этой части картины мира, поэтому еще глубже и сильнее отражается на человеческой жизни.

Два больших новых явления научной мысли наблюдаются в XX в. в этой области знаний.

Во-первых, впервые входит в сознание человека *чрезвычайная древность человеческой культуры*, в частности, древность проявления на нашей планете научной мысли.

Возраст земли, по условиям своего климата не отличной от современной, измеряется миллиардом или миллиардами лет; в последних десяти тысячных долях этого планетного времени несомненно уже существовала научная человеческая мысль.

Во-вторых, впервые сливаются *в единое целое* все до сих пор шедшие в малой зависимости друг от друга, а иногда и вполне независимо, течения духовного творчества человека.

Перелом научного понимания Космоса, указанный раньше, совпадает, таким образом, с одновременно идущим глубочайшим изменением наук о человеке. С одной стороны, эти науки смыкаются с науками о природе, с другой, их объект совершенно меняется [3].

С каждым днем вскрывается все большая древность материальных остатков прошлого человечества, рисующих его духовную жизнь в такие эпохи, о которых не помышляли исследователи прошлого века; в то время и в сохранившихся и в дошедших до нас проявлениях духовного творчества — в языке, в древних преданиях в частности — открываются реальности, которые казались невероятными исторической критике недавнего прошлого.

Совершается неожиданное для рационалиста-ученого гуманитарных наук, опиравшегося на разум, как на нечто совершенно самодовлеющее, но обычное для натуралиста-эмпирика явление. Логически вероятное заключение часто оказывается нереальным, и, наоборот, явление, шедшее в действительности, оказывается более сложным, чем это представлялось разуму. Рассыпаются идеальные построения разума, и невероятное логически становится эмпирическим фактом.

Одно из самых могущественных орудий роста исторических знаний, создание XVII—XIX вв. — историческая критика и достоверность ее заключений, требует поправок, опирающихся на эмпирический материал, предвидеть который разум не может; природный процесс может, как оказывается, в корне менять достижение исторической критики.

Одновременно история смыкается с биологическими науками. На каждом шагу начинает выявляться биологическая основа исторического процесса, не подозреваемое раньше и до сих пор, по-видимому, недостаточно учитываемое влияние дочеловеческого прошлого человечества; в языке и в мысли, во всем его строе и в его быту выступают перед нами теснейшие нити, связывающие его с его отдаленнейшими предками.

Все ярче выдвигается общность законностей для разных проявлений знания — исторических и биологических наук. Она, например, ярко чувствуется и ищется в том факте, с которым мы сейчас имеем дело — в одной из исторических наук, в истории знания и научной мысли. Появление пачками и сосредоточение в определенных поколениях умов, могущих создавать переворот в научных исканиях человечества, а следовательно, и в энергетике биосферы, не является случайностью и вероятно связано с глубочайшими биологическими особенностями *Homo sapiens*.

Проявлением той же неожиданно древней и сложной истории в современном проявлении человека может считаться в новой форме сложившаяся в XX в. единая история человечества, всемирная история в небывалом охвате, синтезирующая в единое целое работу всех цивилизаций человечества. Раньше концепции и представления о прошлом человечества сосредоточивались в истории европейской, тесно связанной с средиземноморским центром культуры. Эта европейская история казалась всемирной. Уже в течение всего XIX столетия шла неуклонная работа к перестройке этих не отвечающих реальному явлению представлений. Сейчас можно считать, что это ограниченное изучение прошлого кончилось. Исторический процесс сознается как единый для всего *Homo sapiens*, и в связи с этим, с одной стороны, укореняется связь исторических знаний с знаниями биологическими, а с другой — в строе исторических

знаний идет перелом, небывалый по силе и по последствиям в их прошлом бытии.

Так, в науках физико-химических и в науках о человеке, исторических, одновременно идет исключительный по силе и размаху перелом творчества. Он находится в самом начале.

Он представляется натуралисту-эмпирику процессом стихийным, естественноисторическим, не случайным и не могущим быть остановленным какой-нибудь катастрофой. Корни его скрыты глубоко, в непонятном нашему разуму строе природы, в ее неизменном порядке.

Мы не видим нигде в этом строе, насколько мы изучаем эволюцию живого в течение геологического времени, поворотов и возвращений к старому, не видим остановок. Не случайно, связано с предшествовавшими ему существами появился человек, и не случайную он производит работу в химических процессах биосферы.

Поворот в истории мысли, сейчас идущий, независим от воли человека и не может быть изменен ни его желаниями, ни какими бы то ни было проявлениями его жизни, общественными и социальными. Он несомненно коренится в его прошлом.

Новая полоса взрыва научного творчества неизбежно должна дойти до своего естественного предела, так же неизбежно, как движется к нему комета.

## VI

Эти величайшие движения научной мысли неизбежно отражаются уже сейчас на всей духовной структуре человечества. Они отражаются и на его жизни, на его идеалах, на его быте. С ним неизбежно связан новый рост философской мысли, который некоторыми уже указывается как начавшийся, и новый подъем религиозного творчества.

С глубочайшим вниманием должен историк мысли, историк науки приставляться в такие эпохи к происходящему. Он может учиться этим путем понимать прошлое и, может быть, провидеть будущее.

Но этим не кончается его деятельность.

В такие моменты взрывов научного творчества научное изучение прошлого научной мысли приобретает иное, более злободневное значение.

Мы замечаем сейчас огромное оживление в истории знания, рост работы в этой области. Он выявляется в быстром увеличении научной литературы по истории науки, в создании особых центров ее изучения — особых институтов, научных обществ и журналов, ей посвященных. В обычной научной работе историческая точка зрения проявляется может быть чаще, чем раньше.

Отчасти это связано с тем значением, которое имеет для историка научной мысли переживаемый момент, невольно возбуждающий в указанном направлении мысль каждого ученого.

Но этот рост объясняется и другим: тем, что при крутом переломе понятий и пониманий происходящего, при массовом создании новых представлений и исканий, неизбежно стремление связать их с прошлым. Часто это историческое изучение является единственной возможностью их быстрого проникновения в научную мысль и единственной формой критической оценки, позволяющей отличить ценное и постоянное в

огромном материале этого рода, создаваемом человеческой мыслью. Значительная часть этого материала имеет преходящее значение и быстро исчезнет. Чем скорее можно это понять, тем быстрее будет движение нашей мысли, рост нового научного миропонимания. Такой отбор научного и важного точнее и быстрее всего может быть произведен при историческом его изучении.

Научная организация еще не применилась к новым стадиям науки. Но мы уже видим ростки ее будущего в науках физико-химических. Они слабы еще, но это начало. В симпозиумах американских ученых, в международных обсуждениях Фарадеевского Общества в Лондоне, в обзорах научных журналов все ярче выступает исторический аспект при обсуждении самых животрепещущих, *les derniers cris*\*, научных вопросов.

История науки является в такие моменты орудием достижения нового. Это ее значение, впрочем, всегда ей свойственно. Научное изучение прошлого, в том числе и научной мысли, всегда приводит к введению в человеческое сознание нового. Но в моменты перелома научного сознания человечества так, и только так, открываемое новое может являться огромной духовной ценностью в жизни человека.

Этот злободневный интерес истории науки, помимо ее значения, как искания истины, мы не можем и не должны забывать и в нашей Комиссии, единственном центре этой научной дисциплины в нашей стране [4].

1926

## МЫСЛИ И ЗАМЕЧАНИЯ О ГЁТЕ КАК НАТУРАЛИСТЕ

1. И. В. Гёте (1749—1832)<sup>1</sup> не только был великим писателем немецкого народа. Он был первым немцем-писателем, значение и влияние которого охватили весь мир, перешли за пределы культуры немецкого народа, стали общим достоянием человечества.

В этом отношении немцы далеко отстали — на несколько столетий — от английской литературы и литературы романских народов: итальянцев, французов, испанцев. Если А. С. Пушкин (1799—1837) и А. Мицкевич (1798—1855), младшие современники Гёте, войдут в мировую литературу, как ему равные, как это, по-видимому, происходит на наших глазах для Пушкина, то мы имеем любопытное историческое явление в истории культуры — проявление максимального художественного гения почти одновременно в немецком народе и в народах славянских. Мало вероятно, что будущее понимание истории изменит это представление. Для Гёте происходило то, что сейчас происходит с Пушкиным, о мировом значении которого едва подозревали современники и ближайшие к нему поколения. В немецкой культурной среде за сто лет после Гёте не яви-

\* — последний крик (франц.); здесь — самое последнее, современное. *Ред.*

<sup>1</sup> Гёте умер в 1832 г. при полном непонимании его большинством немецкого народа. Столетний юбилей со дня его рождения (1849) прошел для немецкой культуры незамеченным. В это время Шиллер считался величайшим немецким писателем. Лишь в 50-летие смерти Гёте (1882), а еще больше в следующие юбилейные годы — 1899—1932 — укрепились для немцев понимание его мирового значения. (См.: Шиллер Ф.— В кн.: Литературное наследство, вып. 4—6. М., 1932, с. 776 и сл.)

лось поэтов и писателей, по мировому влиянию и мировому захвату равных Л. Толстому или Ф. Достоевскому. Гёте стоит и сейчас один среди немцев, чего не сознавал немецкий народ при его смерти и что он начал понимать много десятилетий позже.

2. Гёте является вместе с тем в мировой литературе редким случаем одновременно великого поэта и крупного натуралиста. Ученые, натуралисты в том числе, часто бывали и художниками в широком понимании этого слова, но исключительно редко мировые художественные деятели нераздельно со своим художественным творчеством охвачены были и научным творчеством, изучением природы. Только три имени выступают, мне кажется, в этом аспекте, как явления одного порядка в мировой литературе: Платон (427—347 до н. э.) — философ, создатель художественного диалога и математики, в истории которой он сыграл крупную роль; Леонардо да Винчи (1452—1519) и Гёте [1].

Для Гёте чувство и понимание природы в их художественном выражении и в их научном искании были одинаково делом жизни, были неразделимы.

Для них всех — для Гёте очень ярко — область художественного творчества не отделялась от творчества научного. Научный и художественный охваты были у них совместны и одновременны<sup>2</sup>.

Для Гёте научный труд буквально охватывал всю его жизнь. Для него научная работа натуралиста в течение почти всей его жизни и до самой его смерти была жизненным ежедневным делом, связанным с огромной затратой сил, мысли и энергии. Он так же, как и в художественном творчестве, в ней находит выражение смысла жизни.

Подобно указанным выше великим прообразам в прошлом, Гёте сохранил поразительную силу ума, жизненную энергию и жажду знания до глубокой старости. Смерть прервала его духовную жизнь в *ее разгаре*. Это был человек, до последних дней стремившийся понять и охватить окружающее, — природу прежде всего, — добивавшийся этого с исключительной глубиной и силой. Он оставил при этом в дневных записях, редко в других случаях доступные, следы своей духовной личности.

Еще одна черта личности Гёте должна быть учтена. Гёте в течение всей своей долгой жизни с молодости вел дневники и записи, а к концу жизни в автобиографии своего детства и расцвета молодости восстановил для себя (в старости) свое прошлое в единое целое. Всю жизнь он стремился, как мы увидим, к ежедневной научной и художественной работе, к пониманию их положения в жизни, к их синтезу [1 а]. Не теряя никогда времени, он работал в течение почти трех четвертей столетия с поразительной и неослабевающей силой труда, воли, сознания над создаваемой им себе загадкой жизни и окружающей его природы.

В предсмертные годы, сознавая неизбежный уход, он подводил итоги своей жизни. Сохранились записи близких его друзей (1825—1832), когда ему было больше 76 лет: И. Эккермана, Ф. Соре и Ф. фон Мюллера. Две яркие черты выступают в разговорах с Гёте, сохранившихся

<sup>2</sup> Художественное творчество создает красоту — субъективную в своей основе (но только до известной степени), научное — всем обязательную истину. Как правильно отметил Лихтенберже, «это различие стирается или во всяком случае удивительным образом уменьшается у Гёте» *Lichtenberger H. La sagesse de Goethe. P[aris], 1933, p. 33, 80; Semper M. Die Geologischen Studien Goethes. L[eipzig], 1914, S. 342.*

в систематических записях этих лиц. С одной стороны, резкое значение для Гёте его личности, его индивидуальности, одного порядка со значением в реальности, в космосе всего человечества<sup>3</sup>; с другой стороны, поставив себе вопрос: «что такое Гёте?» (*Was ist Goethe?*) он ответил на него, что «это проявление — синтез бесчисленных тысяч идей, знаний, впечатлений, пойманных и схваченных искавшей их личностью Гёте в его долгой жизни. Воплощение их есть «Гёте», как он жил. Я собирал все, что проходило перед моими глазами и ушами, моими чувствами. Для моих сочинений (*Wegken*) тысячи отдельных существ внесли свое, дураки и мудрецы, умные люди и глупые головы, дети, мужи и старцы, — все они пришли и принесли свои мысли, свои достижения (*Köpen*), свои испытания, свою жизнь, свое бытие. Так я познавал часто то, что сеял другой, работа моей жизни есть создание коллектива и это творение носит имя Гёте»<sup>4</sup>.

Для Гёте мы теряемся в избытке материала для суждения, а для Платона и Леонардо да Винчи с трудом восстанавливаем картины их творчества и жизни по остаткам, уцелевшим от времени. Для равных с ним по калибру величайших художников-ученых: Платона, Леонардо да Винчи мы не имеем тех материалов для их понимания, какие мы имеем сейчас для Гёте, нам хронологически близкого: огромного материала его произведений, записей его мыслей и разговоров, воспоминаний современников, остатков его быта, жизни, круга близких ему людей<sup>5</sup>.

3. Понятно поэтому, что в собрание сочинений Гёте неизбежно входят его научные произведения.

Из них надо сейчас же отметить одно, которому он придавал огромное значение. Резко отрицательное отношение к нему подавляющего большинства ученых того времени (по существу правильное) было одним из тяжелых для него трагических переживаний, наложивших глубокую печать на всю его духовную личность. Это — работа многих лет его жизни — «К учению о цвете» (красочности — *Farbenlehre*) [2]; историческая его часть имеет значение и в настоящее время, потому что в ней на фоне учения о цветности, которое Гёте ставил в основу понимания природы, Гёте дал яркий, самостоятельно проработанный для своего времени во многом новый очерк истории развития научного представления о природе. Поэтому эта часть научного труда Гёте, в основе ошибочного, не потеряла своего значения [3]. Ибо каждое поколение должно вновь самостоятельно пересматривать прошлое научного знания, так как благодаря ходу жизни и научной мысли в нем постоянно и на каждом шагу выдвигается им раньше не понятое и не замеченное предыду-

<sup>3</sup> См.: Разговор Гёте с Соре 17.11.1832, за месяц (34 дня) до смерти (*Soret F. Zehn Jahre bei Goethe. L[eipzig], 1929, S. 628—633*).

<sup>4</sup> Аналогичные, но не столь личные высказывания записаны в 1824—1825 гг., за семь лет до смерти Гёте, Эккерманом и веймарским канцлером Ф. фон Мюллером [*Eckerman I. Gespräche mit Goethe [in den letzten Jahren seines Lebens]. L[eipzig], 1925, S. 107*; Разговор с Ф. фон Мюллером 8.III.1824 (*Goethes Unterhaltungen mit E. Kanzler F. v. Müller, 2. Ausg., 1898, S. 139*).

<sup>5</sup> Все это доступно нам благодаря пиетету его внуков, сохранивших все от него оставшееся (В. В. и В. М. фон Гёте, умершие в 1883—1885 гг.) и великой герцогини Веймарской Софии, организовавшей научное издание всех сочинений Гёте (так называемое веймарское издание), куда вошли и все его наброски, переписка, дневники. В нем принимали участие видные специалисты [J. Walther].

щими поколениями. Много становится ясным и понятным лишь потомкам, иногда отдаленным. Я не говорю о новых находках и открытиях, неизвестных современникам, но о том фактическом основном материале истории науки — сочинениях, мыслях, фактах, которые в глазах потомков неизбежно получают иное освещение благодаря общему прогрессу науки и жизни, чем это представлялось, скажем, Гёте. Мы через сто лет видим в его изложении то, что в нем было, но чего не могли видеть современники его, читавшие его исторический очерк. Они искали в сочинениях своих современников не то, что можем искать мы<sup>6</sup>.

В этом трактате, написанном 131 год тому назад, современный мыслящий человек может найти для себя неожиданное и важное, о чем не думал писавший тогда Гёте.

4. В работах, включенных Гёте в его «К учению о цвете», мы теперь можем искать корни коренного перелома науки нашего времени — XX века.

Начиная с 1896 г., через 87 лет после написания этого сочинения Гёте, А. Беккерель (1852—1908) в Париже открыл явление радиоактивности — беккерелевские лучи, как их тогда, да изредка и теперь, называют, светящиеся излучения радиоактивных минералов и некоторых урановых солей.

1896 год — год открытия беккерелевских лучей — является поворотным пунктом в истории человечества: в этом году началось движение мысли — величайшее за тысячелетия — перестройка понимания окружающего, наших представлений о материи, нами сейчас переживаемая. Ее подготовлявшаяся веками, история, еще не написана. И исторический очерк Гёте в его *Farbenlehre* может представлять интерес для всякого, кто решится в XX в. войти в эту область исканий.

5. Мы увидим в дальнейшем, что в этом аспекте сама фигура Гёте как натуралиста приобретает в наших глазах совершенно иное освещение, чем это было возможно в XIX столетии.

Гёте как ученый представляется в 1945 г. [4] совсем иным, чем в год его смерти — в 1832 г. — или в год выхода исторического очерка в его работе «К учению о цвете» в 1810 г.

В 1810 г. Гёте как ученый не был признан немецкими учеными кругами, и это он больно чувствовал. В год смерти (1832) он опять-таки был почти забыт как натуралист на своей родине. Его наиболее видным толкователем в научной области был тогда Карус (1789—1869) [5], его друг, натурфилософ (каким никогда не был Гёте) и зоолог, художник и эстет, как раз глубоко чувствовавший красочность природы. Но исторической точной оценки научной работы Гёте он дать не мог, так как, будучи больше натурфилософом, чем натуралистом, он сам был далек от свободной научной мысли, строящей науку нашего и его времени.

К тому же немецкие государства времени Гёте и шедшая в них научная работа не играли той роли в мировой западной науке, какую они стали играть в середине XIX в., лет через 20—25 после его смерти. Своей работой и организацией Йенского университета сам Гёте (с 1790 г.) этот расцвет подготовлял, но до него не дожил. В эпоху

<sup>6</sup> Такое значение истории знаний ясно сознавал и сам Гёте. Для Гёте история знаний есть большая fuga, в которой «глас народов» входит, один сменяя другого (*Lichtenberger H. La gessesse de Goethe*, p. 121).

творческой жизни Гёте (1770—1832)<sup>7</sup> в области естествознания германская наука являлась провинцией, не вскрывшей еще свои силы. Признание Гёте в ней, если бы оно и было, не имело бы тогда значения в мировом масштабе (ср. §§ 12, 32, 33).

6. Судить однако о Гёте-ученом только по его научным работам нельзя.

Сам Гёте был весь проикнут — многократно и многокрасочно это высказывал — сознанием нераздельности и близости художественного и естественнонаучного творчества. Это был натуралист-художник, который отражал свою научную работу в своем художественном творчестве и ясно сознавал неразрывность художественного и научного охвата «природы». Он говорил про свое время: «Забыли, что наука первоначально развивалась из поэзии»<sup>8</sup>. И он здесь совершенно правильно указал одну из основных струй создания науки, им в своей жизни наиболее ярко выраженную.

Но без сомнения есть резкие отличия между художественным — в данном случае литературным — и творческим выявлением научных исканий.

Классики всемирной литературы, широко понятной массам, не стареют в своем влиянии тысячелетия, они требуют, конечно, комментариев, но многие могут и без них захватывать современного читателя. Из бесчисленных произведений беллетристики времени Гёте лишь немногие, в том числе и многие произведения самого Гёте, сохраняют свое живое влияние через 150 лет и больше; они до сих пор живут, действительны в современном поколении и будут жить дальше. Такие классики изящной литературы есть у всякого народа.

7. Такая судьба не суждена творческому труду натуралиста. Вообще говоря, научный труд испытателя природы никогда не пропадает, — в точно зафиксированных фактах, в научных обобщениях, в числовых данных он остается вечным и нужным тысячелетия, но он обезличенный входит в многовековой единый научный аппарат — в основу научной работы человечества.

Говоря о науке обычно — особенно люди сторонние ей — забывают о том, что составляет основное ее содержание, основы научного искания — научные факты и построенные на них эмпирические обобщения<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Гете начал заниматься естествознанием в ранней юности, как это видно из его «Wahrheit u. Dichtung» [«Поэзия и правда»]. Сам он в письме к графу Е. Ф. Канкрину, благодаря его за присланные минералы, писал 16 июля 1830 г.: «Уже 60 лет, как предавший естествознанию и особенно геологии и минералогии, я собираю все, что значительно» (W. Goethes Werke (Weim[er] Ausgabe), Bd. IV, S. 47, Bd. II, S. 185—187). Гёте тогда был 21 год, может быть он начал в это время собирать свой минералогический кабинет. Любопытно указание от 1826 г. о том, что Гёте сказал Тургеневу (по записям его дневника) о естественных науках. «Они нашли меня, не я набрел на них». (См.: *Дурьлин С.* — В кн.: Литературное наследство, вып. 4—6. М., 1932, с. 296). Работы Гёте по оптике начались в 1786 г. и непрерывно продолжались до его смерти в 1832 г. (*Loiseau M.* Mem[oires] Acad[emie] des Sciences de Toulouse, 1930, p. 313). Интерес к химии, отчасти к алхимии, но и к химическому опыту он проявлял в 1769 г. (*Bielschowsky A.* Goethe [sein Leben u. seine Werke]. M[ünchen]. 1928, Bd. I, S. 91—92).

<sup>8</sup> *Lichtenberger H.* La sagesse de Goethe, p. 80.

<sup>9</sup> Об эмпирическом обобщении см.: *Вернадский В. И.* Биосфера. Л., 1926, с. 19 и сл.; *Он же.* Избр. соч. М., 1964, т. 5.

Обращают внимание на научные гипотезы, научные и научно-философские теории — эти преходящие построения науки. Настоящим, основным ядром научного знания являются не они, а «научный аппарат»<sup>10</sup>, в котором растворилась, но не пропала научная жизненная работа натуралиста Гёте.

Этот «научный аппарат», все растущий, есть самая характерная черта современной науки, он создан в подавляющей своей части в XVII—XX вв. и растет ежеминутно с поразительной быстротой, быстротой все увеличивающейся. Миллиарды, больше, может быть, трильоны или квадрильоны точных данных в него уже входят. Он охвачен системой, подвижен и практически удобен для пользования. Сюда вошла и работа Гёте, бедная числами и обезличенная. Она вошла туда, где включено все, что уцелело из прошлых веков на протяжении восьми и больше тысячелетий.

8. Но классики — классические произведения отдельных личностей естествознания и математических наук — индивидуальные и яркие проявления научной мысли — остаются нетронутыми на фоне этого научного аппарата, как индивидуальные научные факты. Они переходят из поколения в поколение.

Мы можем среди них различать три типа научных произведений, равных по своему значению и разных по своему характеру.

Это, во-первых, произведения натуралистов-мыслителей, расширивших рамки научного понимания природы, введших новые методы исследования или мастерски обработавших отдельные проблемы математики и естествознания, как Пастер, Фарадей, Спалланцани, Трамбле и др. в области опыта; Бетс, Реомюр, Сваммердам, Левенгук и множество других — в области наблюдения [6].

Во-вторых, произведения натуралистов-летописцев, давших точные, частью художественные описания и картины стран, природы ими виденных частей биосферы их времени, всегда меняющихся, уже сейчас не существующих<sup>11</sup>. Биосфера имеет свою историю, как имеет свою историю в ней живущее человечество.

В-третьих, произведения натуралистов, избравших поэтическую форму для изложения своего понимания природы и ее явлений. Блестящим примером такой формы художественно-научного творчества является Лукреций<sup>12</sup> (99(95) — 55(51) до н. э.), больше философ, чем ученый, живущий в эпоху, когда наука только что отделялась от философии (сейчас, мы видим, временно). Эта форма художественного, научного творчества всегда связана с философской интуицией. Она и сейчас имеет своих представителей, но стоит в стороне от основного научного творчества в естествознании и редко обращает на себя внимание научных работников. Ученый является здесь иногда больше художником, чем исследователем.

<sup>10</sup> Основы этого понятия были мной указаны в моих лекциях в Московском университете в начале нашего столетия (*Вернадский В. И. О научном мировоззрении. Очерки и речи*, Пг., 1922, т. II, вып. 2).

<sup>11</sup> О биосфере см.: *Вернадский В. И. Биосфера; Он же. Биогеохимические очерки*. 1922—1931 гг. М.—Л., 1940 и др.

<sup>12</sup> Гёте одно время составил план поэмы о природе в духе Лукреция; об этом см.: *Льюис Д. Г. Жизнь И. Вольфганга Гёте*. СПб., 1867, ч. II, с. 235.

В первом случае мы имеем *настоящие классические произведения* — *классиков естествознания и математики*, возможность ознакомления с которыми в подлинниках или в переводах имеет первостепенное значение для культуры каждой страны. Они составляют культурное богатство человечества и сохраняют свое значение почти так же, как классики художественной литературы, навсегда. Только круг их читателей менее широк, более определенный.

Для их понимания надо иметь комментарий. Понятия и слова в науке имеют свою историю, свою живую длительность и без учета их изменения во времени они будут непонятны потомкам-читателям тем больше, чем они древнее. Такими классиками являются произведения многих тысяч лиц, начиная от Аристотеля или Архимеда, Коперника или Галилея и других до наших современников — Д. И. Менделеева или И. П. Павлова.

Знакомство с ними в подлиннике или в хорошем переводе является мощным орудием высшего образования, умственной культуры народа. В нашей стране это сознание только входит в жизнь [7].

Необходим сейчас дальнейший шаг — внедрение чтения классиков естествознания в высшую школу, ибо в этих трудах, которые являются первым оригинальным выражением величайших научных достижений человечества, руководящих, бессмертных, основных понятий научного миропонимания, всякое новое поколение находит новое, не понятое современниками, находит намеки и указания путей будущего. Мне кажется, что до сих пор только в математике чтение классиков у нас получило то значение в высшем образовании народа, которое должно быть уделом всей классической научной литературы. Эти труды не должны забываться, должны перечитываться от поколения к поколению, прежде всего молодежи, научное понимание которой слагается в студенческие годы.

Но естественнонаучные труды Гёте не могут считаться классическими в этом смысле. Больше того, они в некоторых основных своих чертах были ошибочными, неприемлемыми, как это имело место и для учения о цветности, даже в то время, когда они создавались. Гёте — не классик естествознания в этом смысле.

9. Сочинения Гёте не принадлежат по существу и к другой группе совсем нестареющих классиков естествознания, индивидуальных произведений непреходящего характера — документов прошлой, описанной естествоиспытателем и с тех пор исчезнувшей природы (биосферы). Ибо исторически, с ходом времени, меняется не только человек, но и биосфера, в которой он живет (§ 8). Записи путешественников-натуралистов, наблюдавших природу годами в одной какой-нибудь местности, натуралистов-охотников и фотографов и т. д. являются научными историческими документами первостепенной важности, документами того, что было и чего уже нет.

Каждый гражданин нашей страны должен был бы по существу иметь возможность знать картину ее прошлого в подлинных записях современников-натуралистов. Для нашей страны мы имеем записи за 200 лет, местами задолго больше.

Несомненно, путешествия, такие, как «Бигль» Ч. Дарвина, «Малайский архипелаг» А. Уоллеса или описание того же архипелага В. М. Арнольди или произведения Миклухо-Маклая, являются драгоценной летописью — художественно-научным воспроизведением уже не существую-

щего былого биосферы. Они в последнем случае выражают понимание натуралистов разных веков и стран XIX и XX вв.— А. Уоллеса<sup>13</sup> и В. М. Арнольди<sup>14</sup>, правда, натуралистов несравнимых по силе проникновения в окружающее, что возмещено большей мощностью научного знания за десятки лет, протекших со времени посещения этих мест — Зондских островов английским и русским исследователями.

К сожалению, понимание значения классиков естествознания как бытописателей биосферы разных исторических эпох не проникло в достаточной мере в нашу общественную среду. Мы не имеем на живом доступном книжном рынке переизданий описаний прошлого нашей страны натуралистами П.-С. Палласом, И. Г. Гмелином, Ф. А. Игнатьевым, А. Н. Красновым и множеством других. Это — дело ближайшего будущего, важное не только для понимания исторического изменения биосферы<sup>15</sup>. Оно важно, как проявление и отражение человеческой личности и ее истории в окружающей природе. Ибо такие описания выходят за пределы сухих и абстрактных научных документов, в них нередко натуралист отражает в своем описании художественную свою личность, как, например, делал это А. Н. Краснов (1862—1914).

Этого рода классики естествознания в ряде случаев сливаются с художественной литературой по своей широкой доступности даже без комментария.

10. Гёте не оставил художественного описания биосферы своего времени и не являлся классиком естествознания в таком аспекте. Но его художественные произведения полны отражений его научных исканий, его научной мысли. В подавляющем большинстве случаев их надо искать в них, они не являются темой его произведений. Однако есть немногие его произведения, где он в поэтической форме изложил результаты своей научной работы.

Поэтическая форма изложения научных достижений является самой древней формой научных трактатов. Научные и научно-философские обобщения проникают художественные гимны Вед — Ригведу; в частности, их мы находим в еще более древних гимнах в области Халдейской и Египетской культуры. Однако и по сей час, и в эпоху Гёте эта область художественных произведений, так мало, мне кажется, привлекавших внимание литературоведов, продолжает свое существование. В ней и сейчас есть крупные поэты [например Нойес (Noyes)] [10].

В эпоху Гёте его старшие современники де Сен-Пьер (1737—1814), Ж. Делиль (1738—1813), Э. Дарвин (1731—1802) и многие другие про-

<sup>13</sup> Wallace A. The Malay Archipelago. London, 1893. Есть ряд русских переводов, к сожалению, очень старых.

<sup>14</sup> Равно умерший ботаник В. М. Арнольди (1871—1924) напечатал в 1916 г. прекрасную книжку «По островам Малайского архипелага» (М., 1923). О своем путешествии через 60 лет в те же места, где был в 1856 г. Уоллес. Это исторический документ первостепенного значения. В промежутке там же и будто по тому же маршруту был другой значительный и интересный ученый, зоолог В. Н. Давыдов.

<sup>15</sup> Одной из очередных задач у нас — издание материалов для истории биосферы в прошлом нашей страны. описаний ее природы, начиная с XVIII столетия, а где возможно, и раньше. (Богдан в XVII в. для Украины, например. Умер в 1673 г.) [8]. К сожалению, эта область огромного значения совершенно упущена нашим издательством. Необходимо заставить его пополнить этот вопиющий пробел, столь важный для подрастающих поколений [9].

должал эту традицию. Поэма — латинская — «Стая» (Стойковича, 1714—1800), давшая картину мироздания на фоне новой тогда «философии природы» И. Ньютона, представляет интерес и сейчас, благодаря латинскому же комментарию друга Стойковича — Р. Бошковича (1711—1787). [11]. Все этого рода произведения выходят за пределы точного знания в область философии. Это и понятно, иначе в них не было бы места для свободы вдохновения.

Но помимо этого есть и другая причина, которая затрудняла для Гёте такое поэтическое творчество. Оно требует выработанного и богатого научного языка, — им мог бы быть в XVIII в. французский, латинский, английский, но не мог быть немецкий.

Немецкий научный язык сложился во второй половине XIX столетия; после того, мне кажется, его рост чувствуется еще в XX в., после войны. Язык научных сочинений Гёте был уже архаичен и труден для немецких ученых второй половины XIX в.

Гёте проник своей научной мыслью и научным творчеством в свои художественные произведения: «Фауст», «Странствования Вильгельма Мейстера», «Wahrheit und Dichtung»; многие его стихотворения глубоко проникнуты мыслью натуралиста и на каждом шагу отражают его, как такового, и поэтому естественноисторические сочинения Гёте должны входить в полном виде в собрание его сочинений. Нельзя понять Гёте, не зная его исканий как натуралиста, его научного понимания природы.

В этом отношении он — в истории естествознания — может быть сравнен с Леонардо да Винчи, художественное творчество которого неразрывно связано с конкретной работой великого естествоиспытателя. Но Леонардо как натуралист представлял резко иной тип, чем Гёте; он много превосходил его в своих научных достижениях.

Но по интенсивности научной мысли, по глубине научного интереса, по связи их научного исследования природы с их художественным творчеством они могут быть сравнимы. Леонардо был инженер. Гёте, хотя и ставил себе, как конечный идеал, действие — *die Tat* — и как основную цель своего главного героя Фауста — инженерное творчество, отказался от главного орудия *tat'a* (действия) — числа и математического мышления. Мы увидим ниже, что в своей естественноисторической работе (в которой Леонардо был провозвестником современной культуры, развернувшейся в столетия после него), Гёте в это время, в конце XVIII — начале XIX в. оказался вне понимания современников и потомков, благодаря прежде всего неприятию математической картины мира<sup>16</sup>.

И все же при всем этом в его научной работе имеется здоровое зерно. Оно выяснилось в нашем веке. Мы в другом смысле, чем Гёте, тоже отошли в XX в. от ньютоновского мировоззрения, от его пространства и времени прежде всего, — перешли к толкованию природы как целого и к неделимому пространству-времени. Гёте бессознательно их так охватывал.

11. История естествознания в нашей стране не написана и еще не осознана [12]. Мне много раз приходилось в нее вдумываться и ею урывками заниматься, и я ясно вижу, что она изменит все понимание

<sup>16</sup> О Гёте и Леонардо да Винчи см.: *Столетов А. Г. Общ[едоступные лекции] и речи. М., 1897, с. 237.*

нашего русского прошлого, как это на наших глазах произошло уже для истории нашей литературы и нашего искусства: музыки, живописи. Мне кажется даже, что здесь рознь между реальным прошлым и современным осознанием окажется еще более резкой.

Научные работы Гёте не прошли в ней бесследно. Они оказали свое влияние в живом научном искании еще при жизни Гёте, главным образом, в Москве<sup>17</sup>.

Гёте, благодаря мировому его признанию как поэта при жизни и благодаря большому значению немецкой культуры в России его времени, имел много знакомых — частью близких друзей — среди ученых, связанных с Московским университетом (1806—1833). Такими были анатом Х. И. Лодер (1753—1832), долгое время профессор в Йене, учивший Гёте анатомии, находившийся с ним в переписке, ценивший научную работу Гёте и игравший большую роль в московском мыслящем обществе в начале XIX в. Еще большую роль играл в Московском университете и обществе профессор Фишер (впоследствии Фишер фон Вальдгейм, 1771—1853). Фишер фон Вальдгейм, хотя и являлся последователем Кювье, ценил работы Гёте и считался с ним. [14]

Зоологические идеи Гёте через них были введены в преподавание Московского университета и прочно держались до вхождения эволюционных идей в начале 1860-х годов. Эти идеи Гёте проникли и за пределы университетской аудитории с их ограниченным в николаевское время числом студентов. Так, их излагал на своих публичных лекциях (1845) один из замечательных русских ученых-профессоров Карл Рулье (1814—1858), биолог и геолог, ученый с глубоким самостоятельным и широким пониманием природы<sup>18</sup>. А. И. Герцен находился под их влиянием в своих натурфилософских, по существу чуждых Гёте представлениях о природе.

Гёте как ученый был выбран членом Московского общества испытателей природы при его основании (1805), Петербургского минералогического общества (1818) и позже, уже в старости, членом Петербургской Академии наук по физико-математическому отделению во время столетнего ее юбилея<sup>19</sup>.

В Московском университете его идеи долго были живы. В печатных лекциях Я. А. Борзенкова<sup>20</sup> мы имеем в русской научной литературе положительную оценку его морфологических идей задолго до обращения на них внимания у немцев Гегенбауром и морфологами XX столетия.

<sup>17</sup> О связи Гёте с Россией см. литературу и данные в работах С. Дурылина (в кн.: Литературное наследство, вып. 4—6. М., 1932, с. 83—504; *Жирмунский В.* Гёте в русской литературе. Л., 1937 [13].

<sup>18</sup> К сожалению, крупная фигура К. Ф. Рулье, одного из замечательных русских ученых, до сих пор не оценена в своем значении. Его рукописи не пересмотрены, а печатные издания искажены цензурой. Большая и добросовестная работа А. П. Богданова («К. Ф. Рулье и его предшественники на кафедре зоологии в Императорском Московском Университете». М., 1885) не может считаться исчерпывающей, так как ему тоже приходилось считаться с цензурой и он не использовал весь печатный, доступный в его время материал, не говоря уже о рукописном. Необходимо научно обработать архивы К. Ф. Рулье и А. П. Богданова, которые сохранились [15].

<sup>19</sup> Об обстоятельствах избрания Гёте в почетные члены Академии наук в Петербурге см. статью С. Дурылина в «Литературном наследстве» (М., 1932, вып. 4—6, с. 211 и сл.), а также статью Л. Б. Модзалевского в сб.: Гёте. 1832—1932 (Л., 1937, с. 93).

<sup>20</sup> *Борзенков Я.* Чтения по сравнительной анатомии. М., 1884, с. 85 [16].

Но широкие круги русской общественности могли ознакомиться с его научным значением только в XX в. (1920), когда молодой, погибший во время гражданской войны в 1919 г. гётеанец В. О. Лихтенштадт<sup>21</sup> дал очень недурный перевод главных мест его естественноисторической работы и пытался самостоятельно и своеобразно выявить вечное значение Гёте-естествоиспытателя.

Еще гораздо большее значение, чем в истории науки, имел Гёте в истории философской мысли в нашей стране. Мне кажется, это являлось отчасти следствием архаичности немецкого языка его научных сочинений и широкого интереса к философскому движению в Германии, которое сыграло такую большую роль в истории мысли нашей страны. Для кружка В. Ф. Одоевского и Д. В. Веневитинова — Любомудров — в 1820-х годах, в первом серьезном философском движении в нашей стране [17] Гёте явился натурфилософом. В связи с этим получил значение и Гёте-художник, и Гёте-натуралист. Таким он является в то время и в Германии, например, для Каруса. Так понял его и Герцен. Любопытно, что в конце XIX — начале XX в. ту же роль сыграл Гёте в религиозно-мистическом философском течении, связанном с нашими теософами. Гёте-натуралист превратился в Гёте-мистика и философа. Это понимание широко передалось популярной литературе, где встречается еще до сих пор<sup>22</sup>.

12. Не менее сложна была судьба научных работ Гёте в государствах немецкой культуры. Мне кажется, в его время и в близкое к нему ни в одном из немецких университетов не было того к нему серьезного отношения, которое имело место в Московском университете. В общем Гёте-ученый оставался долго и после смерти вне внимания немецкой ученой среды. Признание пришло много позже. И тогда создавалась о нем большая немецкая и иностранная литература и как об ученом. Она создавалась в совершенно другой обстановке, чем та, в которой жил Гёте, в условиях коренного изменения немецкой научной жизни по сравнению с тем, чем она была в год его смерти.

В 1840-х годах младшие современники Гёте — в числе их были большие ученые, как биолог И. Мюллер (1801—1858), глубоко понимавший, знавший и ценивший натуралиста Гёте, — быстро выдвинули немецкое творчество в области естествознания в первые ряды мировой науки.

Уже в 1860-х годах создалась традиция высокой научной работы немецких высших школ в естествознании. В действительности она медленно подготовлялась в эпоху Гёте, но для его оценки должна была преодолеть увлечение натурфилософией в первые десятилетия XIX столетия. В истории этого подъема работа Гёте в руководимом им Йенском университете, позже сдавленной меттерниховской реакцией, оставила крупный след. До 1817 г. этот университет был одним из самых живых центров научной работы в Германии, в нем сосредоточился было блестящий круг немецкой культуры, смотревшей вперед, а не назад<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> *Лихтенштадт В. О.* В. Гёте. [Борьба за реалистическое мировоззрение. Искания и достижения в области изучения природы и теории познания.] Пг, 1920; о В. О. Лихтенштадте см.: *Ионов И. И.* В. О. Лихтенштадт. [Мазин]. Некролог. Пг., 1921.

<sup>22</sup> *Жирмунский В.* Гёте в русской литературе. Л., 1937, с. 161, 353, 581.

<sup>23</sup> Гёте выдержал при этом жестокую борьбу с рутинной профессурой, с традициями местного маленького университета мелких немецких княжеств. О своей борьбе

В области естествознания немецкие университеты заняли видное место в середине XIX в., когда немецкие натуралисты отошли от тормозящего влияния натурфилософских исканий и создали в своей среде превосходную обстановку опытных и наблюдательных научных институтов [18].

13. В этой обстановке целый ряд крупных немецких ученых: Э. Геккель, Р. Вирхов, Э. Дюбуа-Реймон, Г. Гельмгольц, Р. Кох, К. Гегенбаур, Г. Линк, И. Вальтер и многие другие создали иное представление о Гёте-натуралисте, чем то, которое существовало в первой половине XIX в. Переоценка началась с 1850-х годов и длится до сих пор.

Мне кажется, книга английского натуралиста и философа Д. Г. Льюиса (1855), давшая научную биографию Гёте и сохранившая свое значение до сих пор, сыграла здесь большую роль<sup>24</sup>. Льюис был первым, мне кажется, который обратил серьезное внимание на Гёте как натуралиста. За 1920—1930 гг. к столетнему юбилею Гёте появился ряд работ, не только ставящих его в историческую перспективу, но и видящих в некоторых его научных, а не философских обобщениях живое содержание для будущего науки, правда, выраженное на трудно понятном в XX в. научном немецком языке.

В результате этого ярко выявился основной результат критической оценки естественноисторических работ Гёте. Именно то, что в общем наблюдения и опыты Гёте научно точны, хотя и выражены в необычной для XX в. форме. Его опыты могут быть повторены и подтверждаются, хотя толкование их часто противоречит научной истине. Гёте работал в естествознании как натуралист, а не как дилетант или как философ<sup>25</sup>.

14. Отношение Гёте к философии и к религии, как мыслящего и сознательно переживавшего жизнь мудреца, не могло быть одинаковым по своим последствиям, так как философия основана на разуме, а религия на вере, т. е. на интуиции и на эмоциональных переживаниях.

Большой труд посвящен был выяснению философских и религиозных взглядов Гёте. Об этом создалась огромная литература. В конце концов стало ясным, что Гёте не был философом, хотя, конечно, живя в эпоху величайшего подъема немецкой философии, в эпоху создания немецкой идеалистической философии, он лично встречался в живом дружеском общении с ее творцами — Гегелем, Шеллингом<sup>26</sup>, Фихте, Якоби и другими и с кантианцами, каким был Шиллер, влиявший одно время на Гёте, или Рейнгольд, занимавший кафедру философии в Йене.

он любил вспоминать в старости. См. записки Ф. Соре [Soret F. Zehn Jahre bei Goethe. Leipzig, 1929, S. 111, 401].

<sup>24</sup> Есть русский перевод книги: Льюис Д. Г. Жизнь В. Гёте. СПб., 1867 [19].

<sup>25</sup> Уже 16 сентября 1829 г. талантливый, рано умерший русский ученый (археолог) Н. М. Рожалин (1805—1834) писал из Германии: «В Германии воздвиглась сильная партия против философии вообще... Враги философии собрались под знаменем Гёте и клянутся этим одним именем. Он один все проникнул, все узнал, все решил без философии». См.: Русский архив, 1909, № 8, с. 580. О Н. М. Рожалине см. статью С. Дурылина в «Литературном наследстве» (М., 1932, вып. 4—6, с. 421—477).

<sup>26</sup> Гёте с интересом одно время относился к натурфилософским концепциям Шеллинга, может быть даже их учитывал при своей геологической работе. (Semper M. Die Geologischen Studien Goethes. Leipzig, 1914, S. 99). Но это было преходящее увлечение. В общем он работал как точный натуралист и исключал умозрительные философские представления и выводы из геологии (там же, S. 248).

Гёте, правда, на научной почве, близко лично общался с молодым Шопенгауэром, который был и до конца остался сторонником его учения о цветности и вложил его с известными оговорками в свою философскую концепцию.

Как видно из этого, Гёте неизбежно был в курсе, и даже из первых рук, того огромного философского движения, которое стало замирать и терять действенное значение только через 15—20 лет после его смерти.

Можно сейчас видеть, что глубоко — хотя в гётевской литературе существует и противоположное мнение — оно Гёте не затронуло. Ему ближе были старые философы — Спиноза и Лейбниц, которые более отвечали реалистическому его мировоззрению, как натуралиста и пантеиста.

Гораздо более глубоко было влияние Гёте на немецкую философию. Можно найти эти проявления даже в философии его времени, например, у Шеллинга, где синтетический взгляд на природу Гёте явно отразился<sup>27</sup>. Еще больше было влияние Гёте в немецкой философии конца XIX и начала XX столетия. Я не могу здесь на этом останавливаться [20].

15. В его научной работе как натуралиста скорее влияло его религиозное ощущение природы, чувство художника, но не философа. Характерной чертой его личности, которая не могла высказаться вполне открыто в неблагоприятных для этого политико-социальных условиях его жизни до конца, при отсутствии религиозной свободы, было то, что хотя Гёте не был христианином, но он внешне, формально исполнял, если это было необходимо, религиозные обряды государственной церкви. Он был глубоким и искренне верующим, сознательным *пантеистом*. Личный бог был чужд его миропредставлению. Всю жизнь он носил личину, поскольку это было необходимо для спокойной жизни.

Для него и его художественное творчество, и его научная работа натуралиста неотделимы от его пантеистических переживаний. При этом характерно, что природа Гёте совпадает почти целиком с биосферой и всегда связана с жизнью. Он совсем не был мистиком, как это ошибочно иногда указывают. Мистицизм совершенно отсутствовал в его чувстве природы, несмотря на то, что, например, в *Фаусте* и в других художественных произведениях он пользовался его образами, указывающими на его большое знакомство с мистической литературой, холодным умом им изучавшейся.

Глубокая индивидуальность Гёте не могла словами и логикой ясно выражать иным путем свое отношение к природе, а отсутствие в нем мистических настроений и отход его от конкретных религий и от философских систем не открывали для него других путей. В одновременном пантеистическом подходе и к художественному, и к научному творчеству на протяжении всей жизни наиболее ярко выразила свое своеобразие личность Гёте.

Его пантеизм не мог иметь почвы для широкого оглашения. Он высказывал эти настроения только в тесном кругу, в частных беседах, в дневниках и выявлял их, не подчеркивая, в своих сочинениях.

<sup>27</sup> Merz I. A History of European thought in the XIX century [Edinburgh], 1903, vol. II.

Сознание единства всей природы и, в частности, единства всего живого — человеческой личности в том числе — заставляло Гёте считать глубоко вероятным и правильным то, что для образованного европейца его времени не было чем-нибудь реальным, всерьез допустимым, как например метемпсихоз. [21]

В западноевропейской среде 1760—1830 гг. Гёте являлся одинокой фигурой верующего пантеиста<sup>28</sup>, а не сухого последователя рационалистического философского пантеизма (хотя бы Спинозы).

Всякая конкретная религия и всякая конкретная философия отходила при этом на второй план. Но одно основное положение прочно благодаря этому проникало его научную работу и его научное понимание. Он ощущал «природу» (биосферу и ее проявления) как пантеист и как ученый, как *целое и нераздельное* в общем и в отдельных случаях.

16. Различие между научным и философским миропредставлениями иногда не учитывается. Если это мыслимо допустить, и то далеко не всегда, в области гуманитарных наук,— это недопустимо в наше время в области наук о природе.

В этой области различие между этими двумя представлениями делается с каждым годом все более значительным, благодаря могучему росту наук о природе и созданию в XX в. многочисленных новых областей знания, очень мало и не глубоко схваченных философской мыслью, расширяющихся в своем эмпирическом содержании с поразительной быстротой, опирающихся на неисчислимое количество научных фактов, непрерывно увеличивающихся в быстро растущей прогрессии.

Это движение, не столь мощное, было уже ясно и в эпоху Гёте, ибо к середине XVIII и началу XIX в. создавалось в мощном научном порыве основное содержание наук о природе, создавалось научное описательное естествознание. Вырос в сознании натуралиста в эпоху Гёте основной научный аппарат человечества — аппарат научных фактов и эмпирических из них обобщений — основное содержание науки. Процесс начался в XVI и особенно в XVII столетии, прежде всего в гуманитарных науках и в астрономии; но в эпоху Гёте он достиг первого расцвета, стал основой современного знания. С конца XVIII столетия он охватил и экспериментальные науки — физику и химию. Древний, тысячелетний почти почин исчисления звездного неба получил при жизни Гёте свое современное выражение. Этот аппарат науки в фактах и в эмпирических из них обобщениях, а не интересующие философа научные теории и гипотезы, являются основным содержанием науки. Без него ее нет.

Минерал, растение, животное, горная порода, почва, биоценоз, географический и геоморфологический ландшафт, геохора, река, озеро, водопад, облака, проявления движения атмосферы, моря, вулканы, минеральные источники, звезды, солнце, туманности и другие конкретные частные явления природы прежде всего *сами по себе* привлекают натуралиста. Их точное, научно проверяемое *описание*, их полный учет, превращение их в научно наблюдаемое явление, поражающее главным образом *глаз*,

---

<sup>28</sup> Неприятие пантеистами и Гёте, в частности, личного бога особенно смущало современников, и круг близких Гёте людей пытался установить, чего нигде не видно в идеях Гёте, что он был пантеист, допускавший бога в природе, более высокого, чем природа. Об этом см.: *Bielschowsky A. Goethe [sein Leben und seine Werke]*, M[ünchen], 1928, Bd. II, S. 445.

но сверх того в меньшей степени *слух*, является основной работой натуралиста.

Такое исследование может быть, как таковое, самоцелью, может захватить всю жизнь исследователя. «Собирайте, собирайте факты для того, чтобы получить идею», — где-то говорит Бюффон; это выражение цитирует и Гёте.

В идеале так и должна быть описана вся природа. Дело жизни ученого натуралиста, требующее огромного труда, знания, точности, заключается в таком учете и описании «естественных» природных тел и явлений. Оно дает ему удовлетворение и глубокое переживание научной истины, для некоторых индивидуальностей полное переживание природы, словами непередаваемое, как это было для Гёте.

Для Гёте и в художественном и в научном творчестве в основе лежало не только вдохновение, мысль, но прежде всего гармонически идущее действие — Tat, что ясно выразил Гёте в Фаусте: Am Anfang war die Tat<sup>29</sup>.

17. Я буду при оценке Гёте как натуралиста исходить из такого понимания основной его работы. Подобно тому, как для оценки его художественного творчества надо исходить из его созданий — стихотворений, романов, драматических произведений, конкретных продуктов его художественной работы, так и при оценке его естественноисторического творчества надо исходить из конкретных продуктов, научно выявленных им, им изучаемых больших и малых научных фактов и научных обобщений.

Гипотетические и теоретические надстройки, существующие и в художественном творчестве Гёте, будут мной указываться не как главные результаты его труда, а как второстепенные по существу, хотя и очень важные по временному влиянию их выражения.

Факты и научные обобщения, установленные Гёте, наиболее ярко и глубоко выявляют его значение в науке. Обычно Гёте-натуралиста оценивают иначе, обращая главное внимание на его научные теоретические представления, гипотезы, ведущие основные понятия его работы. Почти все они были преходящи и отошли в историю. Я буду на них возможно меньше останавливаться.

Надо отметить, что при таком подходе к натуралисту-Гёте ему не раз приписывали представления, ему чуждые. Таковы были попытки видеть в нем одного из предшественников эволюционных представлений, предшественника Дарвина. Теперь, кажется, никто не спорит, что это была историческая ошибка.

Установление факта, что Гёте был чрезвычайно *точным, добросовестным наблюдателем и испытателем природы*, было неожиданностью для его биографов, так как многие выводы, которые он делал из этих, как оказалось, точно установленных опытов и наблюдений, получили явно неверное объяснение Гёте и были выражены на таком языке, который был близок к умозрительному языку натурфилософов. Но Гёте никогда не получал свои результаты из умозрения, он упорно работал как эмпирик глубокой интуиции.

В эпоху Гёте на смену реалистических философских систем XVII столетия, исходя из критической философии Канта, как будто философски преодолевшей скептицизм Юма, открылось свободное поле для построе-

<sup>29</sup> Вначале было дело (нем.). *Ред.*

ния новых философий природы. И на этот путь вступили с большей или меньшей смелостью Гегель, Фриз, Чольбе и многие другие — одинаково неудачно [22].

Гёте был философом, как всякий мыслящий и вдумывающийся в жизнь человек, он был философски широко образован, но был скорее философским скептиком<sup>30</sup>. Очевидно, он мог быть при этом только — и был — чужд всякой форме умозрительного естествознания. [23]

Лишь через 20—30 лет после смерти Гёте окончательно выяснился печальный результат огромной натурфилософской работы, попытки устанавливать научные факты умозрением и диалектикой, одно время охватившей немецких естествоиспытателей, перешедшей границы немецкой культуры, повлиявшей и на русских (Д. М. Велланский, М. Г. Павлов) [24], французских (Ж. Б. Ламарк) [25], скандинавских (Х. Стеффенс) [26] и других натуралистов. Перенос этой умозрительной методики, философски весьма разнообразной, в конце концов кончился широким понижением немецкого творчества в области естествознания. Прав был Дюбуа Реймон, связывавший упадок немецкого естествознания в начале XIX в. с влиянием умозрительной методики в философии. [27]

Между натурфилософией XIX столетия и Гёте лежала непреодолимая грань. Он был чужд умозрительному естествознанию. Гёте причисляли к нему по недоразумению, благодаря его религиозному пантеизму. Других религиозных пантеистов его мощности — далеких от христианства — среди его современников ученых не было. Они были среди ученых Древней Греции — эллинизма; среди раннего Возрождения; они входят сейчас в научную среду в XX столетии, в связи с ростом научного творчества в Индии, в Китае и в Японии<sup>31</sup>.

18. Гёте был, по диапазону своей научной работы, в области естествознания ученым исключительной индивидуальности и широты интересов. Он научно охватывал всю земную природу, все науки, связанные с биосферой. Как всякий натуралист-эмпирик, он стремился познать возможно больше фактов, видеть и ощущать их — их творить. Он собирал коллекции, повторял и придумывал опыты, строил научные приборы, спускался в шахты, наблюдал в телескоп и микроскоп, определял естественные тела природы, всходил на горы, наблюдал погоду, окраски природы, делал поездки, научные экскурсии, — и это непрерывно всю свою долгую жизнь.

Как сознательно относящийся к жизни человек, он во многом шел методически. Для этой цели он не жалел ни денег, ни труда.

Стариком 75 лет в одном из разговоров с Эккерманом (13.II 1829) он говорил: «Каждое удачное слово, которое я говорю, стоит мне кошелька денег, золота. Я затратил полмиллиона талеров личных средств на то, чтобы изучить то, что я теперь знаю, не только все состояние моего

<sup>30</sup> «Я лично всегда старался сохранять свою свободу от философии; точка зрения здравого смысла и рассудка является также и моей точкой зрения» (См.: *Эккерман И. П.* Разговоры с Гёте [в последние годы его жизни]. М.; Л., 1934, с. 416).

<sup>31</sup> Несомненно, были натуралисты-пантеисты типа Гёте среди его современников, но они гораздо больше прикрывались христианской личиной или были проникнуты христианством. Таков из его современников Эразм Дарвин, может быть Бонне (1720—1793) [28]. Об Э. Дарвине см.: *Холодковский Н.* — Журнал Министерства народного просвещения, 1891, XXXII, с. 1.

отца, но и мое жалованье, и мои значительные литературные доходы более чем за 50 лет ушли на это, кроме того, я видел, как затрачено до полутора миллионов талеров, пожертвованные на великие цели науки владельческими особами<sup>32</sup>, причем я был тесно связан с организованными на эти деньги исследованиями и принимал участие в их исполнении и в их успехах и неудачах»<sup>33</sup>.

Он имел возможность оплачивать помощников и сотрудников, имел средства на создание двух больших научных библиотек: герцогской в Веймаре и университетской в Йене.

Он собирал всю жизнь коллекции. В своем доме он создал целый музей, который держал в порядке, точно определял находящиеся в нем предметы и постоянно пересматривал их один или с любителями.

19. Время Гёте — время окончательного создания описательного естествознания. Оно было создано старшим его современником К. Линнеем (1707—1778), гениально завершившим работу XVI—XVII вв. Линней отчасти впервые поставил конкретную научную задачу исчислить и определить, внести в «систему природы», все природные тела без исключения и он же первый указал возможность ее решения. Он создал первую удачную систему природы — научный аппарат, позволивший организовать массовую работу и быстро, точно охватить для научного сравнения в его время меньше двух десятков тысяч видов живых организмов, а в настоящее время почти миллион.

После смерти и при жизни Линнея в его систему внесены поправки и изменения, но по существу они все с нею генетически связаны, исшли из ее критики. Во время итальянского путешествия (1785—1788) молодой Гёте придавал системам Линнея чрезвычайное значение. Но с течением времени он, по существу, перешел к новым формам классификации, учтя успехи знания. В минералогии он перешел к химическому и кристаллографическому подходу, учтя работы Берцелиуса, с которым он лично встречался, и Гаюи. В ботанике он, один из первых в Германии, приложил идеи и принципы семейств растений А. Л. де Жюсье (1796), основанные на работе его дяди Б. де Жюсье (1699—1776). [30]

20. Эти новые основные принципы описательного естествознания Гёте не только проводил в своей личной работе, он способствовал их проникновению в Йенский университет, который принадлежал трем Саксонским герцогствам, в том числе прежде всего Веймарскому, и находился десятки лет под руководством и большим влиянием Гёте.

Йена явилась центром научной работы точного естествознания. В минералогии и в геологии там долгие годы работал И. Т. Ленц (1748—1832), создавший, при самом деятельном участии Гёте одну из самых больших тогдашних минералогических коллекций. Ленц образовал в Йене и центр научной работы — Минералогическое общество, председателем которого с 1813 г. до смерти был Гёте.

Собственная коллекция минералов Гёте содержала до 18 000 экземпляров. Он над ней работал, пользуясь для химических проб помощью йенских и веймарских химиков, в том числе и такого крупного ученого,

<sup>32</sup> Значительная часть этих денег шла от русского двора через вел. кн. Марию Павловну, дружившую с Гёте, жену великого герцога Веймарского. См.: статью С. Дурюлина в «Литературном наследстве» (М., 1932, Вып. 4—6. С. 83, 133 и др.) [29].

<sup>33</sup> Эккерман И. П. Разговоры с Гёте, с. 425.

каким был И. В. Деберейнер (1780—1849), выбившийся из низов, выдвинутый и поддержанный Гёте. [31]

Когда в Веймар, в качестве воспитателя принца, по рекомендации известного политического мыслителя Дюпон де Намюра [Немур] [32], приехал (1822) молодой Соре (F. Soret, 1795—1865), ученый-минералог французской школы, Гёте близко сошелся с ним на почве минералогии. Соре — точный натуралист, оставивший интересные записи о Гёте, одного времени с Эккерманом, недавно в оригинале найденные и напечатанные<sup>34</sup>, рассказывает, что Гёте вошел при его помощи в новую кристаллографию и минералогию, центр работы которых был тогда во Франции.

В связи со своей коллекцией Гёте находился в переписке и обмене со многими минералогами, в том числе долгое время с австрийским администратором и минералогом, коллекционером Чехии И. С. Грюнером (1780—1864). С ним Гёте делал экскурсии в Рудных горах.

Благодаря своим связям Гёте — обменом и подарками — непрерывно увеличивал свою коллекцию. В частности, он собрал в ней образцы превосходных русских минералов. Они доставлялись ему богатыми русскими минералогами-коллекционерами, которых было в то время относительно много среди русских бар. Знакомцы его: кн. Д. А. Голицын (1734—1803), гр. А. Г. Строганов (1795—1891), гр. А. К. Разумовский (1752—1836) [33], Г. Х. Струве (1772—1851), и др. были прекрасными специалистами минералогии и доставляли ему русские образцы<sup>35</sup>. Некоторые из них (Строганов, Голицын) жертвовали коллекции и минералы и в Йенский университет. Благодаря своему положению в Веймаре, Гёте получил в свою коллекцию русские минералы из Урала и Сибири из правительственных и придворных сфер<sup>36</sup>.

Резкое различие между минералами и породами не проводилось тогда так ясно, как проводится теперь. Петрография, как таковая, не существовала. Время Гёте — время «геогнозии» и «ориктогнозии». Геология как раз в его время создавалась. Гёте был знающим химиком и интересовался не узкой систематикой, а пытался выяснить образование минералов с точки зрения их парагенезиса. Эмпиризм Гёте был связан иногда для него с большой работой, которая казалась излишней и старомодной в его время, но в которой, по существу, мне кажется, Гёте был прав. Так, местный карлсбадский бюргер, любитель-минералог Мюль-

<sup>34</sup> Soret F. Zehn Jahre bei Goethe. Leipzig, 1929. К сожалению, изданные не в французском подлиннике, а в немецком переводе.

<sup>35</sup> История русских минералогов-любителей XVIII—XIX вв. до сих пор не написана. Среди них были замечательные люди, были сановники и богачи, искатели камней — крестьяне, горные служащие и разночинцы. Им открыты многие новые минералы, благодаря им сохранены драгоценные и важные тела природы, без них не могли бы составиться наши большие государственные коллекции. До революции я встретился на Урале с некоторыми такими любителями, знатоками-коллекционерами из крестьян. К сожалению, сейчас эта огромная и важная научная работа любителей почти замерла в нашей стране.

<sup>36</sup> К сожалению, коллекции Гёте и Йенского университета, коллекция Голицына и других не были просмотрены никем из знающих минералогии нашей страны. В ней могут оказаться уники и новые месторождения, в наших музеях не сохраненные. К сожалению, в мое посещение Веймара в 1936 г. она была, благодаря переделкам, недоступна. Об истории коллекции Гёте см.: *Semper M. Die Geologischen Studien Goethes. Leipzig, 1914, S. 381.* Часть этих коллекций находится в коллекции Йенского университета, по-видимому, пожертвованная туда Гёте (*Semper M. Указ. соч.*).

лер всю жизнь собирал карлсбадские Sprudelsteine [камни источника], отложения оолитов в одном из былых периодов существования Карлсбадского источника. После смерти Мюллера Гёте внимательно изучил эти сборы, добился покупки его коллекции и дал ее печатное описание. Тогда эта работа казалась старомодной и ненужной, но теперь мы бы этого не сказали. Во-первых, образование этих оолитов далеко не выяснено и требует переисследования, и во-вторых, они сохранились только в старых коллекциях, так как древние Sprudelsteine были частью переработаны на известку, а частью застроены.

21. Наряду с минералогической коллекцией Гёте должно быть поставлено его большое остеологическое собрание, до известной степени носящее характер палеонтологический, так как в нем были собраны кости послетретичных ископаемых, находимых постоянно в то время в Саксен-Ваймарском герцогстве и в окрестных местах при постройках, в каменоломнях, в глинищах и при добыче песка. Эта остеологическая коллекция создавалась в связи с анатомо-морфологическими трудами Гёте.

Собрание коллекций было для Гёте не препровождением времени любителя, знатока, — оно было одним из способов его научной работы. Гёте пришел этим путем в материально благоприятных условиях своей жизни к созданию своеобразного музея, сейчас сохраненного. Гёте, в результате этой работы, становился знатоком той области знания, предметы которой он собирал. Он держал в своей памяти этим путем огромное количество точно установленных, постоянно обдумываемых фактов. Он распространял этот способ научной работы на изучение нумизматики, рисунков, гравюр, камней, скульптуры, медалей. Он работал так упорно и систематически всю жизнь. Работал как ученый.

22. Своеобразную форму приняло для Гёте при этом изучение живых тел природы — живых существ. Гёте не собирал систематически гербария, коллекций насекомых или птиц. Едва ли правильно объяснять это тем, как это делали, что для этого у него не хватало времени, вернее, это было связано у Гёте с его представлениями о биосфере. Живое он считал необходимым изучать не в мертвых его остатках, а только в живом состоянии на воле. Он собирал и изучал *живые* предметы.

Гёте неустанно гербаризировал, определял живые растения, ставя их в систему. Ботанические сочинения Линнея и, по-видимому, его «Система природы» были его настольной книгой во время его путешествия по Италии (1787—1788), когда он достиг первых научных обобщений в этой области знания. Таковы его морфологические работы. Он определял открывшиеся ему новые растения итальянской флоры. В своих частых отъездах на минеральных водах в Чехии — в Теплице и в Карлсбаде и их окрестностях — определение растений и их собирание (среднеевропейская флора) представляли одну из форм его отдыха, к которому он привлекал светских знакомых и друзей, курортную публику. Он приспособил себе здесь молодого помощника, практического знатока местной флоры, студента Ф. Дитриха, гербариста, из семьи «травонскателей», у которых знание местонахождения редких, но медицински важных как в народной медицине, так и в аптеках растений передавались из поколения в поколение и являлось профессией. Эта профессия травонскателей, может быть начавшаяся в средние века, в этой области Чехии связана с уходом в более глухие места бежавших из университетских городов

медицинских студентов в 30-летнюю войну, разорившую эти области тогдашней священной Германской империи. Ф. Дитрих собирал живых представителей флоры, их определял и подбирал объекты для изучения Гёте<sup>37</sup>.

Гёте в 1780-х годах и другим путем создал себе базу для живого наблюдения растений — в Веймаре были собраны под его руководством драгоценные иноземные растения в теплицах, а в парках великолепные дендрологические коллекции. В библиотеках Веймара им в течение десятков лет собрана была богатая литература, нужная для определения живых и мертвых тел природы.

23. Его методика наблюдателя природы не ограничилась собиранием только коллекций в той или иной форме.

Гёте наблюдал природу и в более грандиозных ее процессах. В многочисленных путешествиях Гёте пешком и на лошадях объездил значительную часть современной Германии, значительные части Польши, Франции (из теперешней Франции он был только в Страсбурге, не был в Париже), Чехословакии, Австрии, Швейцарии, Италии (кончил Сицилий и Пестумом). Лишь неспокойное для мирных передвижений время разгара Наполеоновских войн начала XIX в. остановило планы дальнейшего расширения личного знакомства Гёте с новыми странами. Перед наступающей бурей в конце 1797 г. Гёте вернулся из Швейцарии назад в Веймар, отложив, казалось, навсегда в тревожные наступившие годы новую большую поездку в Италию, куда он стремился.

Все эти передвижения Гёте, помимо тех или иных причин, их вызвавших, были всегда связаны с изучением памятников искусства, зодчества, скульптуры, театра, музыки, живописи, древности, прежде всего античной и широким изучением живой и мертвой природы каждой местности. Гёте охватывал каждую новую страну, как натуралист и как художник. Помимо живой природы, главным образом растительности, на первое место перед ним выступали большие проблемы биологического характера.

Мы увидим (§§ 15, 46), что Гёте чувствовал природу, как живую. Природа для него была область жизни, т. е. биосфера. За пределы биосферы можно выходить только мыслью и взором — взором и мыслью в звездное небо, мыслью в недра планеты. Пантепстическое чувство, охватывавшее Гёте, конкретно не выходило за пределы биосферы. В одном месте своих сочинений Гёте указывает о своем переживании: находясь на гранитной вершине Брокена на Гарце, через гранитную почву, на которой он стоял, он чувствовал изливание на него внутренности ядра планеты<sup>38</sup>. Это чувство не отвечало реальности. В действительности Гёте, находясь на гранитной вершине, не выходил не только за пределы земной коры, но не выходил за пределы влияния жизни, так как гранитная оболочка земной коры отвечает метаморфизованным былым областям жизни, былым биосферам.

Характерно, что Гёте, научно и пристально наблюдавший атмосферу, оставался чужд при этом видимой в ней картине Космоса — звездному и

<sup>37</sup> См.: Комаров В. Л. В. Гёте (1832—1932). Л., 1932, с. 50. Дальнейшая судьба представителей этой семьи натуралистов интересна. Одна из последних Дитрихов работала в странах Нового Света как натуралист-коллектор, в XX в.

<sup>38</sup> Bielschowsky A. Goethe [sein Leben und seine Werke] M[ünchen], 1928, Bd. I, S. 325.

планетному миру. Он интересовался ими, как образованный человек, не более, не как натуралист-испытатель природы, хотя нередко наблюдал в телескоп небесные явления.

24. Геологическая работа в немецких ученых кругах в эпоху Гёте шла вне того основного русла, которое благодаря главным образом английским и шотландским геологам привело течение научной мысли к ее современному уровню.

Современники Гёте Д. Геттон (1726—1797, главным образом с 1788), У. Смит (1769—1838, главным образом с 1791), Д. Плейфер (1748—1819, главным образом с 1802), Ч. Ляйель (1797—1875, главным образом с 1830) оказали в эпоху Гёте решающее влияние на судьбу геологии. Но Гёте, как и другие немецкие геологи этого времени (1788—1832), этого не сознавали и даже работ их не знали. Такие новаторы геологической научной мысли, как Геттон и Смит, были Гёте неизвестны даже по имени. Об их достижениях немецкие ученые узнавали прямо или косвенно иногда через десятки лет<sup>39</sup>.

Немецкая геологическая работа шла своим путем, представляла в науке долго провинциальное, неяркое течение, которое в значительной мере в данное время шло по неверному пути и которое к последним годам жизни Гёте было захвачено и перемолото в корне мировым течением мысли. Мы видим теперь, что и тот спор о непутизме и плутопизме, который всю жизнь горячо охватывал Гёте (непутистический центр был недалеко от него во Фрейбурге — А. Г. Вернер, 1750—1817), который занимал десятилетия мысли геологов, особенно немецких, и казался современникам важным, но в действительности им не был, — эти оба представления или сводили всю струкуру изучаемых геологами явлений к влиянию поверхностных сил, царящих по современной терминологии в биосфере — непутисты (преобладающая роль воды — Нептуна), или допускали преобладающее влияние глубоких частей планеты, ярким проявлением которых являлись вулканы — плутописты. Высокая температура вулканов объяснялась непутистами связанными с поверхностью планеты химическими явлениями (подземные пожары и т. п.)<sup>40</sup>, а вулканистами в эпоху Гёте она относилась к той теплоте, которая наблюдается в каждой точке планеты при углублении с поверхности земли в ее глубь, как к факту наблюдения, или связывалась с космогоническими гипотезами.

Геттон в конце XVIII в. связал увеличение температуры с метаморфизмом, беря увеличение температуры как точно установленный эмпирический факт, не вдаваясь в его объяснения. Он положил в основу научной работы геологов принцип актуализма, т. е. необходимость при суждении о прошлом Земли исходить из наблюдений сейчас происходящих в ней геологических явлений. Он был прав, так как объяснить это можно было только после открытия радиоактивности в XX в.

<sup>39</sup> В значительной мере это связано с тем, что континентальная блокада Наполеона отрезала Англию от континента. Ляйель указывает, что Буэ и Л. фон Бух говорили ему, что они из-за этого упустили работы Геттона и Плейфера. См.: *Ch. Lyell. Life, letters [and journals]*. L[ondon], 1884, vol II, p. 48.

<sup>40</sup> Вопрос шел в действительности не о внутренности планеты, а о земной коре, за пределы которой не мог тогда научно выходить геолог. Во времена Гёте космогонические представления, связанные с внутренностью планеты, играли ничтожную роль.

В основе этого положения лежит эмпирическое обобщение, что в геологии проявляется большое деление — очень долгое время, в течение которого выявляется влияние ничтожных, незаметных в течение человеческой жизни окружающих нас явлений. «Капля воды разрушает камень». Наблюдаемая нами окружающая природа геологически вечна. Но наряду с этим У. Смит, землемер по профессии, положил основы геологической стратиграфии, точно доказав, что в истории Земли неизменно происходит смена во времени биоценозов и форм живых организмов. Работы Кювье и создание новой науки — палеонтологии — положили прочные научные основы этому новому геологическому явлению. Принцип актуализма был в этом отношении уточнен и ограничен. Геттон правильно учел влияние нынешней высокой температуры для более далеких от земной поверхности явлений. Немецкие плутонисты эпохи Гёте, как наиболее влиятельный из них Леопольд фон Бух (1774—1853), были далеки от осторожной работы англосаксонских исследователей школы Геттона — Ляйеля. Они часто исходили из теоретических представлений, ходом науки не оправданных и часто в корне неверных.

Гёте оставался чужд представлениям плутонистов, он был нептунистом, идеи которых долго господствовали среди немецких геологов под влиянием А. Вернера, которого высоко ценил Гёте, хотя идей его минералогических и геологических он не разделял<sup>41</sup>.

Спор был сведен к *experimentum crucis* [решающему эксперименту], к происхождению базальта, которое Вернер объяснял морским осадком, Гёте — кристаллизационными силами, а ряд геологов других стран и немногие немцы, как И. К. Фойхт (I. K. W. Foigt, 1752—1821) более правильно рассматривали (Фойхт, 1796) как вулканическую породу. Фойхт был близок к Гёте, хотя являлся его учителем в геологической полевой работе, авторитет его как геолога был высок для Гёте, но в этом конкретном явлении Гёте ошибочно его не признал<sup>42</sup>.

Нельзя забывать политических условий для того, чтобы понять положение Гёте в области геологических проблем того времени. Немецкие ученые, как вкратце уже упоминалось, были годами отрезаны континентальной блокадой от Англии, где в это время создавались (Геттон, Смит) основные понятия и методика новой геологии. Они их не знали и на них эта работа оказала влияние лишь тогда, когда их методика работы и понимание происходящего сложились. Им пришлось переучиваться.

Связь с Англией французских ученых не прерывалась. Дэви, например, несмотря на блокаду, жил в Париже и переносил туда, в мировой научный центр того времени, достижения творческой великобританской геологической работы. Мы, которые пережили 1918—1920 гг., ярко можем представить последствия для науки блокады Наполеона, длившейся дольше и в условиях общения много менее интенсивного, чем в XX в.

25. Для натуралиста основной работой, однако, является всегда, а в новое время, в XVIII—XX столетиях в особенности, не построение гипотез

<sup>41</sup> О создавшемся при этом своеобразном положении см.: *Semper M. Die Geologischen Studien Goethes*, S. 172). Гёте имел свои тоже неверные рабочие гипотезы, как и Вернер. К концу жизни он, может быть в связи с этим, понял отсталость, отошел от живого интереса к геологическим проблемам [34].

<sup>42</sup> *Semper M. Die geologischen Studien Goethes*, S. 49; *Goethe W. Werke*. Weim[ar] Ausg[abe] 46, W[eimar], 1825, S. 280.

тез, гипотетических обобщений, объяснений или теорий, но точное установление и изучение конкретных научных фактов, эмпирическая работа исследователя, участие в коллективной вековой работе над созданием эмпирического научного аппарата естествознания (см. § 7).

Этот элемент всегда присутствует в работе натуралиста, и он один сам по себе может дать, и всегда дает ему, жизненное удовлетворение и понимание окружающего.

Спорные вопросы и объяснения гипотез не являются, вообще говоря, основной его работой. Их может и не быть, и они могут стоять в стороне от круга знаний натуралиста.

У Гёте они были в значительном развитии, но они не составляли основного элемента его работы, охватывая по времени и по труду небольшую часть его жизни. *В основе лежала у него наблюдательная и опытная эмпирическая работа естествоиспытателя.* В ее процессе Гёте, одаренный глубочайшим художественным творчеством, интуитивным переживанием природы, пантеист и точный натуралист, мог углубляться и охватывать окружающее несравнимо более точно и глубоко, чем в гипотезах и научных построениях вроде нептунизма, на который обычно обращают внимание при оценке Гёте как натуралиста<sup>43</sup>.

В геологии он определял породы и минералы, поскольку это можно было сделать в его время. Он работал в поле, как геолог, готовился к своим геологическим экскурсиям так же, как он готовился к изучению древности или произведений искусства. Он овладевал раньше известным в литературе о геологическом строении местности. В этой работе он стремился к наибольшей точности и брал из нее все, что можно было взять в его время и в его условиях. В очень многих своих обобщениях он так же ошибался, как и в нептунистических представлениях. Но наряду с этим, конечно, он был в очень многих случаях и впереди своего времени. «Ошибки» при таком характере работы не были ошибками в нашем обычном понимании этого слова. Это было проявление уровня знания времени, раз только (что и было на деле) он работал в поле и в кабинете, как настоящий натуралист своего времени. В виде примера отмечу три геологические проблемы и достижения Гёте, в которых он опередил свое время.

Во-первых, он явился одним из инициаторов создания *геологической карты* Тюрингии. Любопытно, что цвета для обозначения разных геологических формаций были выбраны Гёте, исходя из его идеи о цветности. Он придавал геологической карте большое значение для геологических разведок и с этой точки зрения поддержал карту Тюрингии, построенную геогномом и натурфилософом Кеферштейном (1784—1866). Цвета этой карты вошли в жизнь и сохранились в современных геологических картах планеты. Они были введены в жизнь международным соглашением на Международном геологическом конгрессе в Болонье в 1878 г.

Другая новая в то время идея Гёте связана с вопросом о *геологическом значении ледниковых явлений*. Наблюдая в Альпах современные ледники, он правильно заключил о большом значении ледниковых процессов в прежнем геологическое время в Швейцарии и в Германии и о связанных с этим изменением климатических условий. Он связывал это с существованием в это время похолодания климата. Он был в числе пере-

<sup>43</sup> *Semper M.* Die geologischen Studien Goethes, S. 208.

довых геологов, у которых росла эта идея, давшая начало через 40—50 лет после смерти Гёте новой науке *гляциологии*.

Еще ярче, мне кажется, это выявляется в его понимании *геологического времени*. Здесь он на несколько поколений шел впереди. Он был совершенно свободен от библейского и ньютонианского представления о времени. Он мыслил о миллионах лет существования Земли и даже существования человека. Я не знаю таких его печатных выступлений при жизни. Эти его высказывания были опубликованы в посмертных работах (План истории Земли и др.; также в записи разговоров).

Гёте был одним из первых, который заговорил на Западе о миллионах лет геологического времени, о такой длительности нашей планеты после тысячелетнего перерыва. Это являлось следствием его пантеистического религиозного сознания. Он так же, как Геттон, мог не мыслить о начале и конце земной природы, пока оставался в пределах геологических наблюдений.

Гёте был ярким актуалистом в геологии. Это логически вытекало из его представления о длительности геологических процессов. Эти представления были независимы от Геттона и английских и шотландских геологов<sup>44</sup>. Один из друзей Гёте, с которым он был в тесном контакте в геологической работе К. Э. фон Гофф, живший недалеко в Готе (1771—1837), развивал на геологическом материале те же идеи. Немецкие ученые неправильно придают фон Гоффу значение новатора в этой области геологии. Хронологически ясно, что это неверно. Ими были Геттон, Плейфер. Эти примеры достаточны, чтобы выявить живую творческую мысль Гёте в геологии.

Движение науки XX столетия находит в ней некоторые из своих корней, например, то новое представление о количественном учете геологического времени, которое так характерно для геологии наших дней. То же самое мы видим в конкретных, фактических наблюдениях Гёте: факты, им наблюдаемые, не прошли бесследно и остаются как ценные указания в архиве науки<sup>45</sup>. До конца жизни он стремился быть в курсе новых достижений и новых пониманий в геологии. С этой целью он пополнял свою минералогическую коллекцию, в старости особенно<sup>46</sup>.

26. Гёте был очень чувствителен к погоде, к барометрическому давлению, но только ознакомившись с классификацией облаков, выработанной в 1802 г. квакером Л. Говардом (1772—1864), он стал в 1815 г. вести правильные наблюдения и зарисовки. Многолетних работ Ламарка (1800)

<sup>44</sup> Гёте был почетным членом Вернеровского геологического общества в Эдинбурге (1820), где жил и создавал свою теорию Земли Геттон. Но это Общество было основано в 1808 г. В. Джемсоном (1774—1854), учеником Вернера, тогда непутистом. Позже Джемсон принял идеи Геттона. Гёте понимал значение английских геологов, но блокада отрезала его от них. Он стремился не упустить личного общения, как это видно из проекта не состоявшихся, но предполагавшихся посещений Веймара Мурчисоном, Конибером, Седжвиком и др. (1816—1829) (*Semper M. Die geologischen Studien Goethes*, S. 214, 342).

<sup>45</sup> См. например, для вулкана Каммербюль около Егера (*Semper M. Die geologischen Studien Goethes*, S. 116, 121, 180). В книге Земпера дана наиболее ценная и новая оценка геологических работ Гёте. Оценка Земпером научной среды времени Гёте мне кажется неверной, недостаточно учтено все значение геологической работы вне Германии. Попытки натурфилософской оценки едва ли могут считаться удачными. Но Земпер использовал архивные данные Гётевского архива в Веймаре и дал полный немецкий материал [35].

<sup>46</sup> *Semper M.* Указ. соч., 1914, S. 218, 219, 235.

в этой области он не знал. Интерес его к метеорологии проявлялся двойственно. Он первый в Германии организовал сеть метеорологических станций в Веймар-Эйзенахском герцогстве, которые быстро распространились в других ее государствах. Его инициативой вызвана была первая горная станция в Шнеекопфе в Исполинских горах (Крконошах) в Чехии.

Наряду с этими точными наблюдениями, его попытки объяснения, самый подход к ним, были неверны и архаичны. Гёте объяснял барометрические колебания колебаниями силы тяжести и видел в барометрическом давлении в связи с этим основное первичное явление для объяснения погоды.

Но основная работа с точки зрения натуралиста — сбор и организация новых фактов — была правильна: точное описание фактов прежде всего, а не их объяснение; и здесь работы Гёте не пропали<sup>47</sup>.

27. Гёте был не только наблюдателем, но и экспериментатором. Тут мы встречаемся с неправильной оценкой его работы в этой области, связанной с тем, что в гётевской литературе не привыкли достаточно учитывать его значение как натуралиста или, правильнее, не сознавалось значение эмпирической естественноисторической работы Гёте для понимания его индивидуальности.

Главной по массе труда и времени была в его жизни экспериментальная и наблюдательная работа для учения о цветах. Она длилась десятки лет. Гёте применял здесь *наблюдения* в путешествиях и поездках, в поле, в саду, в тени деревьев, на каждом шагу, в быту. Он отыскивал всякие случайные предметы, которые проявляли особые цветовые оттенки. Нельзя было сделать подарка ему более приятного, как найти такой предмет с особыми оттенками, например стеклянный цветной сосуд.

Конечно, для того, чтобы это понять, надо было войти в его своеобразные представления о красках в природе. Друзья его так и делали, как, например, Эккерман.

Для той же цели Гёте построил ряд новых остроумных приборов, создав целый физический кабинет. [Опыты его были *точные*, были позже проверены и повторены.] Собран им был огромный материал научно точных опытов, при проверке правильных, но все это сделано для доказательства теории, ясно для всякого физика времени Гёте, неверной.

Тут возникает любопытная загадка, по существу не психологическая, как часто думают, — а более глубокая. Она вскрывает, мне кажется, очень важные черты естествознания, остающиеся часто в тени в научной работе в наше время.

Огромная опытная и наблюдательная работа Гёте о цветности в природе не прошла бесследно в науке. Она вскрыла и вскрывает много новых, неизвестных до него фактов и явлений, при жизни его или после него частью другими вновь открытых. Так, например, Гёте первый (не Беккерель, позже независимо от него открывший) показал, что только синие и фиолетовые лучи заставляют светиться «болоньский шпат» (конкреция барита). Но эта работа имела другое, гораздо большее значение: она положила в действительности начало *физиологической оптики*, в то время не существовавшей. Гёте вскрыл световое явление, которое зависит от *глаза* и его проявления, а не только от физических свойств света.

<sup>47</sup> Ср.: Ticker H.— Die Naturwissenschaften, [Berlin], 1934, Bd. 22, S. 81 [36].

В этой области им установлено впервые множество новых явлений и фактов, и работы его при внимательном чтении могут открыть новое и сейчас. Как натуралист он сделал свое основное дело, но он неправильно только, и то относительно, его истолковал. [37]

Его работы по физиологической оптике получили в дальнейшем ходе науки большее признание, чем это сперва сделал в 1859 г. Г. Гельмгольц. Работы Э. Геринга [38] во многом оправдали Гёте, но и Геринг, и Гельмгольц оторвали объяснения Гёте от его неправильной антиньютонианской физической основы, столь дорогой для Гёте. В своей оптической работе Гёте все время шел наблюдением и опытом. Он строил приборы, повторял новые открытия, например по кристаллооптике, углублялся в старую литературу, дал ценный — по первоисточникам — очерк истории учения о цветах и т. д. Характерно, что его больше занимала качественная, чем количественная сторона явления. Мне кажется, что пересмотр материала, собранного Гёте, может вскрыть новое не только в физиологии цветности. Далеко и посейчас не все ясно и охвачено теорией в учении о цветности природы, в проявлении цветности в биосфере. Физиологическая оптика всего не объясняет.

Но не только в этой специальной, относительно небольшой области физиологии сказалось влияние Гёте. Он еще глубже повлиял на все учение об органах чувств, главным образом через И. Мюллера (1801—1858). В учении И. Мюллера о специфических нервных энергиях, оказавших большое влияние на всю физиологию и через нее на психологию, сказалось влияние идей Гёте<sup>48</sup>.

28. Будучи садоводом, имея в распоряжении своем оранжерею, Гёте производил опыты, которые могут рассматриваться как провозвестники экспериментальной ботаники XX столетия, развитие которой (Ф. Габерландт, К. Гебель) [39] стоит в исторической неразрывной связи с идеями Гёте о метаморфозе растений, о значении междоузлия, увенчанного листом, и т. п. Гёте учитывал при этом и опыты и наблюдения практиков. В 1794 г. старый садовод-практик Зенгель в Дрездене продемонстрировал Гёте ряд примеров метаморфоза, которые он независимо от Гёте установил. Сейчас же по опубликовании работы Гёте о метаморфозе растений вошли в научный обиход, встречая как возражения, так и дальнейшее развитие (А. Браун, О. Декандоль). [40] К концу XIX и началу XX в. они вновь обратили на себя внимание и повлияли на научную мысль (Гебель).

29. Охватывая природу, как целое явление, Гёте явился одним из натуралистов, которые систематически вводили в научное мышление *сравнительный метод научной работы*. В частности, это проявилось в его остеологических работах, которые занимали его с конца XVIII столетия, но опубликованы были много позже.

Нахождение *межчелюстной кости* в черепе человека, сделанное Гёте самостоятельно, в действительности открывалось много раз раньше, о чем Гёте и его современники не знали. О ней знал уже Везалий в XVI столетии. Морфологически, но не генетически, Гёте связывал череп с позвонком, генетической связи при этом могло по его мысли и не быть. Эта работа Гёте имела влияние в создании *сравнительной морфологии* и

<sup>48</sup> Merz I. A. Hist[ory] of Europ[ean] thought in the XIX [century]. Edinburgh], 1903, vol. II, p. 482.

не выходит из поля зрения в ней до сих пор. Эти работы отнюдь не являются столь важными для характеристики Гёте-натуралиста, как это часто указывают. Основной работой Гёте, как натуралиста, являлось не обобщение, всегда умозрительное, а искание и установление эмпирических факторов. Научное естествознание и эмпиризм по существу неразделимы. [41]

30. С опытной и наблюдательной работой такого рода связаны его интересы к *прикладным проблемам естествознания*, которые он для своего времени охватывал очень глубоко и широко, как очень немногие в его время. Здесь мы встречаемся с представлениями, столь же глубоко связанными со всей его индивидуальностью и с его пантеистским переживанием природы, как это мы видим и в его художественном творчестве.

Основное значение прикладного естествознания для жизни стало ясным в полном размахе только в наше время в XX в. Но корни его можно проследить далеко вглубь, когда в XV—XVI столетиях научная мысль проникла в мастерские художников, в лаборатории алхимиков, к инженерам, к ремесленникам, к техникам и купцам — в гущу жизни, вне учебных схоластических тогда, университетов, клерков, докторов юриспруденции и медицины, философов, теологов. Корни нашей современной науки, приведшие к великому подъему XVII в., одинаково зиждутся в технике практиков — в гуще жизни — и в учености образованного общества.

В эпоху Гёте — с конца XVIII столетия — сделан был второй решительный шаг, причем еще в XVI—XVII столетиях Ф. Бэкон (1561—1625) ожидал от науки увеличения силы человека над природой, поставил ее задачей дать человечеству новые ее источники. Основной задачей науки стало улучшение условий человеческой жизни. Ученые, а не чуждые науке государственные люди, должны править человеческим обществом. Бэкон был не одинок, эти мечтания проникали мыслителей XVI столетия, приводили к социальным утопиям.

Великая французская революция с ее последствиями, бурно отразившаяся на жизни целого поколения — 1788—1815 — привела к научному пониманию экономической эксплуатации, к объяснению ею бедности и нищеты одних — угнетенных народных масс — и богатства и роскоши других — господствующих классов и семейств династий.

Первые крупные политические мыслители, пришедшие к идеям социализма, как Сен-Симон (1760—1825), и к идеям анархизма, как В. Годвин (W. Godwin, 1756—1836), ясно и определенно выдвинули, как задачу точного знания — *прикладной науки*, создание народного богатства в такой мере, при которой при правильном его распределении не было бы в мире нищеты — недоедания — и вызываемых этим человеческих страданий.

Прикладное естествознание, в научной его форме, получило здесь новое глубокое научное обоснование, связавшее его с будущим человека — с новой формой его существования. Значение этих идей сказалось скоро после смерти Гёте в развитии социализма и получило глубокое научное обоснование в трудах К. Маркса.

Огромное историческое значение этого течения мысли стало ясным после нашей революции в происходящих сейчас на наших глазах попытках спланировать государственную мощь для правильного распределения

народного богатства и правильного использования производительных сил — природных и социальных.

31. Мне кажется, что Гёте, внимательно относившийся к проявлениям мысли первых социалистов, ярко выдвинувший реальную и научную силу прикладного естествознания, как источника власти человека над природой и источника национального богатства, *сознавал нарастание новой идеологии*. Сознавал, что наука, и прежде всего прикладное естествознание, выдвигается как основная социальная сила будущего.

Конкретный опыт Гёте, как «камерального» министра — хозяина маленького немецкого герцогства, дал ему в свою очередь и многолетнюю конкретную базу для размышления в этой же области.

В образной, художественной форме, как основную жизненную цель научного знания, Гёте всего ярче выразил плод своего жизненного опыта во второй части «Фауста» (1830—1831). Высший смысл жизни Фауста он видел в овладении природой, силами науки для блага народных масс, в создании наукой, я бы сказал языком XX., — ноосферы<sup>49</sup>. Это казалось ему основной государственной задачей, которая для государственных деятелей его времени реально в таком виде почти не существовала.

Здесь Гёте был впереди своего времени. Он, конечно, не мог предвидеть реального конкретного будущего и форм исторически сложившегося его выражения, которое начинает выплывать в наше время.

Но характерно, что в истории Фауста он придал как реальную задачу для деятельности одного человека такую, которая исторически совершалась только столетиями и массовой работой: отвоение новой культурной земли у моря. Мне кажется, в художественной мировой литературе этот образ стоит одиноко.

32. Из предвещающего ясно, как заняты были время и мысль Гёте в течение всей его жизни научной работой натуралиста.

В связи с этим понятно, что Гёте внимательнейшим образом следил за ходом научного знания своего времени.

Круг людей, среди которых он вращался, был богат натуралистами и любителями природы. Многих самых крупных натуралистов своего времени он знал лично, со многими был в переписке.

В этом отношении жизнь его сложилась чрезвычайно необычно. Поэт-натуралист, величайший писатель немецкого народа, слава которого сделалась при жизни всемирной, переведенный на все культурные языки, он в то же время, больше чем обеспеченный материально, в качестве министра немецкого княжества вошел в правящие круги европейского, не только немецкого общества.

Гёте в Веймаре занял особое положение прежде всего вследствие дружбы на всю жизнь с молодым герцогом Карлом Августом. Личная дружба эта переломила всю жизнь Гёте — конечно, не она одна, — но она явилась мощным реальным и действенным житейским фактором. Карл Август, гораздо менее одаренный духовно, чем Гёте, все же был необычайным явлением в своей среде. Подобно Гёте это был человек широких естественноисторических интересов, особенно с начала XIX в.,

<sup>49</sup> *Le Roy E. L'exigence idéaliste et le fait de l'évolution P[aris], 1927; Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. М., 1938, т. 2. Он же. Несколько слов о ноосфере. — Успехи современной биологии, 1944, № 2, с. 113.*

натуралист в душе, редкий тип натуралиста-правителя. Он сохранил до конца жизни интерес к этой области, много читал, знал природу не из книг. В отличие от Гёте он научно не работал, но принимал живое участие в научной работе Гёте изо дня в день.

Благодаря особому характеру двора веймарского герцога, среди обычной светской и придворной жизни и ее мишуры, высокие духовные интересы здесь были сосредоточены в значительно большей степени, чем в какой бы то ни было придворной среде времени Гёте и Карла Августа.

В Германии того времени, беря в совокупности все бесчисленные мелкие самостоятельные государства, а также и большие как Австрия и Пруссия, нигде не было духовной обстановки, подобной созданной веймарским герцогом. К концу жизни Карл Август не устоял против трагической для народа «игры в солдатики». Большие немецкие государства того времени, как Пруссия и Австрия, были культурно, исторически и этнически — исторически в значительной и подавляющей части своего народа не немецкими, и это сказывалось резко в их структуре и в духовной жизни. Веймарское герцогство было чисто немецкое, может быть этнически по происхождению частью славянское. Верхние слои немецких государств были охвачены французской культурой, мощно и свободно двигавшей научную мысль. Веймар при Гёте и Карле Августе, прежде всего благодаря им, стал самым мощным центром немецкой культуры.

33. Но германские государства того времени, как я указывал в § 5, невысоко стояли в научной мировой жизни. Они пришли в это состояние в ближайшие десятилетия после смерти Гёте. За время Гёте, особенно в первую половину его жизни, в области наук о природе германские государства были глухой провинцией.

В это время ослабло мировое значение итальянской научной работы. Гёте застал еще в Италии, политически разрозненной, крупных перво-классных ученых-натуралистов, как Вольта, д'Ардуино, Спалланцани. Итальянская научная жизнь в эпоху Гёте была выше немецкой, но менее интенсивна, играла меньшую роль в европейской культуре, чем в XVI—XVII столетиях.

Немецкая научная работа в эту эпоху Гёте быстро росла и слагалась. Но центр научной работы в области естествознания был во времена Гёте во Франции. Мировым научным центром являлся Париж, но работа шла и в провинции, например в Монпелье. Англия и Шотландия стояли наравне впереди мировой научной мысли в области наук о природе. Велико было значение Швеции — Линней и Берцелиус были современниками Гёте.

В истории естествознания времени Гёте (1749—1832) большую роль играло новое большое, нами не осознанное, культурное явление: создание научной работы в России и научный охват этим путем природы Евразии (я понимаю Евразию как географический термин)<sup>50</sup>.

В этой работе была большая доля участия немецких и швейцарских ученых, но быстро создавалась и своя творческая мысль. М. В. Ломоносов был старшим современником Гёте. Голландия времен Гёте и Дания, хотя в обеих были крупные ученые, например, в Дании Эрстед и Мюллер [42], в это время уже потеряли значение, какое имели в XVII и в первой половине XVIII в. Во второй половине XVIII столетия швейцар-

<sup>50</sup> Vernadsky G. Ancient Russia. N. Y., 1943, vol. I.

ская научная мысль в области естествознания стояла в первых рядах. Испания замирала в своем былом значении. Польша переживала в эпоху Гёте трагедию своей государственной гибели, ее начавшееся при этом культурное возрождение слабо выразилось в области наук о природе (А. Спядецкий) [43]. Нечего и говорить о других славянских народах. Пуркине, величайший ученый-чех, для Гёте являлся немецким ученым.

Надо сказать однако, что Гёте в отличие от других немцев, знал и высказывал ясное понимание о прошлом Чехии, о XIV—XV вв., когда научно-культурная жизнь Чехии была выше немецкой.

Он, бывая в Богемии, знал и положительно относился к чешскому культурному возрождению, которое как раз в его время пустило прочные корни<sup>51</sup>. Быстро поднималась Северная Америка.

34. Отсутствие личного общения Гёте с французскими и английскими учеными являлось для него печальным обстоятельством для его научной работы. Это отсутствие не могло быть возмещено письменными сношениями, которые уже потеряли к его времени то значение, которое они имели еще в XVII и начале XVIII столетия. Гёте в Страсбурге не встретился ни с кем из крупных французских ученых. Страсбург того времени был чисто немецким городом. Лишь после пребывания в нем Гёте, лишь после французской революции и наполеоновского режима он быстро слился с французской жизнью.

Натуралисты Шотландии и англичане мало посещали Германию времени Гёте: в области естествознания Германия могла дать им мало.

35. Могучее научное движение началось в Германии лишь к середине XIX столетия, когда немецкая естественнонаучная мысль, преодолевшая сдерживающее и искажающее ее влияние философии, впервые стала на ноги и быстро заняла в мировой работе ведущее положение наряду с французской, английской и шотландской.

Если можно жалеть об исторически не бывшем, то можно пожалеть о том, что посещение Гёте Парижа, куда он не раз стремился, не состоялось. Оно ему казалось таким близким в 1797 г., когда он с этой целью находился в армии герцогства Брауншвейгского с французскими роялистами. Мы знаем из биографий ученых XVIII—XIX вв., какое мощное влияние оказывал тогда Париж на всю их дальнейшую научную жизнь. Достаточно вспомнить Дэви, Берцелиуса, А. фон Гумбольдта, Декандоля.

Гёте в старости правильно оценивал роль Парижа: «Такой город, как Париж, где на небольшом клочке земли собраны все лучшие умы большого государства, которые в ежедневном общении, борьбе и соревновании двигают друг друга вперед... Ко всему этому представьте себе этот Париж не в унылую, скучную эпоху, а в XVIII столетии, когда на протяжении трех человеческих поколений такие люди, как Мольер, Вольтер, Дидро привели в движение такие духовные богатства, как нигде в другом месте на всей земле»<sup>52</sup>.

Вольтер (1694—1778) и Дидро (1713—1784) были старшими современниками Гёте, современниками расцвета его молодости (до 27—35 лет).

<sup>51</sup> См. интересный разговор Гёте с канцлером фон Мюллером от 17 декабря 1824 г. (*Goethes W. Unterhaltungen mit Kanzler F. v. Müller. 2 Aufl. B[erlin], 1898, S. 165*).

<sup>52</sup> *Эккерман И. П.* Разговоры с Гёте [в последние годы его жизни], с. 713.

Гёте ощутил влияние Парижа благодаря Гумбольдту (1769—1859), полуофранцузенному пруссаку, который там долго жил и там бы остался, если бы не влияние его брата В. фон Гумбольдта (1767—1835), близкого друга Гёте, и Соре. А. фон Гумбольдт сыграл здесь ту же роль, какую он сыграл для множества немецких натуралистов. Он долго занимал в Париже особое положение благодаря своей обобщающей мысли, поразительной многосторонности знаний и точных научных исканий при полной материальной независимости.

36. Гёте в миниатюре начал было играть ту же роль, как куратор университета в Йене,— он не смог, однако, играть ее вполне и все больше терял с ходом времени свой научный авторитет в кругу подымавшейся немецкой науки, так как крепко держался за свою теорию о цветности. Он встал в резкое противоречие с медленно, но прочно создаваемой в Германии точной физической и математической работой благодаря своему неприятию ньютоновского миропредставления. Точное знание неуклонно и непрерывно захватывало научную немецкую мысль, одновременно с этим освободившуюся от философии и умозрительного естествознания, проявлением которого такого казались современникам, правда, ошибочно, научные концепции Гёте.

Поэтому научное общение Гёте было односторонним, так как он все более и более отчуждался от тех немецких ученых, которые в его время строили науку. Гёте горько чувствовал и страдал от этого отчуждения, но объяснял его университетским филистерством, отношением «фахгелертеров» к стороннему их кругу исследователю. Это объяснение по существу неправильно. Гёте был сам виноват в этом отчуждении по характеру своей работы, по глубокому и ошибочному в основном непониманию силы и правильности господствующего и все время растущего с ходом времени научного течения и по страстности, с которой он защищал эти свои убеждения<sup>53</sup>.

Не один Гёте из ученых в германских государствах того времени стоял вне профессиональной ученой среды. И эти другие не встречались с тем отношением к себе, от которого страдал Гёте.

Палеофитолог гр. Ф. Штернберг, его друг, или его знакомый физик Хладни встречали только признание и уважение в университетской среде. Гёте же встречал резкую критику, несмотря на свое высокое иерархическое положение и почти всеобщее признание его, как великого поэта, потому что он шел вразрез с научной методикой точного количественного изучения природы и основами охваченного математикой естествознания.

При очень страстном отношении Гёте к его теории цветности, современникам не была ясна (как и самому Гёте) новая и ценная сторона его опытов, связанная с создавшейся в его время наукой, физиологической оптикой, позже сведенной на основы ньютонианских представлений.

Гёте не мог иметь нормальное научное общение с быстро научно растущими немецкими профессорами. Он встречал среди них сочувствие

<sup>53</sup> Следы этого ясны в его сочинениях и письмах. Их еще более ярко отметили в своих записках его современники, в том числе и близкие ему люди, как Соре и Эккерман. См.: *Soret F. Zehn Jahre bei Goethe*. L[eipzig], 1929, S. 58, 115.

старых, отходящих, а не молодых годами и идеями восходящих людей.

37. Ряд «натурфилософов», не сознавших этого быстрого роста нового естествознания, но привыкших к точной методике описательных наук, не отставали от науки своего времени в этой части своей работы (как и Гёте, их идейный противник), но запутывались в философских тенетах и ее умозрительной методике. Таков был, например, Л. Окен, который находился в научном общении с Гёте. Для них, хороших специалистов, как Окен, Карус, Неес [44], ньютоновское миропредставление было так же чуждо, как и для Гёте. Но они, очевидно, не могли связать Гёте с живой немецкой и мировой наукой, с наукой будущего.

Было однако достаточно немецких ученых, которым чувство к Гёте или понимание его научного значения, несмотря на ошибочные его толкования, позволяло им сохранить с ним непрерывное научное общение. Они связывали его с живым научным мировым движением. Таков был А. фон Гумбольдт<sup>54</sup>, переживший Гёте на целое поколение (1769—1859), и И. Мюллер (1801—1858), один из величайших биологов XIX столетия, создателей новой немецкой науки [45]. Оба прошли через философские увлечения, но достаточно рано порвали с ними. Оба ясно понимали, что Гёте не является натурфилософом, а физиолог И. Мюллер мог оценить большое и новое, что в действительности находилось в учении о цветности Гёте. Мог это оценить и Пуркипе (1787—1862), физиолог в Бреславле, один из основателей научной физиологии в Германии, продолжавший и самостоятельно развивавший в молодости некоторые идеи и опыты Гёте. Пуркипе, один из создателей понятия о клетке, огромная роль которого в биологии XIX столетия только теперь выясняется по существу, был величайшим чешским натуралистом. К концу жизни он вернулся в Прагу первым профессором физиологии в возрожденном чешском университете<sup>55</sup>.

Александр фон Гумбольдт посвятил Гёте свои мемуары о географии растений, одну из основных своих работ<sup>56</sup>.

Эти вопросы глубоко интересовали Гёте. Пластичность растительных форм в связи со средой, с климатическими условиями в первую очередь и с резким отражением ее для всех растительных семейств — идея Гумбольдта — была выражена Гёте в художественных схемах, которые висели в его комнатах и к которым он часто обращался мыслью и в разговорах.

<sup>54</sup> В разговоре с Эккерманом 26 мая 1827 г., говоря о разрозненности немецких ученых, Гёте сказал: «Каждый отделен от соседа расстоянием в 100 миль, так что личные связи и личный обмен могут иметь место лишь очень редко. А как это было бы ценно, я остро чувствую, когда такие люди, как А. фон Гумбольдт, бывают здесь проездом; как много дают они мне в области моих исследований и в приобретении необходимых мне знаний, в один день больше, чем я мог бы добиться в годы одиноких поисков» (*Эккерман И. П. Разговоры с Гёте [в последние годы его жизни]*, с. 713).

<sup>55</sup> Пуркипе молодым опубликовал одну из своих работ в этой области, не упомянув в печатной своей работе роль Гёте, идею которого развивал. Это отразилось на их отношениях и особенно на отношении к нему Гёте. Я думаю, что Гёте считал его немцем.

<sup>56</sup> Эта работа А. Гумбольдта заслуживает внимания и сейчас. Она не была охвачена и не оценена до конца учеными XIX в. Многие в ней находящиеся независимо вновь найдено в XX в. С другой стороны, многие главные выводы Гумбольдта раньше него были даны шведом Валенбергом (1780—1851) [46], что Гумбольдт не оттенил.

Другой знаток растительности тропиков, исследователь пальм, в морфологии которых молодой Гёте сделал открытие в Италии, ботаник, широко образованный путешественник и натуралист К. Ф. Марциус (1798—1868) еще больше Гумбольдта принадлежал дружескому кругу Гёте и не раз из Мюнхена посещал Веймар.

38. Для того, чтобы понять, как Гёте, стоявший в некоторых отношениях впереди науки своего времени, тонкий наблюдатель природы и экспериментатор, мог очутиться в таком положении умственного одиночества в ученой среде в Германии, надо вспомнить состояние естествознания в ней в эпоху Гёте. Нельзя забывать того, что может быть только благодаря этой своей отчужденности Гёте мог охватить в своей работе такие проявления природы (биосферы), которые сближают его с научным движением XX в., заставляя нас с ним считаться.

Только в гётевское время получило в мировой науке окончательное признание ньютоновское представление о мироздании. Оно легло в основу мировой точной научной работы. Всемирное притяжение, мгновенно действующее, проникающее Космос, движения планет, Солнца, приливов и отливов, падение тел на земной поверхности и движение брошенного камня — объяснялось одной единой причиной, нам конкретно непонятной и противоречащей всем нашим предметным представлениям. Действие мгновенное, на любом расстоянии. Но вычисление, исходящее из этого нелепого для предметно мыслящего человека представления, приводило неуклонно к количественному подтверждению сделанного из него вывода.

В эпоху Гёте, когда он был уже сложившимся научным исследователем, создалась небесная механика. Лежандр (1752—1833), итальянец французского происхождения, работавший потом в Берлине и Париже, Лаплас (1749—1827), еще раньше Д'Аламбер (1717—1783) довершили работу Ньютона. Обобщающая мысль и пропаганда Вольтера и энциклопедистов — философов Просвещения — создали ньютоновское представление о мироздании, резко отличное от понимания природы самим Ньютоном, возникшее точно математически, как возможное, из открытых им численных законов. Создались впервые, после тысячелетнего перерыва, новые отделы математики, позволившие это сделать, в создании которых Ньютон играл первенствующую роль. Казалось, открыт был и мог быть точно использован в жизни один из великих законов простого по устройству мироздания. Искренний теист, единобожник, отрицавший Троицу, признававший Библию, как откровение, и исходя из нее не признававший Христа богом, Ньютон принимал Апокалипсис и создание земли богом несколько тысячелетий тому назад. Ньютон пытался исчислить точно это начало, а также ее конец согласно Апокалипсису. Ньютон считал, что в своей «естественной философии» он открыл один из атрибутов управляющего миром его творца. От этого упрощенного представления о мире Ньютона сейчас в науке ничего не осталось.

Другой его вывод сохранился целиком. Ньютон впервые в истории человеческой мысли выявил значение *числа* и возможность точно предсказывать огромную область будущих (и бывших) явлений на всем протяжении хода времени. Возможность точного количественного подхода к природе была им доказана вне сомнения.

Для того чтобы принять представление Ньютона, его современникам пришлось в корне переработать прежнее мировоззрение, и прошло око-

ло 60 лет после издания ньютоновских *Principia Philosophiae Naturalis*, прежде чем они вошли в жизнь<sup>57</sup>.

В год, когда родился Гёте (1749), в науке победа ньютоновских *Principia* (1678) была уже ясна, по большинством ученых не принята; в этот и ближайшие годы вымирали последние крупные ученые — их противники — ученые философы и физики, картезианцы и вольфганцы. Гёте пережил и дальнейший большой триумф Ньютона — создание небесной механики и первые успехи проникновения идей Ньютона во все отрасли физики.

А между тем Гёте до конца жизни остался чужд и враждебен ньютоновской картине мира, принципиально не принимал ее.

39. Гёте мог это делать, оставаясь крупным натуралистом, конечно, лишь при условии непризнания неизбежности в науке количественного подхода к природе, ибо все успехи математической картины мира, созданной на положениях Ньютона, неразрывно связаны с упрощением природы. Гёте признавал такое упрощение в природе ее искажением.

Как это ни странно для натуралиста, такое ошибочное допущение в общем не исказило работу Гёте, но оно, очевидно, резко отразилось в тех его работах, в которых в его время качественные искания *могли*, а следовательно, *должны* были быть выражены количественно. Я здесь употребляю понятие количество не в философском его смысле, в каком в некоторых построениях философии говорится о переходе качества в количество, с чем в естествознании мы не встречаемся [48]. Качественный подход в науке имеется в конце концов только там, где мы не можем к природному явлению или телу научно подойти количественно [49].

40. В своей работе Гёте продолжал традиции описательного естествознания, естественных наук в собственном смысле слова.

В эпоху создания новой науки и новой философии в XV—XVII столетиях совершенно разное отнеслись к этому процессу естествоиспытатели, с одной стороны, физики и математики — с другой.

Борьба новой науки со старой вылилась в борьбу против Аристотеля, против схоластической философии, олицетворением которой он исторически оказался. Но одновременно впервые стали известны через гуманистов естественноисторические сочинения Аристотеля, в средние века в Западной Европе неизвестные. Можно в первом приближении выразить происшедшее разделение сил так: философы, создатели нового, и те ученые-новаторы, которые связаны с математиками, но резко расходились с аристотелевской физикой, оказались в ряду противников Аристотеля. Между тем натуралисты, врачи главным образом, которые в это время создавали новое описательное естествознание, закладывали основание новой ботаники, зоологии, минералогии, были в общем сторонниками Аристотеля. Таковы были Уоттон, Цезальпино, Геснер, братья Богены, Альдрованди, Агрикола (Бауэр) [50] и другие<sup>58</sup>.

<sup>57</sup> См.: Крылов А. Н. [Ньютон. Математические начала натуральной философии.— Собр. трудов. М.—Л., т. 7, 1936], превосходный перевод с комментариями; Вавилов С. И. Исаак Ньютон. [М.; Л., 1943], популярная прекрасная биография. [47]

<sup>58</sup> Подобно тому значению, какое имело в естествознании издание забытых сочинений Аристотеля в XVI—XVII столетии, для развития новой математики имело открытие и толкование вновь ставших известными в то же время работ и теорем древних греческих математиков — Архимеда, Аполлония и других. Гёте правильно высоко ставил работу Аристотеля как натуралиста: «Аристотель лучше видел

В кадры науки нового времени точные знания XVII в., результаты работы этих ученых вошли позже, в XVIII столетии, когда спор был кончен, когда пышно расцвела новая точная наука, основанная на числе и геометрии, и новая философия, далекая от Аристотеля. Линней дал в руки описательного естествознания мощные орудия исследования своей «Системой природы», быстро охватившей широчайшие круги ученых всего мира. Эта его работа была подготовлена несколькими поколениями. Для них число не имело того значения, какое оно имело для наук физических и математических.

В этих новых науках — в минералогии, в зоологии, в ботанике, в географии — качество имело подавляющее значение по сравнению с количеством и большинство явлений никак не могло быть количественно выражено. Математика проявлялась в морфологических вопросах в своей геометрической основе.

В сторону морфологии и была направлена главным образом естественнонаучная точная мысль и работа Гёте.

В то же время и в новой философии XIX в., сложившейся в эпоху Гёте, числовой подход к объяснению явлений природы не играл той роли, какую он имел в науках чисто математического характера, науках физико-химических в частности.

Кант всецело принял миропредставление Ньютона, картину мира им созданную. Он пытался с некоторым успехом логически развить ее далее<sup>59</sup>. Для него число, количественный охват познаваемого научно имел не меньшее, может быть большее значение, чем для философов нового времени, его предшественников — философии Спинозы, Декарта, Лейбница. Ибо он основывался на научных открытиях Ньютона, заменивших натурфилософские представления философов XVII в.

Но за Кантом — в этом смысле — последовала только часть научной философской мысли эпохи Гёте. Гегель и Шеллинг, особенно Шеллинг, ограничили значение количественной картины природы, которую строила наука на почве представлений и открытий Ньютона. Они расширили базу, философски изучаемую, далеко за пределы естественной философии Ньютона и развившейся на ней экспериментальной науки. Оставляя даже в стороне мистиков, философы послекантовского периода в Германии, натурфилософы, в частности эпохи Гёте, считались с достижениями Ньютона так же мало, как и Гёте, их не признавали и не стремились перенести их в новые области естествознания, в это время слагавшиеся.

41. Неприятие значения числа в строении природы, ее количественного изучения является характерной чертой миропредставления Гёте.

Гёте допускал вследствие этого и был спокоен, если получаемая качественная картина, в общих чертах совпадающая с действительностью, прямо противоречила ньютоновской картине мира. Он принципиально не признавал реального существования явлений, которые вскрываются толь-

природу, чем кто-либо из новейших ученых, но он слишком быстро составлял свой мнения» (I.X.1828). См.: *Эккерман И. П.* Разговоры с Гёте [в последние годы его жизни], с. 390.

<sup>59</sup> *Вернадский В. И.* — Вопросы философии и психологии. М., 1905, № 75, с. 22. Гёте знал эти работы Канта. См.: *Goethe W. Wilhelms Meisters Wanderjahren. Buch III, Kap. XVIII.* Aus *Makrien Archiv (Werke. Bd. VIII, S. 401)*; cp.: *Semper M.* Die geologischen Studien Goethes. L[eipzig], 1914, S. 157.

ко в сложных приборах, построенных человеком. Так, он не признавал реального значения за фраунгоферовыми линиями солнечного спектра и, отрицая реальное существование спектра вообще, не считался с количественным анализом его Ньютоном [51]. Он явно и резко не признавал всемирного тяготения в той форме, в какой оно вошло в сознание натуралиста XIX в. Так, занимаясь последние годы метеорологией, Гёте допускал, что в барометрических колебаниях проявляются пульсации земной силы тяжести — ее меньшие и большие интенсивности. [52]

Числовые данные получают путем разложения природных проблем на более простые; их получают путем *анализа* природных явлений.

Гёте же мыслил *синтетически*. Он считал, что нельзя разделить природные явления на независимые друг от друга части, без вреда для получаемого вывода. Надо брать природу, как целое.

Его опыты были точные, почти всегда качественные: число в них скрывалось за геометрической общей картиной, и им никогда не выявлялось. Конечно, при таком общем подходе к явлениям природы Гёте пользовался числом в химических опытах, которые делал, пользуясь помощью химиков, в том числе таких крупных, как Деберейнер (1780—1849), или в кристаллографических измерениях, которые делал Соре<sup>60</sup>, в числах барометра и термометра, которые он сам наблюдал. Но для него были важны не они, а общие, вскрывшиеся при этом правильности.

42. На фоне этого основного и коренного противоречия научной работы Гёте с наукой его времени, с непризнанием им числа и необходимости самого тщательного количественного определения всех данных, с непризнанием ньютоновской картины мира в ее количественном выражении, с непризнанием всемирного тяготения как научной истины (о чем Гёте, сколько я знаю, нигде не говорил прямо), шла научная работа Гёте-естествоиспытателя.

С Ньютоном Гёте не сталкивался на почве всемирного тяготения, так как астрономией Гёте никогда не занимался, хотя наблюдал астрономические явления; Гёте с ним столкнулся на почве оптики. Здесь он был явно неправ и благодаря этому и непризнанию многолетней упорной работы Гёте в этой области — он всю жизнь чувствовал к Ньютону почти личную нелюбовь<sup>61</sup>. Он не мог относиться к нему беспристрастно, и это сказалось в его историческом очерке учения о цветности. Надо иметь это в виду при чтении его.

43. Надо вносить поправки, ставить в историческую перспективу и другие работы Гёте. Так, надо иметь в виду, что учения о клетке с ее значением в морфологии организмов в эпоху Гёте еще не было. Оно создавалось при жизни Гёте, но вошло в науку в первые 10—15 лет после его

<sup>60</sup> Любопытно с этой точки зрения то определение значения кристаллографии, которое дает Гёте (1821) в афоризмах, которые он приложил к «Годам странствования В. Мейстера». Между прочим он здесь пишет: «Она дает ему некоторое ограниченное удовлетворение и является в своих частностях столь разнообразной, что может быть названа неиссякаемой. благодаря чему она прочно и надолго захватывает и выдающихся людей» (*Goethe W. W. Meisters Wanderjahre. Buch III. Kap. XVIII. Aus Makarien Archiv (Werke. Bd. VIII, S. 403).*

<sup>61</sup> В записях Соре (1828) после одной из энергичных диатриб Гёте против Ньютона («Этот Ньютон, которым восхищается весь мир»... и т. д.) Соре отмечает: «В то время как его слова неистово выбрасывались (*unerschöpflich Hervor*) с силой выражения, которого я не мог выразить, его глаза горели (*funkelten*) необычайным огнем, радость победы светилась в них, а на его губах играла ироническая

смерти. Гёте лично сталкивался с чехом Пуркпине, который играл видную роль в создании этого понятия, что сделал окончательно Т. Шванн (1810—1882) в 1842 г.

В эпоху Гёте не существовало органической химии. Значение химии в жизни растений Гёте ясно чувствовал, но он говорил о «соках» и т. п. Опять-таки в ближайшие 10—15 лет после его смерти окончательно сложился основной остов органической химии, сразу изменивший всю картину явлений, так трудно выражаемую для Гёте. Значение химического изучения он чувствовал, как и передовые ученые его времени. Еще при жизни Гёте в работах Берцелиуса, с которым он лично общался, органическая химия получила свое цельное выражение, но исследователи живых организмов, каким был Гёте, этим еще не пользовались.

Микроскоп вошел в науку, создал новые отрасли знания к концу жизни Гёте, а расцвел в своем значении несколько лет спустя после его смерти. В 1830—1840 гг., с одной стороны, Эренберг возобновил забытые указания Левенгука о всюдности невидимого простым глазом мира организмов. С другой стороны — микроскоп охватил ткани животных и растений и выявились клеточное строение одних организмов и одноклеточный мир других. Хотя Гёте пользовался микроскопом, но в общем он создавал свое представление о природе вне его влияния. Возможно, что здесь было другое обстоятельство, с которым считался Гёте. Не сказано ли здесь странное отношение Гёте к *глазу* и к изучению природы через *инструменты*? Сильно близорукий Гёте никогда не носил очков. Каковым ему казались звездное небо, Луна и Солнце? Как он видел световые тени? Боялся ли он потерять те оттенки цвета тени, которые дает близорукий глаз без очков? Он смотрел в телескоп и наблюдал в микроскоп, но это являлось противоречием для его охвата природы как целого через *глаз непосредственно*. Он чувствовал природу через глаз и не хотел ставить между ней и глазом сложных машин: он чувствовал глазом непосредственно единую и неделимую природу как целое<sup>62</sup>.

44. Опыт впервые стал в эпоху Гёте проникать в изучение живой природы все интенсивнее с ходом времени после первого расцвета его в работах великих английских, французских и итальянских натуралистов XVII столетия.

Гёте в этой области являлся одним из новаторов, он был близок с А. Гумбольдтом, который тогда вновь вернулся к работам своей молодости конца XVIII в., к физиологическим работам [53]. Но Гумбольдт вернулся к этим работам на фоне и с методами новой физики и новой химии — к количественно охватываемой природе. В своем «Космосе» и в своих «Картинах природы» он дал блестящий синтез числа и красоты, который был чужд концепциям Гёте. Гёте не пошел по этому пути, как отверг и микроскопические наблюдения, которые привели в конце концов к величайшим биологическим открытиям, уже начавшимся в его время.

Без микроскопа и без опоры на измерение и на числа теряла свою ясность морфологическая концепция Гёте в ботанике и в зоологии. По своей сути его идеи требовали микроскопического или количественно-

усмешка и его прекрасная голова была еще более импозантна, чем всегда» (Soret F. Zehn Jahre bei Goethe. Leipzig, 1929).

<sup>62</sup> Любопытен его афоризм (1821): «Микроскоп и телескопы собственно спутывают человеческий здравый смысл» (Goethe W. W. Meisters Wanderjahren. Buch II, Kap. XII, S. 246).

го выражения. Они не могли удержаться и сохранить свое лицо в массе точного числового или микроскопического наблюдения, которое в последние годы жизни Гёте и вскоре после его смерти в корне изменили морфологические представления.

Но конкретное содержание этой научной работы конца жизни Гёте не охватывало всего понимания его морфологических воззрений. Само слово «морфология» введено в науку Гёте. Он понимал его шире, чем современники, не только как проявление видимой формы, но и как одновременно непрерывно меняющееся внутренне динамическое содержание (хотя бы в форме химического равновесия). Поэтому они вновь вызвали интерес морфологов только в XX в., когда научная мысль могла дать этим динамическим равновесиям приспособляемости форм и функций организма — выражение в числе и мере, в физических равновесиях, столь чуждых Гёте. Признание значения внутренних процессов, невидимых простому глазу и даже невидимых в микроскоп, в морфологических явлениях сближают новые искания биологии с морфологическими представлениями Гёте. Но эти новые представления целиком охвачены числом и мерой, — они по существу иные, чем думал Гёте. И все же они по существу ближе к идеям Гёте, чем к господствующим научным представлениям его времени.

45. В геологии, как мы видели (§ 24), Гёте-нептунист отрицал значение внутренних сил планеты для процессов, наблюдаемых в геоморфологии и в биосфере вообще, придавая основное значение воде, а вулканическим процессам искал объяснение в химических явлениях. По существу и здесь наука нашего времени ближе к Гёте, чем господствующие представления его времени и даже всего XIX в. Если мы включим явления радиоактивности, неизвестные Гёте, то представления нашего времени о геологических процессах Земли будут ближе к представлениям Гёте, чем к победившим в его эпоху воззрениям геологов-плутонистов. Ибо и вулканические явления, и процессы горообразовательные оказываются проявлениями земной коры, а не внутренности планеты. Жизнь, как и думал Гёте, играет в этих процессах огромную роль.

46. Если мы сейчас попробуем подвести итог научных исканий и работ Гёте, как натуралиста, не в масштабе его времени, а по отношению к нашему времени, мы должны будем признать, что они имеют для нашего времени реальный интерес и указывают на явления, упущенные наукой его времени, разрешение которых есть дело ближайшего будущего. Мы подходим сейчас к ним с иных сторон и в другой обстановке, чем подходил Гёте, подходим, не выбрасывая из своего кругозора и свои рук могучего рычага количественного, числового научного знания.

Уже ученые конца XIX — начала XX в., как я это выше указывал, были ближе к Гёте, чем его современники. В начале нашего века Т. Мерц в своей истории научной мысли в Западной Европе в XIX в. указал, что Гёте провидел многие идеи XIX столетия и до конца его сохранял свое значение. Он выдвинул при этом [мысль], что Гёте являлся ярким представителем сплитетического взгляда на природу — изучения явлений или естественных тел, как целого<sup>63</sup>. Эта сторона научного подхода Гёте становится еще более близкой нам, натуралистам XX столетия.

<sup>63</sup> Merz I. A History of Europ[ean] thought in the XIX [century]. Edinburgh, 1912, vol. III, p. 191, 612.

Гёте в своей работе и в своем научном мышлении не только не принимал ньютоновского миропредставления со всеми его последствиями и вследствие этого отстал от своего времени, но в то же самое время он был натуралистом, работавшим синтезом, а не анализом. Из его современников Ламарк (1744—1829), Жоффруа Сент-Илер (1772—1844) и ряд других крупных ученых являлись людьми того же умственного склада. О. Декандоль (1778—1841), с которым сталкивался в работе Гёте, и Кювье (1769—1832), наложивший печать на всю мировую научную мысль, были людьми резко иного типа. Отличие Гёте от Ламарка и Жоффруа Сент-Илера состояло в том, что Гёте не был натурфилософом, которыми были в значительной степени оба эти французские ученые и мыслители, особенно Ламарк.

Гёте всегда был натуралистом-эмпириком, исходившим из опыта, научного наблюдения и к ним непрерывно возвращавшегося. Может быть даже этим объясняется неясность его идеологического подхода к изучению природы. Его подход был всегда прежде всего *действием*, а не размышлением или мечтанием.

Гёте — синтетик, а не аналитик, великий художник, чрезвычайно ярко чувствовал единство — целое природы, т. е. биосферы, как в ее целом, так и в отдельных ее проявлениях. Это ярко сказывалось в течение всей его долголетней жизни. Очень характерно для Гёте, что его целое не было механически прочным, неподвижным, как мог проявляться современникам мир всемирного тяготения. Это было вечно изменчивое, вечно подвижное, в частности неустойчивое равновесие, не механизм, а организованность.

47. Вдумываясь в нашей, резко иной научной обстановке, чем та, в которой работал Гёте, может быть для его понимания полезно прочесть запись Эккермана о его разговоре с Гёте, которую он сделал 113 лет тому назад — 20 февраля 1831 г.: «Человеку свойственно, — сказал Гёте, — рассматривать себя, как цель творения, а все прочие вещи лишь в отношении к самому себе и лишь постольку, поскольку они ему полезны или вредны...» «...Если таковы мысли человека вообще, то таковы они и в каждом частном случае; он, не обинуясь переносит этот обычный взгляд и в жизнь, и в науку, и, рассматривая отдельные части органического существа, тотчас же ставит вопрос об их назначении и пользе... До поры до времени этим можно пробаиваться даже в науке; однако очень скоро наталкиваешься на явления, для понимания которых такой примитивный взгляд недостаточен, и при отсутствии более высокой точки зрения запутываешься в противоречиях»<sup>64</sup>. На частном примере рогов быка Гёте это развивает. Это теологическое толкование природы в науке отошло в прошлое, но в эпоху Гёте оно было живо и сильно характеризовало первую половину XIX столетия, длилось даже вплоть до победы дарвинизма. По существу оно лежало в основе работы Ньютона, давшего ему более глубокое обоснование в своей естественной философии. Ньютон, глубоко верующий теист, считал, что в своем математическом анализе природы он выявил атрибуты Божества, его план. Пантеист-Гёте, рассматривавший природу, как единое целое, не принимал вне ее и от нее независимость провидения. «Примитивный» взгляд на природу был ему глубоко чужд. Бык имеет рога, чтобы защищаться,

<sup>64</sup> Эккерман И. П. Разговоры с Гёте [в последние годы его жизни], с. 558—559.

согласно теологической точке зрения. «Совершенно иное будет, если я скажу, что бык защищается рогами, потому что они у него есть. Вопрос о назначении, вопрос *зачем* совершенно не научен. Но значительно дальше продвигает нас вопрос *как*. Если я ставлю вопрос: *как* растут рога у быка, то это приводит меня к рассмотрению его организации, и я вместе с тем узнаю, почему у льва нет и не может быть рогов»<sup>65</sup>.

Гёте в этом рассуждении оставил в стороне тот вопрос, который ставит натуралист, стоящий на точке зрения ньютоновского миропредставления, совершенно в действительности чуждый — теистической для Ньютона — основе его научного мышления: не вопрос *зачем* (теологический взгляд, основанный на провидении, на промысле божьем), не вопрос *как* (изучение природы, как целого), а вопрос *почему* (причинного объяснения явления, физика, разложение природы на более простые явления, выделяя мысленно их из природы и изучая отдельно от целого). Для Гёте эта последняя точка зрения в научной работе являлась недопустимой. «В черепе человека есть две пустых пазухи. Вопрос *зачем* не сдвинул бы меня здесь с места, тогда как вопрос *как* учит меня видеть в этих пазухах остатки животного черепа; у животных при более низкой организации они имели более сильное развитие, но и у человека, несмотря на высоту его организации, еще не совсем исчезли»<sup>66</sup>.

Так как Гёте оставляет вопрос *почему* в стороне, то для него исчезает следствие генетического происхождения этих пазух от животных предков человека. Этот вывод для Гёте не представлялся логически обязательным. Но в природе, как целом, он эмпирически видит проявление закономерности, которая проявляется в морфологической структуре, единой для всего живого. Гёте не шел дальше, так как он, как натуралист в данном случае, дальше идти в свое время не мог. Никаким объяснением реальности он не занимался, он, как ученый, давал только точное описание: *как*. Для образованных людей XIX и XX вв., всецело проникнутых числовым выражением причинного объяснения природы такое успокоение мысли Гёте казалось не только недостаточным, но и непонятным. Пытались видеть в нем глубокий, не выраженный словами философский смысл, — чуть ли не возвращение к идеям Платона.

Мне кажется, мы видим здесь проявление строго эмпирической мысли натуралиста, не выходящего за пределы описания явлений. Гёте описывал закономерность окружающего, природы, которая выражается в установленном им единстве всего, в данном случае живого, которое выясняется в таких частных, казалось, фактах, как рога быка или пустые пазухи человеческого черепа.

48. Для нас, людей первой половины XX столетия, через сто лет после смерти Гёте, этот характер научной работы и естественноисторических обобщений научного эмпиризма Гёте представляет особый интерес и делает старомодно выраженную мысль Гёте, если мы переведем ее на наш язык, живой и близкой.

Беря частный случай *явления жизни*, которые особенно интересовали Гёте, мы знаем, что, во-первых, жизнь неразрывна от окружающей *среды*, и что эта окружающая жизнь среда не есть от нее независимая, бесформенная, ей чуждая среда космическая, как это в середине

<sup>65</sup> Там же.

<sup>66</sup> Эккерман И. П. Разговоры с Гёте [в последние годы его жизни], с. 559.

XIX в. думал Клод Бернар (1813—1878), а в начале XX в. К. А. Тимирязев. Жизнь космической среде чужда, но она неразрывно связана с определенным строением земной оболочки — с чем-то целым и ограниченным — с биосферой, генетически с жизнью связанной и ею в значительной степени создаваемой. Природа Гёте есть только биосфера, имеющая определенное строение, и он был прав, когда стремился, рассматривая любое природное явление, искать проявления целого — природы — строения биосферы — в бесчисленных частных ее проявлениях. В эпоху Гёте такое понимание природных явлений было исклucением.

В действительности со времени Гёте создался огромный новый научный язык, который делает чрезвычайно трудным просто и без толкования читать его писания. Все же в них часто можно найти, даже сейчас, новое.

Особенно два фактора, которые за последние сто лет совершенно изменили наше понимание земной природы и которые или не сознавал или не принимал Гёте, делают чтение его естественноисторических произведений без комментариев трудными. Это, во-первых, числовой и причинный охват понятия природы, в данном случае таковое выражение биосферы, и, во-вторых, учет времени существования природы. В эпоху Гёте подавляющее количество натуралистов учитывали ее тысячами лет, может быть некоторые думали, но не высказывали этого, об извечности мира. Время не входило в мышление натуралистов. Сейчас мы живем на переломе. Мы измеряем время в земной природе миллиардами лет и ищем их проявления в окружающей нас природе на каждом шагу. А с другой стороны, мы не отделяем времени от пространства, т. е. от реальности, от целого, — которое есть для нас *время — пространство*, а не пространство и время, и мы не видим для нее в науке ни начала, ни конца.

В этом отношении Гёте, как я указывал, принадлежал, благодаря своему пантеизму, к нашему времени, а не к своему.

Как «целое» — синтетически — он охватывал не только земную «природу», т. е. биосферу, но и каждый организм и всю их совокупность — «живую природу». Синтетическое изучение объектов природы — ее естественных тел и ее самой, как «целого» — неизбежно вскрывает черты строения, упускаемые при аналитическом подходе к ним и дает новое. Этот синтетический подход характерен для *нашего времени* в научных и философских исканиях. Он ярко проявляется в том, что в наше время грани между науками стираются; мы научно работаем по *проблемам*, не считаясь с научными рамками. Гёте был натуралист прошлого, на этот путь вступивший раньше времени. Он уже по одному этому представляет для нас живой интерес современности. Новое философское творчество идет по тому же пути.

Я не говорю об абстрактных научно-философских построениях физиков и математиков — хотя по существу и здесь видны черты того же явления. Но новые философские реалистические направления XX в. приводят к тому же самому — например, философия организма Уайтхеда или холизм Смэтса. [54]

Гёте не был философом, но эти новые философские искания ближе к его пониманию окружающего, чем философские системы его времени и XIX столетия. Этот факт нельзя не отметить для правильной оценки его положения в истории мысли.

Еще два явления надо подчеркнуть. Во-первых, то, что Гёте всю свою жизнь менялся и все время находился, как духовная личность, в росте и в созидании (*in's Werden*). Он не остановился в этом процессе до последних дней жизни. Нить оборвалась внезапно<sup>67</sup>. Во-вторых, в течение всей своей жизни в своем *in's Werden*, будучи глубоко мыслящим и ищущим натуралистом, он в процессе своего становления никогда не сходил с пути реальности на путь мистики или рационализма — на путь «философии».

Это был мудрец, а не философ, мудрец-естествоиспытатель.

Очень возможно, как тонко отметил англо-американский философ Д. Сантаяна [55], «он был слишком мудр, чтобы быть философом в обычном смысле (*in technical sense*)»<sup>68</sup>.

1938 — [1944]

<sup>67</sup> *Walther J.* — В кн.: *Goethe als Lehrer und Erforscher d. Natur.* L., 1930, S. 301.

<sup>68</sup> *Three philosophical poets.* Cambri[dge], 1910, p. 139.

---

Часть третья

# ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСТОРИИ НАУКИ

\*

## О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ НАУКИ, ФИЛОСОФИИ И ТЕХНИКИ

В России отсутствует какая бы то ни было организация, которая бы содействовала изучению истории научной и философской мысли и научного творчества. Нет в ней ни одного научного органа, который был бы посвящен этой работе. В этом отношении мы поставлены в исключительно неблагоприятное положение по сравнению с Западом и с Америкой. Там есть ряд разнообразных научных обществ, посвященных изучению истории науки, философии, техники; издаются специальные журналы, посвященные этой важной области знания — главным образом на английском, немецком, французском, итальянском языках; существуют специальные музеи, посвященные истории науки, философии, техники или ее отделам; издаются критические издания сочинений, имевших значение в истории мысли. Отдельные музеи, издания, журналы имеются не только по истории всей мысли или техники, но и по истории отдельных дисциплин — математики, медицины, биологическим наукам, философии и т. д. В то самое время как в мировой науке изучение истории научной и философской мысли идет организованным путем, у нас эта работа совершенно распылена. Нет надобности останавливаться на последствиях такого положения дела. Оно ясно для всякого [1].

А между тем история человеческой мысли и творчества, в частности история науки, философии и техники, являются не только областью знания, имеющей огромное значение для выявления истины, ее изучение необходимо и для правильной оценки современного знания и техники, и для создания столь необходимой, особенно у нас, преемственности научного творчества, осознанности значения и непрерывности научной работы в определенной, имеющей корни в научной мысли страны, области.

В то же время изучение этих дисциплин духовной жизни человечества является желательным и потому, что оно неизбежно единит вместе всех разрозненно работающих специалистов как в области чистого, так и всех отделов прикладного знания. Такое общение на общей работе само по себе является крупным достижением в культурной жизни страны.

Я не могу здесь не отметить еще одной стороны этой работы. Сейчас в истории человеческой мысли — в ее приложениях к жизни — идет огромная переоценка старых схем, большей частью выработанных в конце XVIII — первой половине XIX столетия. Работы, например, Дюгема заставляют в корне пересмотреть наши представления о научной мысли в средние века и о генезисе нового знания в XVI—XVII столетиях. В истории знания при всем общечеловеческом его значении очень сильно сказываются национальные течения, и отсутствие научной работы над историей научной мысли и техники в какой-нибудь стране отражается на полученном коллективной работой человечества общем результате. Сейчас, например, становится ясным, что в области истории точного знания и техники роль и значение работы, происшедшей среди славянских народов или в области культурного влияния Византии, значение далекого востока Азии и Индии не охвачено мыслью в достаточной мере и должно изменить наши господствующие представления о ходе мировой научной работы. Отсутствие правильного познания прошлого, внесенного в мировую культуру тем или иным народом, далеко не безразлично и для правильного его самосознания, и для силы и интенсивности, даже направления его текущего культурного творчества. В частности, по отношению к истории — в мировом масштабе — научного творчества славянских племен и русского в том числе — мы находимся еще в самом начале нашего понимания происшедшего процесса.

Ввиду всех этих соображений я полагал бы желательным образование при Российской Академии наук особой постоянной *Комиссии по изучению истории науки, философии и техники*. Эта форма работы является удобной и достаточно гибкой. Вместе с тем, если бы оказалась в этом отношении надобность, работа Комиссии могла бы в будущем без нарушения преемственности передана в более крупное учреждение — независимое от Академии — самостоятельное научное общество. Но при тяжелых условиях нашей современной жизни мне кажется форма академической Комиссии является наиболее практичной для успеха дела. Полезно, может быть, вспомнить, что мы идем здесь по пути, по которому шли и другие академии, и, например, деятельность аналогичных комиссий в академиях Мюнхена или Кракова является далеко не бесследной в научной работе в этой области.

Может быть, Общее Собрание сочло бы желательным обсудить следующие положения:

1. При Российской Академии наук создается постоянная Комиссия для изучения истории научной и философской мысли и творчества — истории науки, философии и техники — или, может быть, проще — для изучения истории знания.

2. В состав Комиссии входят все желающие члены Российской Академии наук. В дальнейшей своей деятельности Комиссия совершенно свободна и организуется по установившейся у нас работе других академических комиссий. Она выбирает своего председателя, товарищей председателя, секретаря, сообщая об этом Общему Собранию Академии. Выбор членов Комиссии производится ею самой.

3. Комиссия представляет ежегодно Общему Собранию Академии отчет, представляемый в отчете Академии.

4. Комиссия имеет свой бюджет, проходящий через Академию наук.

5. Комиссия издает как отдельные сочинения, так и периодические издания на основании общих правил, существующих для академических комиссий и изданий.

6. Комиссия имеет свою печать и может сноситься независимо с отдельными учреждениями и лицами.

7. В случае прекращения работы Комиссии все ее имущество переходит в распоряжение Российской Академии наук. [2]

1921

## О НЕОБХОДИМОСТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ РАБОТ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ НАУК

После моего отъезда в командировку деятельность Комиссии по истории наук, находящейся при Академии наук, замерла. [1] Я прошу Общее Собрание восстановить ее работу.

Помимо тех оснований, которые побудили Академию наук в 1921—1922 годах организовать эту Комиссию, в настоящий момент, несомненно, мне кажется, должны быть приняты в соображение новые явления в научной жизни, еще более выясняющие необходимость ее существования.

Мы переживаем сейчас в научной мысли огромный перелом, взрыв творчества, подобного которому не наблюдалось столетия. Расцвет точного знания, наук, связанных с изучением нашей планеты и космоса, совершенно меняет картину мира, и эти изменения идут со все большей и большей интенсивностью. Мы не видим сейчас предела и ежегодно встречаемся с неожиданными результатами научного творчества все большего и большего значения. Этот взрыв научного творчества начинает сейчас сказываться в ярком оживлении философской мысли, подходящей вновь к давно отошедшим на второй план основным проблемам, и в чрезвычайном углублении и оживлении религиозного сознания, в беспокойном искании новой истины. Охватывая мыслью историю прошлого научной мысли и научного творчества, мы видим, что обычно эти подъемы философского созидательного мышления и новых религиозных построений бывают всегда тесно связаны с периодами великих расцветов научных достижений.

Сейчас это совпало с резким и все углубляющимся изменением нашей исторической перспективы. Мы начинаем мыслить и оценивать прошлое как единое целое. Все более и более делается это нам необходимым. Вместо истории средиземноморского центра культуры перед нами восстает история роста и развития *Homo sapiens* нашей планеты. Приносит свои плоды, входит в общее сознание давно начавшееся явление творческой — философской, художественной, научной и государственной — работы великих народов Азии, и наряду с этим получает новое освещение, приобретает новое значение невиданная раньше роль «палеоисторических» народностей.

На фоне этих глубочайших изменений за эти годы наблюдается чрезвычайный расцвет истории науки. Сейчас мы видим энергичную работу в этой области и появление — все усиливающееся — огромного ко-

личества исследований и материалов на английском, французском, немецком, итальянском, польском и других языках. Меняется общая картина ее былого. Вскрывается ее прошлое в глуби веков столь далеких, которые, раньше казалось, не подлежат научному охвату. Роль Востока представляется по существу иной, и чудо эллинской науки — ее зарождение — вырисовывается в ином свете. Вместе с тем, ярко выдвинутое трудами Дюгэма коренное изменение наших представлений о западно-европейской средневековой науке получает не только подтверждение, но коренным образом меняет все наши, столь вошедшие в обыденное мышление, представления. Коренным образом меняется представление о реальном значении науки в историческом процессе человечества. Частью в связи со все большим проявлением значения науки в быту и в жизни, с вырисовывающимся близким истощением легко доступных, удовлетворявших человечество в течение тысячелетий источников энергии, с неизбежностью искания новых ее форм — сознание мощи научного творчества, как историческим путем меняющегося фактора, быстро укрепляется и отражается в понимании прошлого и будущего. Этим меняется понимание значения личности, ибо она необычайно ярко и своеобразно выступает в истории научной мысли.

За послевоенные годы успехи истории наук огромны; наибольший расцвет наблюдается в англосаксонских странах; здесь создана впервые ученая степень доктора истории науки, и история науки все больше проникает в высшую школу, что, в меньшей степени, наблюдается и в странах немецкого языка.

В связи с создающимся новым пониманием прошлого и с тем беспокойством, которое сейчас охватывает мировую ученую среду, видящую несоответствие между реальным положением науки и ученых в государственной жизни и их фактическим значением в ее создании, сейчас начинают расти новые искания, будящие мысль — идут попытки выяснения будущего науки в человеческом обществе. Натуралист всегда видит закономерность и ищет неизвестных закономерностей — он ищет предвидения, и к этому стремится и растущая научная дисциплина истории науки.

Этот расцвет истории науки не является случайностью, а теснейшим образом связан с переживаемым состоянием научного творчества. Коренная ломка веками установившихся научных представлений, новые неожиданные открывающиеся перспективы и возможности для науки, идущая в ней своеобразная выработка новых понятий — достаточно вспомнить историю идеи квантов — наряду со многим другим, неизбежно ведет к историческому изучению и к анализу научного материала. Нельзя идти дальше с известной уверенностью и с ясностью мысли, не воссоздав исторической перспективы и реального значения идей, представлений и построений науки, всегда слагавшихся исторически чрезвычайно сложным путем. Материал науки всегда при видимой однородности резко разнороден.

Историческое изучение научного творчества есть сейчас необходимейшее орудие нашего проникновения в новые огромные открывающиеся области научных достижений. В трудной работе в новых областях знания без этого нельзя идти сколько-нибудь сознательно.

Этой реальной необходимостью вызвано и происходящее сейчас оживление в этой области, которое при единстве научной мысли охва-

тывает неизбежно не только область истории точных наук, но и всю область истории научных исканий.

В этом движении слабо сейчас представлена историческая работа русской ученой среды. Происходящее научное движение мало имеет отражений в русской литературе. Происходящая работа идет разрозненно. Такое положение не может не отразиться вредным образом на росте науки в нашей стране.

Мне представляется, что при этих обстоятельствах восстановление деятельности нашей Комиссии, является чрезвычайно желательным. Она может явиться центром работы и ознакомления в этой области и может получить серьезное значение в нашей умственной жизни, так как, по-видимому, отвечает реальной потребности. К изучению истории науки побуждает рост научных исканий, неуклонно и у нас идущий.

Может быть, ее значение будет больше, чем аналогичных организаций на Западе, так как у нас нет сейчас ни одного аналогичного центра, а их обычно в государствах Западе несколько, и научная историческая работа — особенно издание трудов — у нас поставлена менее благоприятно, чем в Европе и в Америке.

Мне казалось бы правильным при восстановлении Комиссии не давать ей тех заданий, которые были даны ей в 1921—1922 гг., а предоставить ей самой определить свою деятельность.

Очевидно, необходимо иметь в виду Комиссию, в случае ее восстановления, при рассмотрении штатов, бюджета и издательской деятельности Академии. [2]

1926

## [О ЗАДАЧАХ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ ЗНАНИЙ (КИЗ)]

КИЗ имеет задачей исследовательскую научную работу в области истории знаний. Она должна превратиться в Научный исследовательский институт по истории знаний и в Музей по истории знаний.

Но это возможно только постепенным путем, ибо до образования нашей Комиссии в нашей стране не было ни одного центра научной работы в этой области, и необходимо прежде всего подготовить кадры научных работников и уяснить имеющиеся возможности работы.

Научное знание едино, и не может изучаться в его проявлении в отдельной стране без одновременного изучения мирового его исторического хода. Нельзя изучать приложения знания к жизни без углубленного исследования истории хода мировой теоретической работы [мысли], на которой в конце концов оно основывается. Поэтому Комиссия не может иметь задачей изучение истории знаний только в России и Союзе.

В то же время для исследовательской научной работы необходимо опираться на первоисточники, а это возможно сделать быстро и полно у нас только для нашей страны. Поэтому работа по истории знаний в нашей стране неизбежно будет играть большую роль в работе Комиссии.

Комиссия не может оставлять без действенного внимания и огромного просветительного значения своей работы при полном ее развитии.

Она мыслит ее в создании у нас Музея по истории знаний, правильно поставленного по типу Германского музея в Мюнхене, улучшенного и измененного в связи с ходом времени.

Желая создавать прочно, Комиссия, не упуская этих основных целей, на ближайший год стремится получить лишь первую основу для своей научной работы.

Она считается не только с огромным теоретическим— научным и философским — значением истории знаний, но и с практической ее силой в области изучения применения знаний — истории техники в широком ее понимании.

1930

## [ИЗ ЗАПИСКИ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОДОЛЖЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ]

1) Сейчас наблюдается в науке все увеличивающийся рост истории науки и техники. В огромном большинстве случаев эти две дисциплины не разделяются. Движение сильно увеличилось после мировой войны, создаются международные научные общества, конгрессы, центры изучения, местные научные общества по истории науки или отдельных научных дисциплин. То же самое и по истории техники. Появляются новые научные журналы, сильно растет литература по истории науки и техники. Число журналов, специальных, посвященных этим дисциплинам, достигает десятков на многих языках и все растет.

2) Лишать нашу страну единственного центра работы является шагом назад, реально неоправдаваемым, т[ак] к[ак] все данные для расцвета этих областей знания у нас *есть*.

3) Несомненно, работа Института [истории] науки и техники нашей Академии обратила внимание, встретила хорошую оценку в мировой литературе, и мы не можем не учитывать впечатления от его внезапного закрытия. Помимо печатных отзывов, я имею письменные [отзывы] президента Американского международного общества истории науки, крупного ученого Сартона. Я состою членом этого Общества. То новое или во всяком случае более подчеркнутое, что проявилось в работе нашего Института, это как раз неразрывная связь истории науки с историей техники, придавшая этим работам характерный отпечаток.

4) Это тесно связано как раз с социалистической идеологией нашей страны. Основоположники социализма — Сен-Симон и Маркс — ясно выдвинули неразрывную связь изучения науки и техники, как основу истории материальной и духовной культуры человечества. Мы переживаем в настоящее время движение естественноисторической мысли, идущей в том же направлении. История науки и техники, вместе взятые, может быть рассматриваема в геологии и биологии как история создания на нашей планете в биосфере новой геологической силы — человеческого труда и мысли. Эта геологическая сила, медленно создававшаяся геологически длительно, в нашем столетии получила яркое проявление, и на наших глазах биосфера превращается, как выразился Леруа и Тейяр де Шарден, в ноосферу, т. е. охватывается науч-

но-технической мыслью и переходит в новую геологическую стадию. Я считаю, что мы не можем в нашей работе не учитывать неизбежных тенденций будущего и с этой точки зрения отделять историю науки от истории техники. [1]

1938

## СООБРАЖЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ИСТОРИИ ТЕХНИКИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В СИСТЕМЕ АКАДЕМИИ НАУК СССР

I. Наиболее целесообразной формой организации работы по истории техники и естествознания в системе Академии наук СССР является создание специального Института при Президиуме АН.

Необходимость создания специального Института вызывается следующими обстоятельствами:

а) История техники и естествознания, являясь специальной областью науки, предъявляет специфические требования к кадрам, занятым на этом участке. Эти научные кадры наряду с знаниями в области своей узкой специальности должны иметь широкую научную подготовку в области экономики, истории и философии.

б) Методы историко-технических и историко-научных исследований существенно отличаются от методов научной работы в технических и естественных институтах АН. Эти методы определяются существом [этой] дисциплины и изучением источников не играющих заметной роли в других научных учреждениях АН.

в) Источники, на основе которых строятся исследования по истории техники и естествознания (архивные материалы, патенты, чертежи и эскизы старых конструкций машин и т. д.), резко отличны от источников, лежащих в основе научной работы специальных технических и естественных институтов.

г) Языковая подготовка научных работников, занятых на участке истории техники и естествознания, отлична от подготовки научных работников технических и естественных институтов. Наряду со знанием европейских языков необходимо знание историко-древних языков и наличие филологической подготовки.

д) Постановлением ноябрьского Пленума ЦК ВКП(б) в 1929 г. в программы ВТУЗов введена в качестве обязательной дисциплины история техники. Только специальный институт может обеспечить подготовку по этой дисциплине учебников, преподавательских кадров и разработать методику преподавания истории техники.

II. При организации Института истории техники и естествознания АН СССР перед последним необходимо поставить следующие задачи:

1) Проведение исторических исследований по крупнейшим проблемам техники и естествознания в целях использования научно-технического опыта прошлого в интересах социалистического строительства.

2) Разработка отдельных областей истории техники и естествознания для установления основных направлений научно-технического развития данной области.

3) Обобщение научно-технического прогресса в рамках отдельных исторических этапов и разработка истории производства, как основы истории человеческого общества.

4) Изучение и освещение [деятельности] знаменитых русских ученых революционеров в области техники и естествознания, способствовавших своими трудами мировому техническому прогрессу.

5) Участие в работе ИМЭЛ по изучению и подготовке к изданию рукописей основоположников марксизма-ленинизма, посвященных вопросам техники и естествознания.

III. Указанные выше задачи Институт истории техники и естествознания АН СССР должен осуществлять следующими путями:

- а) подготовкой монографий;
- б) сборанием и публикацией источников;
- в) содействием преподаванию истории техники;
- г) изданием периодических органов;
- д) популяризацией и пропагандой истории техники и естествознания.

1939 г.

---

---

Приложение

ПЕРЕПИСКА В. И. ВЕРНАДСКОГО  
С ДЖ. САРТОНОМ\*

В. И. ВЕРНАДСКИЙ — ДЖ. САРТОНУ

(не позднее 1 января 1936 г.)

В течение нескольких месяцев я не получил №№ 1—3 и № 6—7 «Isis» через посредничество официальной организации, единственной, которая должна меня ими снабжать (Комиссия помощи ученым). Меня известили официально, что Бюро Ваших публикаций в Брюсселе не отвечает на претензии Международной книги — единственного бюро по покупке иностранных книг, которое здесь существует. Не можете ли Вы помочь мне?

*Архив АН СССР, фонд 518, оп. 3-а, д. 218, л. 1.*  
Черновик без обращения и без подписи.

ДЖ. САРТОН — В. И. ВЕРНАДСКОМУ

8 января 1936 г.

Высокоцитимый коллега,

Я передал Вашу открытку секретарю редакции Л. Гине в Брюсселе, который займется этим.

Позвольте выразить Вам мое восхищение русскими работами, относящимися к истории науки. В этой области Ваша страна дает пример всему свету.

С глубоким уважением

Дж. Сартон

*Архив АН СССР, ф. 518, оп. 3-а, д. 218, л. 2.*

---

\* Джордж Сартон (1884—1956) — выдающийся историк науки, по происхождению бельгиец, большую часть жизни работал в США. Основатель историко-научного журнала «Isis» (издается с 1913 г.). Автор фундаментального труда «Introduction to the history of science» (v. I—III, Baltimore, 1927—1948). Подлинники писем — на французском языке. Публикуются в переводе А. Д. Шаховской. На языке оригинала опубликованы в статье *S. R. Mikulinski. Sarton and Vernadsky. Isis, 1984, v. 75, N 276.*

## В. И. ВЕРНАДСКИЙ — ДЖ. САРТОНУ

13 апреля 1937 г.

Уважаемый и дорогой коллега!

Посылаю Вам мою русскую книгу («Очерки геохимии»), вышедшую в 1924 г. на французском языке, в 1927 и в 1934 гг. — на русском, в 1930 г. — на немецком, и в 1934 г. — на японском\*.

Эта книга, основанная на изучении первоначальных источников, мне кажется, может быть интересна для историка науки, так как во многих случаях в ней я указываю историю идей и научных открытий, которые представляются мне важными, но история развития которых ранее не отмечалась.

Ни одно из этих изданий не было упомянуто в «Isis».

*Архив АН СССР, фонд 518, оп. 3-а, д. 218, л. 3. Черновик без подписи.*

## ДЖ. САРТОН — В. И. ВЕРНАДСКОМУ

5 мая 1937 г.

Многоуважаемый Владимир Иванович,  
мой знаменитый коллега!

Благодарю Вас за письмо и за книгу, о которой я постараюсь дать краткое резюме в «Isis». Это не всегда легко, так как мне надо подыскать для этого компетентного сотрудника, который бы читал по-русски.

Надо сказать, что Ваша книга затрагивает один принципиальный вопрос, который мне еще не удалось разрешить. Большая часть современных научных книг, посвященных специальным отраслям знания, содержит заметки исторического характера. Достаточно ли этого для того, чтобы они изучались «Isis». Или, иначе говоря, сколько исторического материала, как такового, может содержать книга, чтобы исторический обзорный журнал посвятил этому очерк?

Работы русских ученых в области истории науки вызывают мое восхищение.

С глубоким уважением

Дж. Сартон

*Архив АН СССР, фонд 518, оп. 3-а, д. 218, л. 4.*

## В. И. ВЕРНАДСКИЙ — ДЖ. САРТОНУ

11 августа 1937 г.

Глубокоуважаемый коллега!

Отвечаю с большим опозданием на Ваше письмо от 5. V 1937 г. — я был болен.

\* La Géochimie. Paris, «Alcan», 1924, III, 404 p.; Очерки геохимии. М.—Л., 1927, 368 с.; 2-е изд. М., Гос. науч.-тех. горно-геолог.-нефтяное изд-во, 1934, 380 с.; Geochemie in ausgewählten Kapiteln. Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft, 1930, 370 S.

Тот принципиальный вопрос, который Вы затронули в Вашем письме, я полагаю, должен быть решен «Isis».

Вы пишете: «Большая часть современных научных книг, посвященных специальным отраслям знания, содержит заметки исторического характера. Достаточно ли этого для того, чтобы они изучались «Isis»?»

Я отвечаю на этот вопрос утвердительно. Я занимаюсь историей науки с молодости и слежу внимательно за развитием, которого достигла эта область знания в нашем веке.

Я работаю в новых областях — геохимии, радиологии (радиогеологии), биогеохимии, и работа в этих областях требует предварительного глубокого исторического изучения, изучения вновь нарождающихся там проблем.

Я думаю, что оставляя в стороне эти публикации, «Isis» не дает полного обзора исторической работы, которая идет в настоящее время и становится все более и более важной в изучении движения человеческой мысли.

Мои «Очерки геохимии» от 1934 г. появились в 1924 г. на французском языке (Alcan, La Géochimie) и в 1930 г. на немецком (Geochemie in ausgewählten Kapiteln Leipzig. Akad. Verlagsgesellschaft).

По этим более доступным публикациям можно судить обо всем объеме тех исторических исследований, которые мне пришлось сделать в процессе работы над этой книгой. Вся основа моей книги — историческая.

*Архив АН СССР, фонд 518, оп. 3-а, д. 218, л. 5. Черновик без подписи.*

## ДЖ. САРТОН — В. И. ВЕРНАДСКОМУ

29 августа 1937 г.

Дорогой и глубокоуважаемый Владимир Иванович!

Благодарю Вас за Ваше письмо от 11-го, которое меня очень обрадовало.

Я с удовольствием узнал, насколько глубоко Вас интересует история науки. Усилия, которые предпринимаются в настоящий момент в Вашей великой стране для изучения истории науки, наполняют меня восхищением.

Я сожалею о тех затруднениях, которые у Вас были в связи с получением Вами книг «Isis» и «Osiris», и я передал Вашу жалобу в Брюссель. Примите, дорогой Владимир Иванович, уверения в совершеннейшем моем к Вам почтении и глубоком уважении.

Дж. Сартон

До сих пор вышли только 2 тома «Osiris»; тома 3 и 5 начнут выходить к концу года.

*Архив АН СССР, фонд 518, оп. 3-а, д. 218, л. 6.*

# ПРИМЕЧАНИЯ

## Часть первая ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ СОВРЕМЕННОГО НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ \*

Рукопись В. И. Вернадского «Очерки по истории современного научного мировоззрения» (лекции 4—12) хранится в Архиве АН СССР (далее — ААН) (ф. 518, оп. 1, д. 166). В основу положен курс лекций, который В. И. Вернадский в 1902—1903 гг. читал в Московском университете. Судя по дневниковым записям и письмам того времени, ученый предполагал оформить свою работу в виде книги. Хранящиеся в архиве В. И. Вернадского черновики и наброски планов говорят о том, что по первоначальному замыслу курс должен был состоять из 20—25 лекций, а предполагавшаяся книга включать материал по истории химии, минералогии, математики, механики и других наук вплоть до конца XVII в.

В делах В. И. Вернадского (ААН, ф. 518, оп. 1, д. 53, л. 78) сохранился набросок плана этой работы. Приводим его:

«I. Общие задачи истории науки. Наука [о] неорганизованной природе. Два направления: а) науки о Земле и Космосе, б) науки о материи и об энергии.

Характер их методов. Их значение в общем мировоззрении.

II. Общий характер средних веков. Значение религиозных вопросов. Отсутствие общего упадка. Характер научной литературы. Университеты. Бессознательная работа техников. Алхимики. Врачи. Инженеры. Художники.

Значение открытия книгопечатания.

III. Выяснение фигуры и размеров Земли.

Земля по учениям древних и средневековых ученых.

Тосканелли. Колумб и другие открытия. Работа ученых-географов. Окончание — к XVII столетию. Магеллан.

IV. Выяснения положения Земли в солнечной системе. Система древних. Аристотель и Платон. Платоники и мистики (Коббало). Коперник. Распространение коперниковой идеи. Окончание в XVII столетии.

V. Солнечная система.

Кеплер и его законы. Галилей. Окончание перед Ньютоном.

VI. Улучшение методов наблюдения. Тихо Браге и его течение (Аниан). Работа немецких и голландских ремесленников. Миддельбург и Нюрнберг. Работа алхимиков. Теменон. Микроскоп. Термометр. Галилей и его ученики. Научное общество: два пути — второй — через Коменского.

VII. Развитие законов движения. Идея силы. Мистики и платоники. Архей Валентина и Ван-Гельмонт. Галилей. Его современники и предшественники.

VIII. Перенос законов движения и понятия силы на материю. Возрождение атомистики. Гассенди и его предшественники. Бойль и Гюйгенс.

IX. Перенос тех же методов на химию. Постепенное развитие химии. Валентин. Парацельс. Открытие газов. Мэйо, Ван-Гельмонт, Бойль и немецкие химики XVII столетия.

\* Примечания М. С. Бастрковой, И. И. Мочалова, В. С. Неаполитанской, Н. В. Филипповой.

X. Развитие математики под влиянием развития науки о неорганизованной природе. Тарталия. Галилей. Французские геометры XVII столетия.

XI. Проникновение точных методов в науку о живых существах. Значение эксперимента в биологических науках. Открытия великих физиологов XVII столетия. Везалий. Гарвей. Борелли. Мальпиги.

XII. Эксперимент в описательных науках. Первое обобщение. Начало накопления фактов и появление нового фактора — понятие *вида* (архей Валентина и Ван-Гельмонта и их значение). Начало минералогии и описательного естествознания.

XIII. Общая картина естествознания во второй половине XVII столетия.

Мощное развитие философии под его живительным влиянием. Создание философского и математического языка. Освобождение человеческой личности — в стремлении к правде.

Первые попытки воздействия созидательной науки на человеческую жизнь. Идеи Бэкона...»

Лекции 1—3 — единственная часть «Очерков по истории современного научного мировоззрения», которая была опубликована. Впервые они были изданы как самостоятельная статья в журнале «Вопросы философии и психологии» (СПб., 1902, № 65) под заглавием «О научном мировоззрении». Впоследствии эта статья публиковалась еще три раза: В. И. Вернадский. О научном мировоззрении (отд. изд. М., 1903); в сб.: «Философия естествознания» (М., 1906); в кн.: В. И. Вернадский. Очерки и речи. Вып. 2. Пг., 1922. Рукопись этой статьи не обнаружена. В настоящем издании воспроизводится по тексту публикации 1922 г. В текст внесены некоторые исправления и дополнения в соответствии с рукописными заметками В. И. Вернадского на авторском экземпляре «Очерков и речей», хранящемся в мемориальном Кабинете-музее В. И. Вернадского при Институте геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского АН СССР.

Рукопись лекций 4—12 представляет собой черновой вариант, над которым В. И. Вернадский, очевидно, предполагал работать в дальнейшем. Об этом говорят часто встречающиеся в тексте замечания и вставки, а также заметки «для себя», например: «вернуться к вопросу о форме Земли», «справиться об этом...», «сказать подробнее»... и т. п.

Окончательное решение прочитать в Московском университете курс лекций по истории современного научного мировоззрения было принято Вернадским, по всей вероятности, в конце 1901 — начале 1902 г. В июле 1902 г. с целью разработки этого курса, а также для отдыха и лечения, Вернадский выезжает за границу. Некоторое время он работает в библиотеках Берлина, убеждаясь все более, что научное мировоззрение в развитии общества играет роль исключительно важного фактора, влияния которого избежать никто не может. Вместе с тем все более несомненной становится для него связь науки и научного мировоззрения с другими формами духовного творчества, философией прежде всего (Письмо Н. Е. Вернадской 23 июля 1902 г. — ААН, ф. 518, оп. 7, д. 48, л. 43).

Большое впечатление произвело на В. И. Вернадского посещение Торуня — польского города, родины Коперника, входившего в то время, после раздела Польши, в состав Германии. В Торунь он ездил также с целью сбора материала к лекциям (Письмо Н. Е. Вернадской 17 июля, 1902 г. — Там же, лл. 35—36).

В первой половине и середине августа 1902 г. Вернадский в Копенгагене, где он продолжает работу над лекционным курсом. Он остановился в гостинице в небольшом местечке Клампенборге, недалеко от Копенгагена. Гостиница была почти пуста. Август был хотя и теплый, но купаться в море в это время мало кто отваживался. Условия для спокойной работы были идеальные. Вернадский обдумывает и завершает работу над самой трудной и ответственной вводной частью к лекцион-

ному курсу — «О научном мировоззрении» (В. И. Вернадский. Хронология.— ААН, ф. 518, оп. 2, д. 33, л. 18).

В этой же гостинице остановились близкие знакомые Вернадского, русские философы П. И. Новгородцев и С. Н. Трубецкой (ректор Московского университета, бывший в то время членом редколлегии журнала «Вопросы философии и психологии»). «Я передал рукопись для просмотра С. Н. Трубецкому,— вспоминал впоследствии Вернадский,— и был очень удивлен, когда он примчался ко мне во время завтрака — был очень заинтересован... Через день или два ко мне обратился П. И. Новгородцев с просьбой дать ее для готовящегося им издания «Проблемы идеализма». Я ему сказал, что обещал ее Трубецкому; и если редакция «Вопросов философии и психологии» примет, то я предпочту ее напечатать в этом журнале, так как философски я не идеалист, а реалист» (В. И. Вернадский. Хронология.— Там же, л. 18).

Начиная с работы «О научном мировоззрении», признание объективного существования внешнего мира, приблизительно верно отражаемого в научных теориях и концепциях,— то, что Вернадский впоследствии обозначил понятием «аксиомы реальности» — вполне сознательно и с большой убежденностью принимается им в качестве основания его философских воззрений. Не случайно он, вслед за А. И. Герценом и Д. И. Менделеевым, относит себя к числу «реалистов», т. е., говоря иными словами, материалистов, а в последующем до конца своей жизни категорически и неизменно настаивает на данной «аксиоме». Эту объективно проводимую Вернадским в работе «О научном мировоззрении» связь между философским материализмом, с одной стороны, научным мировоззрением — с другой, был вынужден признать русский философ-идеалист Л. М. Лопатин, опубликовавший обширный и несколько схоластический комментарий в статье Вернадского (см.: *Лопатин Л. М.* Научное мировоззрение и философия.— Вопросы философии и психологии, 1903, №№ 69—71; 1904, № 80).

### ЛЕКЦИИ 1—3\*

1. Впоследствии в нашей стране опубликовано большое число исследований по этому вопросу: Ю. А. Филипченко. Эволюционная идея в биологии. Исторический обзор эволюционных учений XIX века. М., 1977; З. И. Берман, А. Л. Зеликман, В. И. Полянский, Ю. И. Полянский. История эволюционных учений в биологии. М.—Л., 1966; История биологии, т. I, М., 1972, т. II, 1975 (подробный список литературы по данному вопросу см.: История биологии, тт. I и II).

2. Португальский принц Генрих (1394—1460), получивший в XIX в. прозвище «Мореплаватель», был организатором морских экспедиций к островам центральной части Атлантического океана и берегам Африки. Основал в Португалии обсерваторию и мореходную школу, способствовал развитию португальского кораблестроения. Экспедиции Генриха Мореплавателя положили начало португальской экспансии в Африку. Однако сам Генрих непосредственного участия в морских путешествиях не принимал. См.: *Магидович И. П.* Очерки по истории географических открытий. М., 1967. См. также примечания 2, 10, и 9 к лекциям 8, 9, и 10.

3. Понятие «научное мировоззрение» В. И. Вернадский употреблял в несколько ином смысле, чем это принято в нашей литературе. Научным мировоззрением он считал совокупность достигнутых естественнонаучных результатов исследований, имеющих широкое значение, т. е. совокупность раскрытых наукой фундаментальных законов и фактов. Только в таком смысле и следует понимать его утверждение о

\* Примечания С. Р. Мякулинского и И. И. Мочалова.

том, что мировоззрение во все эпохи оставалось научным, хотя от эпохи к эпохе оно существенно менялось.

4. Это утверждение не совсем ясно. Возможно, автор имеет в виду (судя по его последующим рассуждениям), что теоретико-познавательный анализ тех или иных научных данных становится возможным, как правило, лишь после того, как сами эти данные (теории, концепции, гипотезы и т. п.) достигнут определенной степени зрелости, примут относительно заверченный характер.

5. Природа, согласно Вернадскому,— это реальная действительность, существующая вне и независимо от познающего его субъекта. Можно предположить, что Вернадский употребил понятие «формальная действительность» (оно не встречается больше ни в одной его работе), чтобы подчеркнуть свою мысль о том, что отражение наукой действительности в каждую эпоху не абсолютно, а относительно, в известном смысле является упрощенным и огрубленным, и по мере развития науки уточняется и углубляется. В каком-то смысле это понятие созвучно понятию картины мира.

6. В данном случае, как и в некоторых других местах этой ранней работы Вернадского, допускается неверное истолкование весьма существенных мировоззренческих вопросов. Утверждение, что научное мировоззрение не является синонимом истины, свидетельствует о диалектичности мышления Вернадского. Однако, когда Вернадский в следующей фразе утверждает, что как научное мировоззрение, так и религиозные и философские системы каждой эпохи представляют собою подходы к истине, то здесь он допускает ошибку. Далее, Вернадский не прав здесь и в ряде других мест, рассматривая религиозное и философское мировоззрение в одной плоскости.

7. См. вступительную статью к настоящему изданию.

8. Здесь Вернадский вновь религию и философию рассматривает в одной плоскости (см. примечание 6). Из-за этого у него и возникает непреодолимое для него затруднение в понимании соотношения научного и религиозного мировоззрения и ошибочное представление о том, что научное мировоззрение не может заменить собой религиозного. Эта трудность более усугубляется у Вернадского тем, что под научным мировоззрением он понимает, главным образом, выводы естественнонаучного познания.

9. Здесь Вернадский в совершенно отчетливой форме отразил характерное для него критическое отношение к позитивизму, который в то время и значительно позже был чрезвычайно распространен среди естествоиспытателей.

10. Из новой литературы, посвященной католической религии, см.: *Мчедлов М. П.*, Католицизм. М., 1970; *Шейнман М. М.* Ватикан и католицизм в конце XIX — начале XX в. М., 1958; *Бабосов Е. М.* Научно-техническая революция и модернизация католицизма. Минск. 1971; *Григулевич И. Р.* Папство. Век XX. М., 1978.

11. Утверждая, что наука «не сможет сломить религию», Вернадский явно под наукой имеет в виду естествознание. При таком понимании науки он, несомненно, прав. Другое дело, если под наукой понимать все области научного познания, включая социальные науки, науки о человеке, его сознании, эмоциональной сфере и т. д. Но и этого недостаточно. Окончательное преодоление религиозных предрасудков связано с ликвидацией социальных корней религии.

12. Вернадский по чисто формальному признаку — поскольку религия и философия имеют дело с человеческим сознанием — рассматривал их в одной плоскости, хотя по своей природе они, в особенности если иметь в виду материалистическую философию, не только принципиально отличаются, но и противоположны. Отсюда и ошибочное представление Вернадского о том, что на религии «лежит... печать бесконечности».

13. В настоящих (11 и 12) разделах отчетливо выявилось, что Вернадский долгое время проводил в своих работах слишком резкую грань между наукой и философией и не видел, что с возникновением марксизма сама философия приняла принципиально иной, чем прежде, характер. Марксизм превратил философию в науку. Тем самым ее выводы и положения стали основываться на объективном отражении действительности и, следовательно, приняты столь же общезначимый характер, как выводы и положения любой другой науки. Но в те годы Вернадский еще не имел представления о марксистской философии, а все остальные философские системы, которые воспринимались им и большинством людей того времени и рассматривались как единственно возможная форма философского познания, действительно не были научными. Отсюда и проистекали данное и аналогичные ему утверждения Вернадского в его работах.

14. См. в этой связи: *Ленин В. И.* Материализм и эмпириокритицизм.— Полн. собр. соч., т. 18.

15. Имеется новое издание — *Розенбергер Ф.* История физики, ч. 1—3. М.; Л., 1934—1936. О волновой теории света см.: ч. 3, вып. 1, с. 140—164.

16. Об истории познания природы света см.: *Дорфман Я. Г.* Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. М., 1974, с. 196—214.

17. См.: *Мочалов И. И.* В. И. Вернадский о логике и методологии научного творчества.— Вопросы философии, 1963, № 5.

18. Обнаруженные в последние годы новые рукописи, рисунки и чертежи Леонардо да Винчи позволяют воссоздать с еще большей полнотой его разностороннюю творческую деятельность, в ряде случаев намного опередившую современную ему историческую эпоху. См.: *Leonardo da Vinci. Il codice atlantico di Leonardo da Vinci Manoscritti e disegni.* Edizione in facs. dopo il restauro dell' originale conservato nella Bibl. ambrosiana di Milano. Sotto l'alto patronato del presidente della Repubblica Ital. Vol. 1—12, 1973—1975. См. также: *Leonardo's legacy. An international symposium.* Berk.—Los Ang., 1969. *Дживелегов А. К.* Леонардо да Винчи. М., 1974; *Гуковский М. А.* Леонардо да Винчи. Л.—М., 1967; *Зубов В. П.* Леонардо да Винчи. М.—Л., 1961.

19. Из новейшей литературы по этому вопросу см.: *Floyd G. Lounsbury.* Maya Numeration, Computation and Calendrical Astronomy.— In: *Dictionary of Scientific Biography.* Vol. XV, N. Y., 1978, p. 759—818.

20. Из более новой литературы о Н. И. Лобачевском см.: *Лобачевский Н. И.* Полн. собр. соч., т. 1—5, М.; Л., 1964—1951; *Лобачевский Н. И.* Научно-педагогическое наследие. Руководство Казанским университетом. Фрагменты. Письма. М., 1976; *Каган В. Ф.* Лобачевский. М.—Л., 1948; Развитие естествознания в России (XVIII — начало XX века). М., 1977, с. 149—165; *Идельсон Н. И.* Этюды по истории небесной механики. М., 1975 (гл. Лобачевский — астроном).

21. Об историческом значении творчества Иордана Немораля см.: *История механики.* М., 1971, с. 46—48.

#### ЛЕКЦИЯ 4 \*

1. Через два года после того, как была написана эта работа, началась первая русская революция, и точка зрения В. И. Вернадского на «устойчивость государственной жизни» России существенно изменилась. В январе 1906 г. он писал Я. В. Самойлову: «Все время не выходим из тяжелых событий, которые разворачиваются с какой-то фантастической жестокостью. Мысль невольно обращается все время к ним, и я не знаю, какой выход будет в конце концов из всего этого?»

\* Примечания С. Р. Микулинского и И. И. Мочалова.

Теперь выдвигаются выборы, но, боже мой, при какой невероятной обстановке — всюду военное и чрезвычайное положение, обострение реакции еще хуже, чем при Плевне; восстание в стране, которое свило себе кое-где независимые гнезда. Все это похоже на затяжное и... может быть, придется пережить многолетний острый кризис. Это не то, что было в конце XVIII столетия во Франции — это что-то более своеобразное и серьезное» (ААН, ф. 518, оп. 3, д. 1977, л. 14).

2. Сказанное здесь может произвести впечатление явной переоценки В. И. Вернадским роли научного знания в его борьбе против «всех физических бедствий человечества, отдельных классов и отдельных личностей», так как по его мнению, эти задачи с успехом разрешаются «только наукой, только ростом и развитием научного знания». Следует, однако, учитывать, что для Вернадского вообще было характерно в различных трудах или даже в различных местах одной и той же работы подчеркивать и нередко резко заострять те или иные между собой связанные моменты одной и той же проблемы, что при первом знакомстве и может произвести впечатление односторонности, неправомерных преувеличений. Поэтому для правильного понимания и адекватной оценки его взглядов очень важно рассматривать их в целостном виде, учитывая также и их эволюцию, изменение во времени. В данном случае Вернадский только подходил к верному пониманию роли народных революционных движений в историческом процессе, что в известной мере уже сказалось, например, в набросках работы «Прогресс науки и народные массы» (публикуются в настоящем томе), и вскоре приняло вполне четко очерченную и осознанную форму под влиянием революции 1905—1907 гг. в России.

3. В этих замечательных строках очень ярко выражено глубоко гуманистическое credo В. И. Вернадского, которому он неуклонно следовал в течение всей своей жизни, подчиняя ему свое научное творчество, педагогическую, научно-организационную и общественную деятельность.

4. Эти рассуждения В. И. Вернадского отражают не столько реально существовавшую на рубеже XIX—XX в. социально-историческую ситуацию, сколько тот *идеал*, который ученый *хотел бы* видеть уже осуществившимся в действительности и к которому он субъективно стремился, намного опережая реальный ход исторических событий и отвлекаясь при этом от современной ему эпохи, которая характеризовалась как раз обратным. В этот период капитализм перерастал в империализм, что сопровождалось усилением реакции по всем линиям, колониальным грабежом, усилением эксплуатации трудящихся, ростом милитаризма. Лишь впоследствии, главным образом, в своей концепции ноосферы Вернадский сумел показать, что рациональная организация общества есть дело более или менее отдаленного *будущего* и что это состояние достигается в ходе бескомпромиссной и нередко крайне ожесточенной *борьбы* сил прогресса, свободы и демократии против всего реакционного. Прямой интернациональный и патриотический долг ученых, подчеркивал неоднократно Вернадский, занять в этой борьбе четкую и недвусмысленную позицию, решительно выступить на стороне прогресса против реакции и фашизма. См. в этой связи: *Вернадский В. И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965; *Он же.* Размышления натуралиста. Кн. 2-я. Научная мысль как планетное явление. М., 1977; см. также: *Мочалов И. И.* В. И. Вернадский — человек и мыслитель. М., 1970 (раздел V. Учение о ноосфере).

5. Как видно из дальнейшего (лекции 5—6 и следующие), основное внимание Вернадский уделил открытию книгопечатания, характеристике эпохи Великих географических открытий, истории астрономии и математики, что расходится с замыслом, сформулированным в конце 4-й лекции. К истории физико-химических и геологических наук, а также биологии Вернадский рассчитывал обратиться в последующем, но этого намерения не осуществил.

## ЛЕКЦИЯ 5\*

1. Впервые публикуемые лекции В. И. Вернадского по истории открытия и распространения книгопечатания представляют исключительный интерес, сохраняют свое научное значение и добавляют новые штрихи к характеристике Вернадского как ученого. В этих лекциях, прочитанных более 75 лет назад, он с большой глубиной и точностью раскрыл значение книгопечатания и историю его изобретения.

Со свойственным ему проникновением в сущность явлений Вернадский в своих лекциях подчеркнул важнейшие моменты в истории этого великого изобретения. Во-первых, он показал его значение для развития и распространения научных знаний. Ученый считал это изобретение сопоставимым по значению с великими географическими открытиями. Во-вторых, он сумел понять, в чем состояла техническая сущность открытия книгопечатания, которая ускользала от многих, писавших об этом изобретении и до и после него. В-третьих, Вернадский убедительно показал, как это изобретение было органически связано с социальными условиями определенной эпохи общественного развития.

Приоритет Иоганна Гутенберга как создателя книгопечатания упорно оспаривался до самого последнего времени.

Еще в 1823 г. в Голландии был отпразднован четырехсотлетний юбилей открытия книгопечатания Лоренцом Костером. Во Франции роль европейского первопечатника некоторые ученые приписывают Прокопию Вальдфогелю, серебряных дел мастеру, переселившемуся в древний французский город Авиньон из Праги. В итальянском городке Фельтре стоит памятник первопечатнику Памфилио Кастаньди. В Бельгии та же роль первопечатника отводится Иоанну Брито.

Скучные сведения обо всех этих изобретателях доказывают только одно: уже к середине XV столетия необходимость книгопечатания настолько назрела, новая идея столь упорно носилась в воздухе, что многие мастера начали искать способ печатания текстов с наборной формы. Десятки изобретателей пытались решить эту историческую задачу века, но полную победу удалось одержать лишь Иоганну Гутенбергу.

Необычайно важно и очень интересно, насколько глубоко Вернадский проник в техническую суть открытия Гутенберга. Нередко утверждают, что Гутенберг изобрел печатный станок, но пресс, примененный Гутенбергом для снятия оттисков с печатной формы, в принципе, не отличался от других прессов, применявшихся в мастерских того времени. Еще популярнее мнение, что Гутенберг изобрел способ печатания с подвижных литер. Это ближе к сути, но далеко не все. Подвижные литеры были известны за много веков до Гутенберга. Изготовленные из твердого материала, они служили для выдавливания на кожаном переплете рукописных книг имен авторов или владельцев манускриптов. Сыновья Ярослава Мудрого — великого князя Киевского — обучались чтению с помощью деревянных палочек, на которых были изображены отдельные буквы. За тысячу лет до этого Цицерон говорил о подвижных литерях. Об этом напоминает в своих лекциях В. И. Вернадский. Цицерон употребил понятие рассыпных литер, подчеркивая, что только великий поэт может их собрать в «Илиаду» или «Одиссею». Задолго до Европы в Китае и Японии применялась печать с подвижных литер, но каждый иероглиф гравировался в глине или на дереве столько раз, сколько он встречался в произведении. Это, конечно, не было гутенберговским книгопечатанием.

Суть открытия Гутенберга состоит в том, что он изобрел способ отливать идентичные литеры из металлического сплава в произвольном числе и из набора этих

---

\* Примечания Е. С. Лихтенштейна.

литер создавать печатные формы, позволяющие получать идентичные оттиски. Этот гарт, составленный из олова, свинца и сурьмы, продержался в типографском деле 500 лет и, в принципе, продолжает служить книгопечатанию и поныне. Литеры из гарта, отлитые по рецепту Гутенберга (заметим в скобках) — первая стандартная деталь в истории европейской техники.

Стержень из твердого металла, на торце которого выгравирован литер или другой наборный знак, известный сейчас в книгопечатании под названием пуансон, и матрица, в которой штамп-пуансон выбивает изображение наборного знака и которая затем служит для отливки литер из гарта, существенные, если не главные элементы принципа наборного книгопечатания. Вернадский уделяет особое внимание состоянию химической науки первой половины XV века, позволившей Гутенбергу и его ученику Шеффелю изобрести гарт и отливку шрифта.

В своих лекциях Вернадский предсказывает книгопечатанию вечное существование и расцвет. Эти мысли перебрасывают мост от начала XX в. к нашим дням. На этом полезно остановиться подробнее, ибо в последние годы в зарубежной печати можно прочесть мрачные предсказания о близком конце «Гутенберговской галактики».

Представляются совершенно беспочвенными рассуждения некоторых зарубежных социологов о том, что книга отживает свой век, что наступает конец книги, конец «эры Гутенберга» или «галактики Гутенберга». Говорят при этом, что радио, телевидение, электронные средства информации уже вытесняют и вытеснят книгу. Такие утверждения противоречат фактам.

Разумеется, судьбу книги, ее роль в нашей жизни теперь нельзя рассматривать в отрыве от других средств информации. Однако радио и телевидение не заменяют печатное слово, а только дополняют его. Разве появление фотографии могло вытеснить изобразительное искусство? Те, кто это предсказывал, были посрамлены. Изобретение Дагера и Ньепса послужило только новым стимулом развития и распространения изобразительного искусства. Есть и более близкие нашему предмету примеры: появление массовых, ежедневных газет и нынешний стремительный рост массовых и специальных журналов не вытеснили книгу, а умножили спрос на нее. Семь—восемь миллиардов экземпляров книг, ежегодно получаемых читателями, достаточно внушительное опровержение «прогнозов», лучше сказать, мрачных «пророчеств» о смерти книги. Великие изобретения нашего века: кино, транзисторы, магнитофоны, телевидение, и, наконец, микрофотографирование и компьютеры — получили распространение, а если говорить о радио и телевидении, — массовое распространение в последние 20 лет. Но такова неодолимая логика прогресса — именно в это время, с 1950 по 1970 гг., число выпускаемых в мире книг удвоилось, а их общий тираж утроился, одновременно удвоилось число грамотных, читающих людей на Земле.

Книга принадлежит к тем изобретениям, которые вряд ли уйдут из человеческой цивилизации. Она дает возможность читателю вернуться к прочитанному, поразмышлять о нем, выикнуть в него поглубже, рассмотреть его со всех сторон, и, наконец, за читателем остается право выбора — что читать.

Утратив монопольное положение в качестве средства информации, книга тем не менее остается душой современной системы коммуникаций.

Автор приводит в своих лекциях много литературных источников. Библиография по вопросам книгопечатания за последние 75 лет составила бы книгу, превосходящую объем этого издания. Назовем лишь две фундаментальные работы советских исследователей: 400 лет русского книгопечатания, в двух томах. М., 1964; 500 лет после Гутенберга, М., 1968.

2. Согласно новейшим данным, И. Гутенберг скончался 3 февраля 1468 г. О его жизни и деятельности см.: *Киселев Н. Н.* Изобретение книгопечатания и первые типографии в Европе.— *Исторический журнал*, 1940, № 9, с. 77—89; *Люблинский В. С.* Подвиг Гутенберга.— В кн.: *Книга. Исследования и материалы*, сб. 16. М., 1968.

### ЛЕКЦИЯ 6\*

1. Сочинения Николая Кузанского начали издаваться несколько ранее, в конце XV в. См.: *Соколов В.* Николай Кузанский.— *Философская энциклопедия*, т. 4, М., 1967, с. 71. О естественнонаучных и философских взглядах Николая Кузанского, в частности, его космологических воззрениях см. также: *Тажуригина З. А.* Философия Николая Кузанского, М., 1972; *Асмус В. Ф.* Натурфилософские и научные идеи Николая Кузанского.— *Фронт науки и техники*, 1938, № 2. История философии, т. 2, М., 1941, с. 42—45; *История философии*, т. 1, М., 1957, с. 303. *Соколов В. В.*, *Тажуригина З. А.* Николай Кузанский.— *Вопросы философии*, 1964, № 10. В рус. пер. см.: *Николай Кузанский.* Избр. филос. соч. М., 1937 (вступ. статья А. Ф. Лосева); *Николай Кузанский.* Соч. в двух томах, т. 1, М., 1979.

2. Труды Фракасторо заложили первые основы клиники инфекционных болезней и эпидемиологии. См.: *Фракасторо Джироламо.* О контагии, контагиозных болезнях и лечении. М., серия «Классики науки», 1954.

3. В России вплоть до конца XVII в. обозначали цифры знаками славянской азбуки. Латинские цифры практически не применялись. Официально арабские цифры были введены Петром I. Из новой литературы по истории цифр и цифрового счисления см.: *Башмакова И. Г.*, *Юшкевич А. П.* Происхождение систем счисления.— *Энциклопедия элементарной математики*, кн. 1. М.; Л., 1951; *Выгодский М. Я.* Арифметика и алгебра в древнем мире. М., 1967.

### ЛЕКЦИЯ 7\*\*

1. Ульрих Цвингли, швейцарский политический и религиозный деятель, церковный реформатор и гуманист, создатель так называемого «цвинглианства» (одно из реформистских течений XVI в.), родился в 1484 г., погиб в битве с католиками при Каппелле 11 октября 1531 г. Плавание же Магеллана действительно началось в 1519 г.

2. Меланхтон — грецизированное имя Филиппа Шварцерда (1497—1560) — немецкий религиозный деятель и филолог, сподвижник Лютера. К сказанному Вернадским можно добавить, что учение Коперника он определял как «злое и безбожное мнение».

3. Вполне вероятно, что представления Мартина Лютера о форме Земли действительно сложились до кругосветного плавания Магеллана — он родился в 1483 г., а умер в 1546 г. Но едва ли то же самое будет справедливо по отношению к Жану Кальвину: когда началось плавание Магеллана ему было всего десять лет (умер в 1564 г.). В данном контексте следует обратить особое внимание на подчеркивание В. И. Вернадским двойственности в характере мышления вождей церковной реформации: в рамках религии они могли быть смелы, решительны, в какой-то степени новаторами (хотя это не очень подходящее слово, ибо вожди реформации опирались на тексты Библии). Но все они были откровенными

\* Примечания С. Р. Микулинского и И. И. Мочалова.

\*\* Примечания И. М. Забелина.

ретроградными в науке. Вернадский признавал самостоятельность религиозного мышления в истории человечества, но всегда резко отделял его от мышления научного, которому отдавал безусловное предпочтение. Рассуждения на эту тему содержатся во многих работах Вернадского, но здесь они особенно наглядны, потому что спроецированы на конкретные исторические личности.

4. Завоевательные походы римлян, утверждение их власти в Средиземноморье и близлежащих районах, безусловно, способствовали распространению греко-римской культуры, но едва ли можно утверждать, что римлянам удалось сплотить воедино народы разных культур.

5. Соображения В. И. Вернадского о роли древних римлян в истории географии и географических открытиях нуждаются в некоторой корректировке. В других лекциях Вернадский уточняет отдельные исторические эпизоды, но все-таки необходимо иметь в виду следующее. В седьмой лекции Вернадский как бы опускает историю более раннего периода, географические достижения финикийцев, греков, карфагенян. Так, Британские острова были открыты греком Пифеем ок. 320 г. до н. э. Был он и севернее, у берегов Исландии или Скандинавского полуострова. Сменивший на Британских островах Юлия Цезаря римлянин Гней Агрикола отправлял свой флот на север для выяснения размеров своих реальных или вероятных владений. Корабли Агриколы обогнули Британский архипелаг (это уже 1 в. н. э.), но ни к Исландии, ни к Скандинавии не приближались.

Римские купцы, используя свои связи с купцами стран Ближнего Востока, достигали в Индийском океане берегов экваториальной Африки, но задолго до них Африку обошли кругом финикийские моряки, нанятые египетским фараоном Нехо. Проникали римляне по Нилу в пределы современного Судана, но эти районы были известны египтянам. Вдоль западных берегов Африки далеко на юг заплыли карфагеняне: Ганнон I побывал, во всяком случае, за Зеленым Мысом. Острова в Атлантическом океане были также открыты карфагенскими мореплавателями (вероятно, но не наверняка — Азорские).

Пределы достижения римлянами восточных районов мира определить трудно. Очевидно, они знали западные берега полуострова Индостан (при Александре Македонском там побывала флотилия Неарха), но очень сомнительно, что они бывали в Китае. Называемая Вернадским река Ян цзы Кианга не поддается точной расшифровке. Отождествление ее с рекой Янцзы едва ли правомерно. Янцзы относится к бассейну Тихого океана, но нет никаких сведений, что мореплаватели европейского происхождения бывали в античные времена хотя бы в окраинных морях Тихого океана.

6. Это утверждение представляется слишком категоричным.

7. Очевидно, имеется в виду Фетида или Титида (Thétis) — богиня моря у древних греков.

8. Сейчас в литературе более принято название Туле. Имеется в виду остров, будто бы (что недостоверно), открытый Пифеем к северу от Британии. Отождествляется с западным побережьем Скандинавии, Исландией или с одним из Шетландских островов. В прошлом воспринимался как северный предел обитаемой земли (Ultima Thüle) — Крайнее Туле.

9. Древнегреческий философ Платон писал об Атлантиде в двух сочинениях — «Тимее» и «Критии», причем он ссылался на своего предка Солона, который слышал легенду от египетских жрецов. В этом плане следует обратить внимание на две неточности у В. И. Вернадского. Во-первых, едва ли можно утверждать, что, скажем, легенда о Гесперидах более древняя, чем легенда об Атлантиде. Во-вторых, и это более существенно, ни египтяне, ни греки не помещали Атлантиду между Европой и Азией. Греки, во всяком случае, считали, что Атлантида нахо-

дидась за Гибралтарским проливом, в Атлантическом океане, и Азию не упоминали, хотя и сравнивали Атлантиду по размерам с Азией и Африкой. Современные исследователи отождествляют Атлантиду с островом в Средиземном море, пострадавшим от землетрясения или извержения вулкана (скорее всего это Крит). См.: *Резанов И. А.* Атлантида: фантастика или реальность? М., 1975.

10. Точнее — Гай Юлий Солин, в специальных работах определяемый как «грамматик и компилятор». Название его сочинения полностью звучит так: «Collectanea Regum Memorabilium» (т. е. «Сборник достопримечательностей»). Сочинения Солина не только были широко распространены в период раннего средневековья, но и служили источником сочинений того же рода для других авторов. В частности, его сочинения способствовали опровержению правильного мнения Геродота о замкнутом характере Каспийского моря и утверждению ошибочной точки зрения о том, что Каспийское море — залив океана.

11. Точнее — Даниил Паломник — русский путешественник начала XII в. (годы рождения и смерти неизвестны). В 1106—1108 гг. совершил путешествие в Палестину, которое описал в записках «Хожения Даниила Русьския земли игумена», представляющих значительную историческую ценность. См.: Православный Палестинский сборник, т. I, вып. 3. СПб., 1883; т. III, вып. 3. СПб., 1885; см. также: История русской литературы М.—Л., 1941, с. 365—372; *Веневитинов М. А.* Хождение игумена Даниила в Святую землю в начале XII века.— Летопись занятий Археографической комиссии, вып. 7. СПб., 1884.

12. В рукописи Вернадского несомненная описка и дальнейшие строки звучат поэтому неверно. Лукий Целий Лактанций родился около 250 г., а умер после 325 г. н. э. Ему принадлежат сочинения «Божественные установления», «О творении божием», «О гневе божием». Научные взгляды его действительно были характерны для периода упадка науки и интереса к ней в последний период существования Римской империи: природу считал непознаваемой.

13. Сектантское учение мутакаллимов возникло на мусульманском Востоке значительно раньше, чем сказано у Вернадского — во второй половине VIII в. Для основной ветви этого учения — мутазилитства — было характерно использование античной философии и науки для подтверждения «доводами разума» мусульманских догм.

14. По тексту В. И. Вернадского можно заключить, что сам Косьма Индикоплов не путешествовал. Но он был не только в Индии, но и в Персии, Восточной Африке, писал о Китае и Цейлоне. Книга его называлась «Христианская топография».

## ЛЕКЦИЯ 8\*

1. Америка действительно была открыта «попутно», но не в связи с первым кругосветным путешествием, а в связи с попыткой достичь берегов Азии, двигаясь морем в западном направлении от Европы. Но сама идея достичь Азии, находящейся к востоку от Европы, западным путем могла возникнуть лишь в том случае, если авторы ее признавали шарообразность Земли. Последнее относится и к географу Тосканелли, советами которого пользовался Колумб, и к самому Колумбу. В. И. Вернадский эту проблему — возникновение идеи и ее осуществление — подробно рассматривал в 11 лекции. Магеллан, кстати, тоже отнюдь не стремился совершить первое кругосветное путешествие. Мероприятия «приоритетного характера» — явление гораздо более позднего времени. Магеллан стремился сделать то, что не удалось Колумбу — достичь не мнимых, а действительных тропических азиат-

\* Примечания И. М. Забелина.

ских стран, и осуществил свой сугубо практический замысел. Никаких научных целей он перед собой не ставил. В. И. Вернадский специально подчеркнул эту специфику в деятельности первых великих мореплавателей Нового времени в конце 7-й лекции.

2. В этой лекции Вернадский несколько преувеличивает значение религиозных мотивов в организации дальних морских походов. Как аргументы эти мотивы использовались, да иначе и не могло быть в то время, тем более, что различного ранга светские и церковные владыки стремились на всякий случай заполучить благословение римского первосвященника. Генрих Португальский (Мореплаватель), например, получил таковое в 1425 г. от папы Мартина V. Вполне вероятно, что обращение в христианство язычников, борьба с «неверными» входили и в планы самих мореплавателей, — все они были «детьми своего времени». Но основные цели были все-таки иными, вполне материальными. Кстати, первая встреча капитанов принца Генриха с африканцами южнее Сахары (1443) закончилась не обращением их в христианство, а обращением в рабство. В 1452 г. римский папа Николай V, по просьбе Генриха Мореплавателя, предоставил португальцам монопольное право на торговлю африканскими рабами. Если учесть, что по кодексу той эпохи христианин не имел права продавать в рабство христианина, то нетрудно догадаться, какими интересами руководствовались прежде всего и принц Генрих, и римский первосвященник. Испанских властителей тоже в первую очередь интересовало не количество индейцев, принявших христианство, а количество галеонов, груженных серебром и золотом. Вообще же во время кратковременных разбойничьих набегов церковь «молчала». Иное дело — колонизация открытых земель: тогда церковники начинали действовать активно и целеустремленно, хотя опять-таки не бескорыстно. И бескорыстие самих мореплавателей не следует преувеличивать — они долго и упорно добивались особых личных привилегий в случае успеха своих предприятий.

3. В порт Каликут, находящийся на юго-западном (Малабарском) берегу Индостанского полуострова, корабли Васко да Гамы привел выдающийся мореход своего времени, ученый и поэт, араб Ахмед ибн Маджид, нанятый в африканском городе Малинди. Ему принадлежит ряд сочинений, посвященных мореходному искусству. Три его стихотворных уджуза, содержащих сведения о морском пути из Африки в Индию, каким-то путем попали в Россию, были обнаружены, изучены, переведены и опубликованы известным нашим востоковедом И. Ю. Крачковским, — об этом можно прочитать в его книге «Над арабскими рукописями». Арабские хронисты резко осуждали предательский, по их мнению, поступок Ахмеда ибн Маджида. Конечно, он облегчил португальцам путь в Каликуту, но едва ли можно сомневаться, что португальцы тем или иным способом все равно достигли бы берегов Индии, — очень уже методичен и последователен был их путь к ней.

Важна и такая подробность: до Васко да Гамы в Каликуте, Гоа и некоторых других портах Индии побывал португальский шпион (его путешествие вошло в историю географии) некто Перу Ковильян, специально посланный в эти районы королем Жуаном II. Он успешно справился с заданием, прислал королевскому двору подробный отчет (сам он остался в Эфиопии и там же умер), и Васко да Гама располагал собранными им сведениями. Успеху Ковильяна способствовало отличное знание арабского языка — он выдавал себя за мусульманина. Вернадский упоминает его в 11-й лекции.

4. Трудно согласиться с подобной точкой зрения; она не подтверждается реальным ходом исторического процесса. В следующем абзаце (и далее в лекциях тоже) Вернадский сам дает значительно более объективную характеристику причин начала «эпохи великих открытий».

5. Дата, приводимая В. И. Вернадским, приблизительно (скорее всего, события происходили лет на сто раньше). Гиппал, видимо, одним из первых европейцев стал пользоваться юго-западным муссоном для путешествия от берегов Африки в Индию (этот муссон некоторое время даже назывался средиземноморскими купцами его именем — «гиппал»). Индийские же и арабские купцы использовали в своих целях периодичность муссонов задолго до него.

6. В XV в. в европейском флоте наилучшими мореходными качествами обладали два типа кораблей, предназначенных для дальних походов: «каравеллы» и «науш», «нао» (или «круглобокые»); первые были быстроходнее и маневреннее — вторые, более крушые, медлительнее, но остойчивее. Неясно, почему Вернадский называет их «пережитком и культурным остатком... древних Египта и Рима». Они были вполне оригинальны и созданы португальцами за несколько десятилетий. В другой, 9-й лекции, точно и разносторонне характеризую личность и деятельность принца Генриха Португальского, Вернадский сам пишет, что благодаря его усилиям были созданы новые типы судов, что и соответствует действительности. К середине XV столетия португальцы научились строить трехмачтовые корабли, с помощью которых и были совершены Великие географические открытия. Как кораблестроители португальцы вышли на первое место в Европе.

Но любопытна такая историческая подробность: примерно в то же время в Китае строительство трехмачтовых кораблей, которое было известно уже несколько веков, *было запрещено* и приравнено к государственной измене. Строительство же многомачтовых кораблей каралось смертной казнью...

Практически одновременно с деятельностью принца Генриха Португальского в Китае до предела обострилась борьба между двумя придворными группировками, известными как «внутренняя партия» и «океанская партия». Первая стремилась к самоизоляции Китая от внешнего мира, вторая — к экспансии. Седьмая экспедиция крупнейшего китайского мореплавателя того времени Чжэн Хэ к берегам Африки состоялась в самом начале 1430-х годов, — потом китайские корабли там больше не появлялись. Португальские моряки находились тогда только на подступах к мысу Божадор. В 1450 г. португальцы построили первые трехмачтовые корабли. Почти точно в то же самое время в Китае полную победу одержала «внутренняя партия», и Индийский океан превратился в своего рода «исторический вакуум». Португальцы, достигшие Индии в 1498 г., уже не встретили в Индийском океане серьезного сопротивления.

(Подробнее см.: *Свет Я. М.* За кормой сто тысяч ли. М., 1960; *Дэвидсон Б.*, Новое открытие древней Африки/Под ред. и с предисл. И. И. Потехина. М., 1962).

7. В. И. Вернадский, очевидно, имеет в виду полулегендарного ирландского монаха Брендана, который, по преданию, первым из европейцев достиг Америки еще в VI в. н. э. В 1976—1977 гг. его предполагаемый путь был повторен четверкой англичан: на одиннадцатиметровой кожаной лодке они сначала переплыли из Ирландии в Исландию, а затем благополучно пересекли Атлантический океан и достигли берегов Северной Америки.

8. Подлинность рунических надписей оспаривалась. Но недавно на материковом побережье Северной Америки при археологических раскопках, производившихся норвежцами, были найдены детали ткацких станков, характерные только для станков средневековой Скандинавии, что доказало пребывание там викингов.

9. «Битарма» действительно отождествляется с «Великой Пермью» русских летописей. Современные авторы считают, что плавание викинга Отеро состоялось около 875 г., что он действительно плывал по Белому морю, но неизвестно, доходил ли он до устья Северной Двины, т. е. до южной части Белого моря. Сведения о викингах, которые шли «далеко за пределы Белого моря», исторически мало до-

стоверны, и не совсем понятно, что имеет в виду Вернадский — по рекам в глубь страны или восточнее горла Белого моря. Путь из «варяг в греки» обычно начинался с берегов Балтийского, а не Белого моря.

10. О Д. Кабото см. примечание 3 к лекции 12.

## ЛЕКЦИЯ 9\*

1. Строго говоря, первые секстанты (так точнее) или секстаны (так распространеннее) таковыми не были — их угломерная дуга составляла не одну шестую часть окружности, а одну восьмую, и потому они назывались океантами. Идея такого прибора была впервые высказана И. Ньютоном, но независимо от него (и друг от друга) его изобрели англичанин Дж. Хэдли и американец Т. Годфри.

2. *Хуан-Себастьян Эль-Кано* — баск по национальности, человек судьбы парадоксальной. Неизвестно, что побудило его принять участие в плавании Магеллана. Во время зимовки у берегов Патагонии он принял участие в бунте, и сделал все от него зависящее, чтобы свергнуть чужеземца-португальца Магеллана и вообще сорвать экспедицию. Магеллан с удивительным хладнокровием подавил мятеж. Эль-Кано он пощадил. И именно Эль-Кано довел до конца дело жизни Магеллана — завершил первое кругосветное путешествие в качестве капитана «Виктории» — единственного уцелевшего судна. Погиб он при попытке вторично совершить кругосветное путешествие (в качестве главного кормчего). Вернадский ошибается, когда пишет, что Эль-Кано не смог найти вход в известный ему Магелланов пролив. Он нашел его и в течение семи недель производил подробную опись берегов, но вскоре после выхода в Тихий океан, — который на этот раз вовсе не был «тихим», — умер (4 августа 1526 г.). Подробнее см.: *Митчел М.* Эль-Кано — первый кругосветный мореплаватель. Научная редакция, послесл. и прим. Я. М. Света, М., 1977 г.

3. Объезд Африки совершили не карфагенские, а финикийские путешественники. Достоверных сведений о том, что карфагеняне проникали далеко за экватор, — не существует. См. примечание 5 к лекции 7.

4. Текст В. И. Вернадского не вполне точен. Канарские острова были известны еще античному миру. Их название — от латинского «канис», — собака, — т. е. «Собачья острова», ибо там будто бы водились крупные собаки. Коренным населением Канарских островов были гуанчи, — племя, родственное североафриканским племенам. Острова эти открывали, забывали, снова открывали на протяжении многих веков. Поворотным пунктом в их очередном открытии и завоевании было нападение на острова французов под руководством рыцарей Гадифера де ля Салля и Жана Бетанкура в 1402 г. По каким-то соображениям, Бетанкур «подарил» эти острова королю Кастилии, и они стали первой испанской колонией в водах Атлантического океана. Таким образом, к началу активной деятельности принца Генриха Португальского они уже были испанской «собственностью». Капитаны Генриха бьвали, конечно, на этих островах, охотились на гуанчей, обращая их в рабство, но действия эти были, так сказать, «нелегальными». Канарские острова так и остались испанской колонией и до сих пор принадлежат Испании.

5. Очевидно, имеются в виду последователи Жана Бетанкура, поселившиеся на Канарских островах, но само понятие «бетанкуры» не распространено в литературе.

6. Текст неясен. Если имеется в виду безжизненность и непроходимость тропического пояса, то и эти представления восходят к античным авторам (см. текст лекции ниже).

\* Примечания И. М. Забелина.

7. В 1435 г. тот же Жил Эаниш, а в 1438 г. Гонсалвиш Валдая прошли на своих кораблях далеко к югу от мыса Бохадор, до 23° с. ш. по крайней мере.

8. Устье Сенегала было обнаружено Н. Триштаном, а Д. Диаш впервые обогнул Зеленый Мыс. Эти районы впоследствии получили название «Сенегамбия». Гвинея расположена южнее.

9. В. И. Вернадский дает несколько другой вариант доклада Д. Гомиша, чем О. Пешель, на которого он ссылается. Приводим текст О. Пешеля: «Все это я пишу с позволения его величества Птолемея, возвещавшего очень хорошие вещи о разделении мира, но весьма ошибавшегося в одном случае. Он разлагает известный нам мир на три части, а именно на обитаемый, средний и необитаемый пояса — арктический по причине холода, и тропический — вследствие зноя. Теперь же оказалось наоборот: под экватором во множестве обитают черные племена, а деревья достигают невероятного роста, оттого что именно на юге возвышается сила и обилие растительности, хотя она и проявляется там в своеобразных формах» (*Пешель О. История эпохи открытий. М., 1884, с. 50*). Острова Зеленого Мыса были случайно обнаружены в 1456 г. венецианцем Альвизе да Кадамосто и генуэзцем Антонио Узодимаре (их корабли отнесло бурей от африканских берегов). Антонио Ноли и Диэгу Афонсу завершили их открытие в 1462. Итальянцы оказались на португальских морских дорогах не случайно — у них было особое разрешение принца Генриха, заинтересованного в расширении захватов и торговли.

10. Принц Генрих, судя по всему, действительно не создал того, что можно было бы назвать «морской академией». Но надо иметь в виду следующее. Португальские моряки, знакомые только со своим побережьем, вдоль которого постоянно плавали, не нуждались в картах, и, тем более, не умели их составлять. Но без составления неоднократно упоминаемых Вернадским португальцев, продвижение вдоль незнакомых берегов Западной Африки теряло смысл. Поэтому, в начальный период своей деятельности (во всяком случае) Генрих вынужден был создать нечто вроде морской школы, пригласив для обучения своих соотечественников опытных средиземноморских кормчих, которые и преподавали «навигацию» в широком смысле слова. В дальнейшем португальцы уже вполне обходились своими силами.

В замке Генриха не только накапливались и обрабатывались сведения о новых странах. Его брат Педро специально ездил по европейским странам с целью находить и выкупать все сколько-нибудь интересные карты и книги. Так что постепенно замок Генриха превратился в своеобразный культурно-морской центр Западной Европы.

О морских судах см. примечание 6 к лекции 8. Здесь же можно добавить, что прототипом каравелл послужили португальские рыболовные и каботажные торговые суда.

## ЛЕКЦИЯ 10\*

1. Лекция посвящена интересному и важному периоду в развитии европейской науки, который вошел в историю под названием Эпохи великих географических открытий. Естественно, что многие сведения, сообщавшиеся в ней, были последующими исследованиями уточнены и дополнены. Таковы сведения по истории использования магнитного компаса, лагуни, ряд сведений о развитии науки стран Востока и освоении ее результатов в Европе XV в. Но и сегодня читатель с удивлением найдет в этой более, чем 75-летней давности работе немало новых и глубоких

---

\* Примечания Н. И. Невской.

идей. Одни из них были подтверждены недавними исследованиями, другие еще ждут дальнейшей разработки.

Так, например, Вернадский писал о важной роли книгопечатания в подготовке коперниканской революции, а современные историки астрономии пришли к этому лишь недавно. Весьма интересно и богато мыслями и выводами сопоставление Вернадским Региомонтана с его восточным предшественником XIII в. ат-Туси. Здесь прежде всего хочется отметить, что он тонко подметил неразрывную связь между теоретическими работами этих ученых и развитием мореплавания, с одной стороны, и между работами Региомонтана и ат-Туси и революцией Коперника — с другой.

Анализируя известные к началу XX в. материалы, Вернадский установил, что работы Региомонтана легли в основу развития европейского мореплавания. В то же время он ясно понял, что работы ат-Туси могли сыграть аналогичную роль в развитии восточного мореплавания, о котором ничего не было известно вплоть до второй половины XX в.

Предвидение Вернадского о возможности существования на Востоке мореплавания, основанного на работах ат-Туси, блестяще подтвердилось. И в первых же расшифрованных лодиях и мореходных руководствах арабского капитана XV в. Ахмеда ибн Маджида были обнаружены имена ат-Туси и его последователя — дамасского астронома XIV в. Ибн аш-Шатира, которых, как выяснилось, арабские «львы моря» чтили не меньше, чем их европейские собратья — Региомонтана (*Шумовский Т. А. Три неизвестные лодии Ахмеда ибн Маджида, арабского лодмана Васко да Гамы, в уникальной рукописи Института востоковедения АН СССР. М.—Л., 1957; Он же. Арабы и море. М., 1964 г.*).

Правильной оказалась и вторая его догадка о том, что именно труды ученых, тесно связанных с мореплаванием, должны были, в конечном итоге, подготовить революцию в общих взглядах на Вселенную. Если правильность этого утверждения в отношении Региомонтана не вызвала сомнений, то его справедливость в отношении восточных ученых была доказана лишь недавно. И именно в трудах ат-Туси и Ибн аш-Шатира, досконально изученных в последние годы советскими (А. П. Юшкевич, Б. А. Розенфельд и др.) и американскими (Э. Кеннеди, В. Робертс и др.) исследователями, были обнаружены настолько революционные взгляды, что один из авторов даже назвал их «докоперниканской теорией Коперника» (*История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. Под ред. А. П. Юшкевича, т. I—III. М., 1970—1973; Юшкевич А. П. История математики в Средние века. М., 1961; кроме того, работы А. П. Юшкевича и Б. А. Розенфельда перечислены в кн.: La science antique et médiévale, t. I de l'Histoire générale des sciences, sous la direction de René Taton. Paris, 1966, p. 524—525; Kennedy E. S. Parallax Theory in Islamic Astronomy. «Isis», 1956, 47, N I, p. 33—53; Roberts V. The Solar and Lunar Theory of Ibn Ash-Shatir a pre-Copernican copernican model. «Isis», 1957, 48, N 4, p. 428—432; Histoire Générale des Sciences, sous la direction de René Taton, t. I (La Science antique et médiévale). Paris, 1966, p. 440—525, etc.*).

2. *Птолемей Клавдий* (ок. 100—170) — выдающийся астроном эллинистического Египта. Он завершил начатое Гиппархом (194—120), работавшим на острове Родос, дело создания геоцентрической теории движения Солнца, Луны и планет. Труд Гиппарха до нас не дошел, а основанное на нем «Великое математическое построение» Птолемея, более известное под арабизированным названием «Алмагест», было весьма популярно у астрономов разных стран и народов и широко использовалось вплоть до XIV в. 13 книг «Алмагеста» включали, помимо детального изложения геоцентрической теории, звездный каталог Гиппарха, содержавший около 1000 звезд (170 из них были добавлены Птолемеем, вновь наблюдавшим и все звездные вели-

чины) а также таблицы движения Солнца, Луны и планет и таблицы хорд для всех углов (прототип таблицы синусов).

3. В настоящее время такое утверждение уже нельзя считать правильным. В ряде исследований, выполненных советскими (А. П. Юшкевич и др.) и американскими (Э. Кеннеди и др.) учеными, было показано, что индийские и особенно арабоязычные астрономы далеко не ограничивались одними комментариями при изучении «Алмагеста». За первыми переводами на арабский язык (выполненными в XI в.) последовали тщательное изучение и комментирование (продолжавшееся вплоть до XVI в.). Затем проводилась проверка на практике основных положений теории Птолемея, базировавшаяся на астрономических наблюдениях восточных астрономов и навигационной практике арабских мореходов. Ученые разных стран Востока, пытаясь устранить ошибки и неточности, обнаруженные ими в таблицах Птолемея, вводили в них различные эмпирические поправки (ал-Хорезми и др.). Наконец, стало ясно, что необходима коренная перестройка всей геоцентрической теории. В работах Насир ад-Дина ат-Туси (XIII в.) и Ибн аш-Шатира (XIV в.) было начато создание элементов новой, гелиоцентрической теории, получившей наиболее полное развитие в учении Коперника (1473—1543). Одновременно в трудах индийских и арабоязычных ученых IV—XV вв. закладывались также основы математического аппарата, необходимого для построения гелиоцентрического учения Коперника.

4. «Альфонсиновы таблицы», чаще — «Альфонсины» — астрономические таблицы, составленные в Толедо группой астрономов, работавших под покровительством инфанта, а с 1252 г. короля Кастилии и Леона Альфонса X «Ученого» (1223—1284). Основаны на геоцентрической теории «Алмагеста» Птолемея, с учетом ряда поправок, введенных арабскими астрономами. В таблицах использовалась широко применявшаяся во всех астрономических трудах шестидесятиричная система деления часов, минут, секунд и градусных мер. «Альфонсины» — яркий пример использования испанцами-христианами опыта, накопленного недавно изгнанными ими с Пиренейского полуострова представителями арабоязычной культуры — «маврами». Составлению «Альфонсин» предшествовала трудоемкая работа по переводу с арабского многочисленных астрономических трудов, в первую очередь «Алмагеста» Птолемея. Составленные на испанском языке в 1252 г. «Альфонсины» были впервые опубликованы в 1283 г. Широко использовались вплоть до XVI в., так как давали видимые положения планет на каждый день для периода с XIII по XVI вв.

5. *Мюллер Иоганн* (1436—1476), более известный под латинизированным именем «Региомонтан», т. е. «кенигсбержец» (по названию городка во Франконии, где он родился) — немецкий астроном, математик, переводчик и книгоиздатель. Ученик Г. Пурбаха. Подробнее о нем см.: *Rosen E. Dictionary of Scientific Biography*, v. XI, New York, 1975, p. 348—352; *Zimmer E. Leben und Werken des Johannes Müller von Königsberg genannt Regiomontanus*. 2 ed., Osnabrück, 1968; *Joannis Regiomontani Opera Collectanea. Zusammengestellt und mit einer Einleitung herausgegeben von Felix Schmeidler*. O. Zeller Verlag, Osnabrück, 1972.

6. *Пурбах Георг* (Purbach, Peurbach, 1423 — 1461), иногда Пейрбах — австрийский астроном и математик, представитель Венской школы. Ученик основателя этой школы Иоганна из Гмундена.

7. Как говорилось выше (см. прим. 3 и 4), ученые арабоязычных стран усвоили и развивали научное и культурное наследие своих предшественников — ученых Древней Греции и стран эллинистического мира. Астрономам стран средневековой христианской Европы предстояло освоить то научное наследие, которым владели ученые арабоязычных стран и которое было совершенно забыто в христианской Европе. Необходимо было также, как правильно отмечает Вернадский, освоить новое для европейцев небо.

8. *Эфемериды* — от греческого слова «εφ-ημερίς(ιδος)» — «дневник», «подённые записи». Астрономические таблицы, дающие заранее вычисленные видимые положения светил (планет, комет) на любой избранный момент времени. Этот термин, по-видимому, впервые введен Региомontanом, который в 1474 г. в Нюрнберге опубликовал таблицы с таким названием. «Эфемериды» Региомонтана содержали видимые положения планет на каждый день для периода 1475—1506 гг. Принятая Региомontanом форма таблиц оказалась весьма удобной для мореходов.

9. Идея Вернадского о тесной взаимосвязи между развитием астрономической теории и практическими запросами мореплавания — в общем интересная и правильная. Однако в данном случае применена она не совсем удачно. Хотя «Эфемериды» Региомонтана оказались удобнее «Альфонсин», они не слишком-то превосходили их точностью. Естественно, поэтому, что отсутствие «Эфемерид» Региомонтана не могло остановить продвижение португальских мореплавателей, имевших «Альфонсины». Некоторое замедление в продвижении португальцев от Гвинейского залива к югу вызвано, вероятно, другим событием. Именно в 1460 г. умер португальский инфант Генрих Мореплаватель (1394—1460), много сделавший для освоения португальцами наследия арабских мореходов. Генрих построил в 1418 г. обсерваторию, где на основе наблюдений были составлены использовавшиеся португальскими мореходами таблицы Солнца. Всесторонне освоив опыт арабских мореходов Северной Африки, сотрудники Генриха Мореплавателя помогли португальцам усовершенствовать мореходные инструменты и карты, обучить командный состав и сконструировать новый тип каравеллы, имевшей хорошую парусную оснастку. Достаточно вспомнить, что лишь использование арабского носокормового треугольного паруса, которого ранее европейская навигация не знала, позволило португальским судам ходить и против ветра, практически в любом направлении, обеспечив надежное мореплавание в открытом океане. Смерть Генриха Мореплавателя, энергичного организатора португальских географических открытий, естественно, несколько замедлила скорость продвижения португальцев к югу Африки, но не остановила их. Подробнее о Генрихе Мореплавателе и освоении европейцами опыта арабских мореходов смотри в кн.: *Шумовский Г. А. Арабы и море. М., 1964.*

10. Под «вычислительным искусством индусов» прежде всего следует понимать изобретенную индийским астрономом Ариабхатой (VI в. н. э.) десятичную позиционную систему счисления с нулем, которую он использовал для астрономических вычислений. Индийская система цифр была заимствована арабами, а через них позднее проникла в Европу, где получила название «арабских цифр». Однако арабоязычные ученые не только объединили греческую геометрию с индийской цифровой системой, а получили и много важных самостоятельных результатов. Подробнее о роли индийских и арабоязычных ученых в развитии математики смотри в кн.: *История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. Под ред. А. П. Юшкевича, т. I. М., 1970; Володарский А. И. Ариабхата. М., 1977.*

11. Идея Вернадского о важной роли книгопечатания для развития науки получила подтверждение в работах современных ученых. См., например, статью О. Гингерича о роли книгопечатания в подготовке и осуществлении коперниканской революции в кн.: *Copernicus Yesterday and Today. Vistas in Astronomy. v. 17, Pergamon Press, Oxford, New York — Toronto — Sydney — Braunschweig, 1975, p. 85—95, 201—218.*

12. Алгебру нельзя называть «индийским» искусством, хотя индийские ученые и внесли свой вклад в развитие этой науки. Однако бóльшим она обязана арабоязычным ученым; само название ее — «алгебра» представляет собой латинизированное

искажение арабского слова «аль-джебр», заимствованного из математической работы среднеазиатского ученого IX в. аль-Хорезми, переводы которого появились в Европе с XII в. Подробнее о возникновении алгебры смотри в кн.: История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. Под ред. А. П. Юшкевича, т. I, М., 1970; Юшкевич А. П. История математики в Средние века. М., 1961.

13. *Коссисты* — немецкие алгебраисты XVI в., которые, заимствовав алгебру у итальянских ученых, называли ее «косс» или «искусство косс». Это название произошло от итальянского обозначения неизвестной величины («кбза» — по-итальянски «вещь»). В Германии «кбза» превратилась в «косс» (cosa→cos→cosь→coss). О коссе и коссистах смотри: История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. Под ред. А. П. Юшкевича, т. I, М., «Наука», 1970, с. 290—291; Юшкевич А. П. История математики в Средние века. М., 1961, с. 411—414.

14. Магнитный компас широко применялся в арабской морской навигации, по крайней мере, с X в. В 1190 г. эти знания проникли в Европу (в Италию). К XIII в. они достигли и Франции. Подробнее об этом смотри: Шумовский Т. А. Арабы и море. М., «Наука», 1964; «Histoire générale des sciences», sous la direction de R. Taton, t. I, Paris, 1966, p. 638—639; Scienza e Technica dalle origini al novecento, v. I. A. Mondadori, Milano, 1977, p. 150—151.

15. *Жан из Линьера* (Jean de Linières, в латинизированной форме Johannes de Lineriis) — французский астроном и математик первой половины XIV в. Родился в Линьере (Франция). Около 1320—1335 гг. жил в Париже. Профессор Парижского университета. О нем смотри: Poulle E. John of Lignièrès or Johannes de Lineriis. Dictionary of Scientific Biography, v. VII, New York, 1973, p. 122—128.

16. *Иоганн из Гмундена* (Johann von Gmunden, ок. 1380—84—1442) — австрийский астроном, математик, теолог. Основатель Венской школы математики, учитель Г. Пурбаха. Как показали недавние исследования, родина этого ученого — Гмунден расположен на Траунзее (Traunsee) в Австрии и не имеет ничего общего с Шинделем, как считали раньше. Подробнее об Иоганне из Гмундена смотри: Vogel K. John of Gmunden or Johann von Gmunden. Dictionary of scientific Biography v. VII, New York, 1973, p. 117—122.

17. «Алмагест» Птолемея, подготовленный Региомонтаном, был опубликован в 1513 г. в Нюрнберге.

18. *Мухаммед ибн Мухаммед ибн ал-Хасан Абу Джафар Насирэддин ат-Туси* (1201—1274) — выдающийся ученый — энциклопедист. Уроженец города Тус в Хорасане. Работал в Мараге (Азербайджан), затем в Багдаде. Основатель астрономической обсерватории в Мараге, где под его руководством были составлены знаменитые «Ильханские астрономические таблицы». Автор ряда фундаментальных исследований по астрономии, математике, философии. Подробнее о нем смотри: Seyyed Hossein Nasr. Dictionary of scientific Biography, v. XIII, New York, 1976, p. 508—514.

19. Как показали исследования, выполненные уже в наши дни, для резкого противопоставления практического использования научных достижений Региомонтана и ат-Туси нет оснований. Выяснилось, что работы этих ученых одинаково использовались как европейскими, так и восточными мореходами. Однако книгопечатание очень быстро сделало содержание европейских лоций всеобщим достоянием, тогда как распространявшиеся в рукописях арабские лоции были совершенно забыты и стали известны лишь теперь. О роли Региомонтана в европейской мореходной практике смотри: Waters D. W. The Art of Navigation in England in Elizabethan and Early Stuart Times. London, 1958. О роли ат-Туси в арабском мореплавании см.: Шумовский Т. А. Три неизвестные лоции Ахмеда ибн Маджида, арабского лодмана Васко да Гамы в уникальной рукописи Института востоковедения АН СССР. М.—Л., 1957, с. 82.

20. Здесь — явное недоразумение. Общеизвестно, что латунь знали в Европе с VI в. до н. э. Скорее всего, Вернадский имел в виду то, что нюрнбергские мастера по изготовлению научных инструментов ввели в широкое употребление этот металл. Именно так он и говорит дальше на с. 226, и это совершенно правильно. Об использовании латуни см.: *Техническая энциклопедия*. Под ред. Л. К. Мартенса, т. II, М., 1939, с. 909.

21. *Петрус Рамус* или *Пьер из Раме* (Pièrre de la Ramée, 1515—1572) — французский гуманист, астроном и математик, горячий сторонник учения Коперника. Погиб во время Варфоломеевской ночи.

22. Соединение (от латинского слова *conjunctio*) — астрономическое явление соединения центров светил для земного наблюдения. Именно в моменты соединений только и могут наблюдаться солнечные (соединение Солнца с Луной) и лунные (соединение Солнца с Землей) затмения, явления прохождения планет по диску Солнца (нижние соединения с Солнцем Меркурия и Венеры), а также наиболее часто наблюдаемые явления покрытий Луной звезд и планет, когда для земного наблюдателя Луна покрывает звезду или планету на некоторое время. Все эти виды соединений издавна широко использовались в астрономической практике для определения географических координат мест и времени.

23. *Васко да Гама* (1469—1524) — португальский мореплаватель, открывший морской путь в Индию (с помощью арабского лодмана Ахмеда ибн Маджида).

24. *Христофор Колумб* (1451—1506) — выдающийся мореплаватель. Генуэзец по происхождению, находясь на службе у испанского короля, открыл испанцам путь в Америку.

25. *Америго Веспуччи* (1451—1512) — мореплаватель, именем которого названа Америка. По происхождению флорентиец. Находясь на службе у испанского, а затем португальского правительств, совершил несколько путешествий в Америку. Сведения об этих путешествиях, содержащиеся в его письмах, стали широко известны. Это и послужило причиной для того, чтобы назвать новый континент именем Америго.

26. *Тихо Браге* (1546—1601) — выдающийся датский астроном. Первым из европейских астрономов накопил большое количество весьма точных наблюдений, которые легли в основу законов планетных движений, открытых И. Кеплером, одним из сотрудников Тихо Браге.

27. *Диого Као* или *Кам* (Diogo Cão или Cam) — португальский мореплаватель XV в., совершивший несколько путешествий к берегам Африки. В одной из таких экспедиций 1485—86 гг., которой руководил Д. Кам, участвовал и М. Бехайм.

28. *Маргин Бехайм*, известный также как Мартин из Богемии (1459—1507) — географ и мореплаватель. Выходец из богатой нюрнбергской купеческой семьи. Традиционно считался учеником Региомонтана, во всяком случае, хорошо знал работы этого ученого и внедрял их в навигационную практику. Подробнее о нем смотри: *Vernet Juan. Behaim, Martin. Dictionary of scientific Biography. v. I. New York, 1970, p. 573—574.* У Вернадского даны устаревшие даты жизни М. Бехайма: 1456—1506.

29. *Морская астролябия* — инструмент, широко применявшийся моряками разных стран. Первыми стали использовать его арабские моряки (по крайней мере, с X в.). В XV в. от них астролябию заимствовали португальцы, а затем и моряки других стран Европы. Подробнее об эволюции морской астролябии смотри в кн.: *Waters D. W. The Art of Navigation in England in Elizabethan and Early Stuart Times, London, 1958.* Описания и фотографии морских астролябий смотри в кн. *Gunther R. T. Astrolabes of the World. London, 1976.*

30. *Градшток* — широко распространенный в Европе XV—XVI вв. мореходный

инструмент, представляющий собой градуированную рейку (деревянную или металлическую) с рядом прикрепленных к ней поперечных реек. В разных странах известен под разными названиями: латинскими — «radius astronomicum» («астрономический луч»), «rectangulum astronomicum» («астрономический прямоугольник»); португальским «balhestilha» («устрепляющаяся»); немецким «Gradstock» («градуированный жезл»); английскими — «Jacob's staff» («жезл Якова»), «cross staff» («поперечный жезл» или «поперечная рейка») и т. п. Как справедливо замечает Вернадский, этот инструмент «гораздо более старинный». Арабские мореходы широко пользовались им (смотри: *Шумовский Т. А. Арабы и море*. М., 1964). Об эволюции градштока — cross staff's смотри в кн.: *Waters D. W. The Art of Navigation in England in Elizabethan and Early Stuart Times*. London, 1958. Таблица XXI. Описание поперечного жезла и способа его употребления смотри также в кн.: *Паннехук А. История астрономии*. М., 1966, с. 195—197.

31. *Вернер Иоганн* (Werner Johannus, 1468—1522) — немецкий астроном, математик и географ. Ученик Региомонтана, искусный мастер по изготовлению астрономических инструментов. Ввел использовавшийся Региомонтаном для измерения расстояний между звездами жезл Якова в широкое употребление. Опубликовал описание этого инструмента в несколько усовершенствованном виде в 1514 г. Подробнее о Вернере смотри: *Menso Folkner's. Dictionary of Scientific Biography*, v. XIV, New York, 1976, p. 272—277.

32. *Апиан Петер* (Apian Peter), известный также как Петрус Апианус и Петер Бьеневитц (Peter Bienewitz или Benewitz, 1495—1552) — немецкий астроном и географ. Картограф, автор таблиц синусов (1534 г.), конструктор астрономических и мореходных инструментов. О нем смотри: *Kish G. Apian Peter. Dictionary of scientific Biography*, v. I, New York, 1970, p. 178—179.

33. *Девис Джон из Сендриджа* (Davis John, ок. 1550—1605) — английский мореплаватель. Совершил несколько экспедиций в полярные районы, отыскивая северо-западный морской путь в Ост-Индию. Плавал и в южном полушарии. Автор ряда руководств по навигации и гидрографии. Подробнее о Дж. Девисе смотри: 300 путешественников и исследователей. Биографический словарь. М., 1966, с. 70—71; *Waters D. W.* Указ. соч.

## ЛЕКЦИЯ 11\*

1. Бартоломеу Диаш принял участие в индийской экспедиции Педру Алвариса Кабрала, отправившейся в Индию из Лиссабона в марте 1500 г. Он был назначен капитаном одного из тринадцати кораблей. Отклонившись от заданного курса, эскадра Кабрала действительно подошла к берегам Южной Америки и открыла Бразилию (земля была принята за остров и названа «Вера-Круп» — «Истинный Крест»). Но Бартоломеу Диаш погиб не у берегов Бразилии, а позднее, уже после пересечения Атлантического океана, у берегов Южной Африки: во время шторма затонуло четыре корабля.

2. Португальские шпионы были отправлены на восток в 1487 г., т. е. раньше, чем Диаш вернулся на родину из своего первого плавания к мысу Доброй Надежды. О Ковильяне и городах, в которых он побывал, см. примечание 3 к лекции 8. Умер Ковильян в 20-х годах XVI столетия.

3. Странствия итальянца Никколо Конти, принявшего мусульманскую веру, продолжались по странам западной, южной и юго-восточной Азии в течение 20 лет, с 1424 г. по 1444 г.

\* Примечания И. М. Забелина.

4. Европейцы появились у берегов Австралии лишь в начале XVII в.

5. Текст не вполне точен. Принц Генрих и его последователи добывались различных поблажек от римских пап и получали их. Но Кастилия (Испания) признала сговоры только в 1479 г., а в 1481 г. все прежние льготы были подтверждены папой Сикстом IV, — и только тогда они приобрели статус обязательной международной нормы. Речь же во всех этих договорах и буллах шла о закреплении за португальцами права на открытие и владение всеми морями и землями в Атлантике южнее Канарских островов. Таким образом, в течение 60-ти лет не столько международное право, сколько мощь португальского флота обеспечивала португальцам полное господство в африканских водах.

Это был широтный «раздел мира». Меридиональный же «раздел мира» между Португалией и Испанией произошел уже после первого плавания Колумба, когда стало ясно, что в западной части Атлантического океана имеются неизвестные ранее острова. В папских буллах 1493 г. была произвольно обозначена линия к западу от Азорских островов, ставшая политическим рубежом: восточная часть Атлантического океана со всеми морями и землями отдавалась Португалии, западная — Испании.

7 июня 1494 г. на основе папских булл Испания и Португалия заключили так называемый «Тордесильянский договор», согласившись с «разделом мира», причем португальцам удалось значительно отодвинуть демаркационную линию к западу, что впоследствии позволило им присоединить к своим заморским владениям Бразилию.

6. Текст неясен, и непонятно, какую неизвестную землю на западе мог видеть Б. Диаш при плавании из Гвинеи в Португалию. При плавании в северном направлении португальские корабли не уходили далеко от африканских берегов. В южном же направлении, и то лишь начиная с первого плавания Васко да Гамы, они действительно резко уклонялись к западу, чтобы миновать зону встречных течений и ветров (так и была случайно открыта в 1500 г. португальцами Бразилия).

7. Тосканелли преувеличил длину Азии не «несколько», а вдвое. Но Колумб действительно еще более усугубил его ошибку.

8. В современной литературе называется 1474 г. Сохранились сведения о двух письмах Тосканелли, но подлинники их не найдены.

9. Наиболее достоверной датой рождения современные историки считают осень 1451 г. Когда и почему Колумб стал моряком (предполагается, что до 1472 г. он состоял в цехе шерстяников), точно неизвестно. Его плавания к северу и к югу от Пиренейского полуострова вероятны, но не доказаны. Однако нельзя не принимать во внимание, что, предлагая свои услуги португальскому и испанскому двору, он был уже опытным мореходом. В Португалии и на принадлежащих ей островах Мадейра и Порт-Санту он провел девять лет (с 1476 по 1485 гг.).

10. Об истинных, т. е. прежде всего торговых целях, во всяком случае, первой экспедиции Колумба можно судить хотя бы потому, что в составе ее не было ни одного священнослужителя и ни одного профессионального солдата.

11. Рассуждения о «вратах рая», которые содержатся в отчете королевскому двору, биографами Колумба, как правило, всерьез не принимаются: одни считают это болезненным бредом, другие — продуманным шарлатанством. См., в частности: *Магидович И. П.* Очерки по истории географических открытий. М., 1967.

12. Это утверждение В. И. Вернадского неточно. В отчете Колумба имеются следующие строки: «И если река эта (т. е. Ориноко — *Ред.*) не вытекает из земного рая, то я утверждаю, что она исходит из обширной земли, расположенной на юге и оставшейся до сих пор никому неизвестной...» (цит. по кн.: *Магидович И. П.* Указ. соч., с. 117). Поскольку Азия была известна, то совершенно очевидно,

что Колумб имел в виду нечто другое. Вообще широко распространенное мнение, что Колумб до конца своих дней был уверен в том, что открыл всего лишь западный путь к берегам Китая и Индии, очень сомнительно. Колумб был слишком умен, образован и начитан, чтобы спутать поселения индейцев Карибского моря со столь развитыми богатыми странами, как Индия и Китай. Окажись он в стране пинков или аптеков, тогда подобную ошибку можно было бы признать вероятной. Очевидно, ему из личных и политических побуждений выгодно было поддерживать «азиатскую версию». Отчасти это можно объяснить тем, что экспедиции Колумба приносили небольшой доход и в любое время могли быть прекращены как нерентабельные. Ссылки же на Китай и Индию, т. е. на возможность скорого обогащения, поддерживали интерес к его планам в практическом смысле.

Во всяком случае, приведенная цитата подтверждает, что Колумб не был столь наивен, как это традиционно изображается.

13. По мнению И. Ю. Крачковского, представления Колумба о грушевидной Земле (если опять-таки это не мистификация в связи с легендой о вратах рая) связаны с арабской теорией «купола Земли», о которой Колумб узнал из книги Пьера Айти *«Imago mundi»* (см.: *Крачковский И. Ю. Изб. соч.*, т. IV, с. 71; *Магидович И. П. Указ. соч.*, с. 117).

## ЛЕКЦИЯ 12\*

1. В лекциях В. И. Вернадского под Дальним Востоком подразумеваются азиатские страны, расположенные восточнее Индии. Васко да Гама во время первой своей экспедиции там не был, а во время второй (1502—1503 гг.) ограничился разбоем у юго-западного побережья Индостана. На острова Зондского архипелага впервые проникли португальские корабли под начальством Диогу Лошиша Сикейры в 1509 г.

2. Место высадки Колумба впервые на американскую землю долгое время считалось невыясненным — указывалось несколько различных мест в Багамском архипелаге. Но первое плавание Колумба с начала 30-х годов нашего века было несколько раз «смоделировано», т. е. повторено в соответствии с «Дневником первого путешествия». Последний раз, в 1962 г., реконструкцию первого плавания Колумба осуществил его прямой потомок, 17-й герцог де Верагуа, Христофор Колумб (по-испански — Кристобаль Колон, — так называли и Колумба в Испании). Все «модели» подтвердили, что Колумб впервые высадился на острове, который местные жители называли Гуанахани, а Колумб назвал «Сан-Сальвадор» («Святой Спаситель»). Впрочем, следует иметь в виду, что подлинник «Дневника» утрачен, а существующий «Дневник» — это пересказ, осуществленный Лас Касасом.

Во время третьего путешествия Колумб подошел к Южной Америке на участке, относящемся к территории современной Венесуэлы, а не Колумбии (хотя и там он позднее побывал).

3. Джованни Кабото или, по английской транскрипции, Джон Кабот, начал плавать на английских судах в 1491 г., а право как капитан поднять английский флаг на своем корабле он получил в 1496 г. Его экспедиция к берегам (как потом выяснилось) Северной Америки была организована лишь после того, как Англия достигла слухи об открытиях Колумба. Поэтому верна первая, а не вторая дата.

4. *Пернамбуку* — ныне штат на востоке Бразилии с административным центром Ресифи. Пинсоны-братья командовали двумя кораблями первой экспедиции Колумба. В данном случае имеется в виду младший Пинсон — Висенте Яньес,

\* Примечания И. М. Забелина.

командир самой маленькой каравеллы «Нинья» («Детка»). Старший Пинсон умер сразу после возвращения в Испанию, а младший в 1499 г. предпринял самостоятельную экспедицию в «Индию». Таким образом, Кабрал и Пинсон одновременно открыли тропические берега Южной Америки, но заслуги Пинсона в этом плане значительнее, ибо он прошел вдоль восточного берега материка около 3000 км, открыл устье Амазонки и т. п. В том же 1500 г. у берегов Южной Америки плывал испанец Диего Лесе.

Вернадский внимательно прослеживает в своих лекциях выявление контуров нового континента,— в этом смысле последние два года XV столетия (1498—1500 гг.) были особенно удачны в географическом отношении.

5. Хуан Диас Солис плывал под испанским, а не португальским флагом: Португалию в те годы неведомая «Бразилия» совершенно не интересовала, ибо она уже проложила дорогу в Индию. Все восточное побережье Южной Америки до крайней точки — мыса Горн (он был достигнут при попытке совершить второе кругосветное путешествие), открыли испанцы, хотя при «разделе мира» в 1493—1494 гг. Бразилия попадала в португальскую сферу влияния, что впоследствии и сказалось на судьбе этой части Южной Америки.

Экспедиция Солиса состоялась в 1515—1516 гг. Экспедиция открыла устья рек Парана и Уругвай, и Солис полагал, что нашел пролив из Атлантического океана в Тихий (точнее, в «Южное море», присоединенное к испанской короне Бальбоа, см. ниже). Солис погиб в стычке с индейцами, Магеллан, продолживший маршрут и дело Солиса, назвал устья двух рек Рио-де-Солис, но с середины XVI в. они стали называться Ла-Плата.

6. Подробнее об этом см.: *Свет Я. М.* Севильская западня (тяжба о Колумбовом наследстве). М., 1969.

7. В 1524 г. Франсиско Писарро и его сначала сподвижник, а позднее смертельный враг Диего Альмагро совершили лишь первую и неудачную попытку достичь владений инков, т. е. современного Перу. Неудачной была и вторая попытка, предпринятая в 1526 г., но одному из капитанов тогда удалось пленить пловших на бальсовом плоту перуанцев, которые подтвердили существование огромного государства — Биру или Перу. Фактическое завоевание государства инков было осуществлено в 1532 г., а затем испанцы распространили свою власть на огромную территорию Южной Америки, включающую современные Перу и Эквадор. Альмагро был убит по приказу Писарро, а 70-летний Писарро погиб от рук сторонников Альмагро. Ныне естественным образом мумифицированное тело (в условиях пустынного климата) Писарро выставлено в стеклянном ящике на всеобщее обозрение в главном соборе Лимы, столицы Перу, основанной Писарро, а место его бывшего захоронения в том же соборе отмечено белыми мраморными плитами.

8. Экспедиция Франсиско Васкес Коронадо, осуществленная в 1540—1541 гг., особо выделяется Вернадским (см. начало лекции) потому, что она окончательно доказала огромность Северо-Американского континента как особой структуры лика Земли.

9. Это неточно. См. примечание 2 к лекции 9.

10. Последние годы, проведенные в Северной Америке, Кортес был занят не поисками прохода из Атлантического океана в Тихий, а освоением Тихоокеанского побережья, в частности Калифорнии, в чем не достиг успеха. Америку он покинул в 1540 г., а в 1541 г. уже принял участие в военном походе против мавров в Северной Африке.

11. В данном случае важны следующие подробности. В 1525 г. послом к папе римскому Клименту VII вторично был отправлен великим князем московским Василием Ивановичем некто Дмитрий Герасимов. Это был образованный человек,

владевший несколькими языками. Но, кроме того, он владел и обширными знаниями о своей стране. Во время второго посещения Рима он сблизился с писателем Павлом Иовием, который записал его рассказ о Московии и в том же году опубликовал на латинском языке рассказ-книгу Герасимова. Вероятно, это было первое сочинение, более или менее достоверно знакомящее западного читателя с нашей страной. Но есть в этой книге Герасимова-Иовия нечто поразительное, принадлежащее, безусловно, Герасимову: там высказана идея, что островов Приностей юго-восточной Азии можно достичь не только трудным путем вокруг Африки или еще более трудным пересечением «Южного моря», — Герасимов утверждал, что в эти столь заманчивые края можно попасть если плыть вдоль северных берегов Азии так, чтобы берег все время оставался справа. Иначе говоря, Герасимов предложил северо-восточный вариант проникновения в южно-азиатские страны. Но для этого надо было знать, что северо-восточную Азию и северо-западную Америку разделяет пролив... Судя по всему, Герасимов был в этом уверен. Есть свидетельства, что он даже демонстрировал свой чертеж с обозначением этого пролива.

Мы не располагаем никакими данными, которые позволили бы ответить на вопрос: из каких источников Дмитрий Герасимов получил эти невероятные для того времени сведения. Скорее всего, это фантастическая географическая экстраполяция сведений о плаваниях поморов по «Студеному морю».

Но зато мы располагаем вполне точными сведениями о тех последствиях, которые имели место в научном и деловом плане после выхода в свет книги Герасимова-Иовия. По тем временам очень быстро она была переведена с латинского на другие языки и неоднократно переиздавалась в странах Западной Европы.

В географии и картографии идеи Герасимова привели к возникновению проблемы так называемого «Анианского пролива», т. е. пролива, разделяющего Азию и Америку. Впервые он появился на карте одного из итальянских картографов, но он нанесен и на мировые карты упоминаемых Вернадским знаменитых картографов XVI в. Меркатора и Ортелия. Поиски же «Анианского пролива» и споры о его реальности продолжались три столетия.

Заинтересовались проливом и «деловые люди» — прежде всего купцы Англии и Голландии. К середине XVI столетия они убедились, что пройти в Тихий океан, огибая Америку с севера, невозможно, и попытались, воспользовавшись идеей Герасимова, отыскать северо-восточный проход. С этой целью были отправлены на восток английская экспедиция Уиллоуби — Ченслера (Ченслора) и голландская экспедиция Баренца. Они закончились неудачно, но Ченслер довел свой корабль до Архангельска и был принят в Москве Иваном IV (вскоре был заключен торговый договор между Россией и Англией).

Впервые проливом между Азией и Америкой прошли русские землепроходцы во главе с торговым человеком Федотом Алексеевым (Поповым), как отмечено у Вернадского, в 1648 г. Дежнев участвовал в походе как представитель властей. Никто из них, однако, не мог оценить научной значимости свершенного. Но сведения о плавании все-таки проникли на запад — тут Вернадский неточен.

Интерес к Анианскому проливу вновь возник в России при Петре I. Первым поднял вопрос о морском пути в Китай спальник Петра Федор Салтыков. Проверить, существует ли пролив, убеждал Петра во время его заграничной поездки Лейбниц. С этой целью и была организована Первая камчатская экспедиция во главе с Берингом, причем Беринг знал, что русские этим проливом уже проходили. В 1728 г. корабль Беринга вышел из Тихого океана в Ледовитый, но американского берега никто не видел. Окончательно доказали существование пролива несколько позднее подштурман Федоров и геодезист Гвоздев, описавшие оба берега. Название проливу — Берингов пролив — дал английский мореплаватель Д. Кук.

12. Своим названием Америка действительно обязана Вальдземюллеру. Но Вернадский явно преувеличивает его заслуги в области картографии. Первая достоверная карта мира, на которой нанесены новейшие открытия (т. е. дополнена карта Птолемея), была создана в 1508 г. фламандцем Яном Рейсом (Вернадский упоминает его в лекции). Америка на ней названа «Земля Святого Креста или Новый Свет».

13. На судне «Виктория» в Испанию вместе с Эль-Кано вернулось 18 человек. Несколько позднее вернулись на родину еще 12 человек из экипажа, попавших в плен к португальцам на островах Зеленого Мыса (вместе с ними прибыл в Испанию и плененный малаец). Остались в живых еще 5 человек из экипажа судна «Тринидад», затонувшего у южноазиатских островов.

14. Как уже отмечалось, европейцы появились у берегов Австралии в самом начале XVII столетия.

15. См. примечание 12 к этой лекции.

16. Среди черновигов В. И. Вернадского, хранящихся в Архиве АН СССР, найден следующий набросок дополнения к этой части работы:

«Открытие нового мира не могло остаться без влияния на расширение общего кругозора. [Оно привело к] полному падению [авторитета] Аристотеля, игравшего столь большую роль в средневековой схоластике.

Накопление нового материала. [В этом отношении] испанские и итальянские путешественники [явились] предшественниками современной физической географии. [Однако, многие из них] остались совсем в стороне, и работы их были забыты. Но [благодаря их трудам] изменилось, в частности, [общее предст]авление [о] тропических областях Земли.

[Был открыт] американский мир животных, [обнаружены новые для европейца] животные тропиков. [Все это стимулировало] работу зоологов, систематиков и т. д. [Большое значение] изучение американской фауны имело для Бюффона, пришедшего к учению об изменчивости видов; известно также, какое значение имело изучение американских видов для Дарвина». (ААН, ф. 518, оп. 1, д. 166).— М. С. Бастракова, В. С. Неаполитанская, Н. В. Филиппова.

## Часть вторая\*

# ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ ИСТОРИИ НАУКИ

## ПРОГРЕСС НАУКИ И НАРОДНЫЕ МАССЫ

Отрывок публикуется по рукописи, хранящейся в Архиве АН СССР (ф. 518, оп. 1, д. 166). Он представляет собой начало «этюда», как его называл автор, примыкающего непосредственно к трем вводным лекциям книги «Очерки по истории современного научного мировоззрения» (см. настоящий том).

Статья В. И. Вернадским не была закончена. История ее создания в какой-то мере может быть воспроизведена по письмам автора к жене летом 1903 г.

В июле 1903 г. Вернадский выехал в Австрию для участия в работе IX Международного геологического конгресса. По пути в Вену и после окончания Конгресса он посещает ряд городов Германии, Австрии, Венгрии, Югославии.

Во время этой поездки у Вернадского зреет замысел работы «Прогресс науки и народные массы», которая должна была стать продолжением введения в его курс

\* Примечания С. Р. Микулинского и И. И. Мочалова.

лекций по истории современного научного мировоззрения. Своими размышлениями по поводу этой работы он делится в письмах к жене, отмечая, в частности, что в рамках разрабатываемой проблемы его очень заинтересовали предшественники научного социализма.

Высказываемые в этой связи соображения Вернадского интересны не только сами по себе. В них обнаруживаются зародыши его последующих воззрений на социализм (его отношение к науке, роль его в революционной борьбе народных масс и т. п.), которые получили относительно полное развитие лишь много лет спустя, особенно в книге «Научная мысль как планетное явление» (1938) (см.: *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста, кн. 2. Научная мысль как планетное явление. М., 1977).

В письмах июля—августа 1903 г. Вернадский писал: «Я хочу обработать два этюда: 1) о прогрессе науки (в связи с демократическими движениями) и 2) о значении народных масс в выработке современного научного мировоззрения. Много дорóгой думал». «Я начал набрасывать свой первый очерк, который обдумал во время поездки и прогулок. Его темой будет вторая часть вступления в курс, которую я не напечатал в «Вопросах философии [и психологии]»,— «Прогресс науки и народные массы». Я считаю, что интересы научного прогресса тесно и неразрывно связаны с ростом широкой демократии и гуманитарных построений — и обратно. Мне кажется, мы имеем здесь область явлений, до сих пор очень мало сознанных и выраженных». «Много думаю над своей статьей о прогрессе науки и развитии демократии (народных масс). Но план ее разрастается, и я не знаю даже, когда приблизительно кончу. Я все-таки не хочу выходить за пределы, может быть, двух этюдов». «Тема моя о прогрессе науки и народных массах все разрастается. И здесь столько надо обдумать и выяснить себе... Как отрицание великих философских идей явился политический радикализм и либерализм начала XIX столетия. Но как первое в истории человечества крупное народное движение под влиянием науки — явился социализм. Его предшественники очень интересны. Это были первые пружины. И мне хочется несколько остановиться на них — на Годвине, Оуэне, Шелли, сен-симонистах... Думаю, что у этих первых искателей мысли находится много верного и глубокого. В то же время все яснее становится роль Дидро и энциклопедистов... Но все это наброски мыслей! И сколько кругом неизвестного и исполнимого» (*Вернадский В. И.* Письма к Н. Е. Вернадской 15, 18, 28 июля и 1 августа 1903 г.— ААН, ф. 518, оп. 7, д. 49, лл. 38, 39, 44, 46).

1. Приспособление религии (главным образом, католической) к науке стало в XX в. одним из направлений модернизации религиозного сознания. Свидетельствуя о силе науки (как это верно подмечает Вернадский) и, напротив, переживаемом религией глубоком кризисе, это приспособление, однако, является и поныне чисто формальным, никоим образом не затрагивая природы религии, продолжающей оставаться антинаучной по своей сущности, враждебной науке и научному мировоззрению. См. подробнее: *Шейнман М. М.* Модернизм и модернизация в католицизме.— В кн.: Ежегодник Музея истории религии и атеизма, т. 2, М.; Л., 1958; *Мчедлов М. П.* Эволюция современного католицизма. М., 1967; *Он же.* Католицизм. М., 1974; *Бабосов Е. М.* Научно-техническая революция и модернизация католицизма. Минск, 1971; Наука и теология в XX веке (Критика теологических концепций науки). М., 1972; Наука против религии. Науки о неорганической природе и религия. М., 1973; *Гараджа В. И.* Неотомизм — разум — наука. (Критика католической концепции научного знания). М., 1969; *Он же.* Научно-технический прогресс и кризис католической теологии.— В кн.: Религия в век научно-технической революции. М., 1979.

2. *Брюнетьер, Фердинанд* (1849—1906) — французский критик, историк и теоретик литературы. В первый период литературной деятельности представлял позитивистское направление во французской историографии литературы, пытался применить к исследованию историко-литературного процесса методы естественных наук и прежде всего теорию эволюции Дарвина. В дальнейшем перешел на позиции откровенного идеализма.

3. Обращает на себя внимание дальновидность Вернадского, который уже в конце XIX — начале XX в. заметил и обратил внимание на зарождение тех взглядов, получивших в настоящее время широкое распространение в капиталистических странах под названием антинаучного движения и «поворот настроя в сторону от научного миропонимания», принимающий ныне форму прославления мистики и иррационализма.

### КРИСТАЛЛОГРАФИЯ В XVII СТОЛЕТИИ

Публикуется по тексту рукописи (ААН, ф. 518, оп. 1, д. 168). Она хранится среди черновиков, планов и библиографических заметок к работам В. И. Вернадского, относящимся к 1900—1904 гг. и, по-видимому, представляет собой набросок вступления к книге «Основы кристаллографии» (М., 1903).

Вероятно, первоначально автор предполагал дать более подробную характеристику кристаллографии XVII в., показать ее развитие в связи с историей естествознания того времени. В архиве Вернадского вместе с рукописью хранится следующий план работы:

«Зарождение кристаллографии. Связь со старыми воззрениями. Коперник, Энцикли[й].

Первые научные работы Кеплера. Тесная зависимость его мировоззрения от Коперника. Положение Кеплера в науке и философии его времени.

Два разных течения. Связь с натурфилософией. Италия... Парацельс. Отсюда самостоятельно — Дависсон, Кирхер, пошедший по неверному пути...

Философские течения: Декарт (влияние Кеплера). Гассенди, Бартолин (перевел Декарта и стоял к его воззрениям очень близко).

Зарождение натуралистов: Листер. Дана? Бокконэ? Левенгук, Бойль и Гук, Гульельмини и Гюйгенс» (ААН, ф. 518, оп. 1, ед. хр. 168).

Каких-либо черновиков или фрагментов, продолжающих изложение, среди архивных материалов В. И. Вернадского не найдено.— *В. С. Неаполитанская, Н. В. Филиппова.*

1. Этой ошибочной точки зрения, приписывающей решающую роль в истории личному гению, психическому складу личности и т. п., последовательно Вернадский в сущности никогда не придерживался. На рубеже XIX—XX вв. у него можно встретить положения, явно отдающие предпочтение народным массам как главной движущей силе истории. В дальнейшем возобладала именно эта линия развития социально-исторических воззрений Вернадского.

В этом наброске обращает на себя внимание присущая Вернадскому уже в ранние годы глубина постановки вопроса. Так, в этой краткой заметке отчетливо выступают идеи о необходимости исследовать закономерности движения научной мысли, намечается анализ научной революции, а также высказывается замечательная мысль об изучении психологии научного творчества, в частности, изучения повторных открытий. В последующих работах Вернадского эти идеи получили дальнейшее развитие.

2. Одна из первых попыток дать связное изложение истории кристаллографии была предпринята самим Вернадским. См.: *Вернадский В. И. Основы кристалло-*

графии. М., 1903 (гл. 1. Очерк развития кристаллографии). Из новейшей литературы см.: *Шафрановский И. И.* История кристаллографии с древнейших времен до начала XIX столетия. Л., 1978; *Шафрановский И. И.* История кристаллографии. XIX век. Л., 1980.

### КАНТ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Публикуется по тексту кн.: *Вернадский В. И.* Очерки и речи, вып. 2. Пг, 1922.

В основу статьи положен доклад, прочитанный Вернадским 28 декабря 1904 г. на заседании Московского психологического общества, посвященном памяти Канта. Впервые опубликован (очевидно, в значительно расширенном и дополненном варианте) в журнале «Вопросы философии и психологии» (1905, № 76). под заглавием «Кант и естествознание XVII столетия» и перепечатан ватем в 1922 г. в «Очерках и речах». При повторном издании название было автором несколько изменено («Кант и естествознание»). Подлинник доклада в архиве Вернадского не найден.

По мнению специалистов, изучающих творчество Канта, работа Вернадского представляет «глубокое и тонкое исследование» (*Арсеньев А. С., Гулыга А. В.* Ранние работы Канта.— В кн.: Кант Иммануил. Соч. в шести томах. Т. 2. М., 1964, с. 8). Своего значения она не утратила по настоящее время.

Статья Вернадского не раскрывает всю тему, обозначенную в названии. Фактически в ней рассматривается только один аспект — Кант как натуралист. Влияние же Канта на естествознание почти не освещено. Этот вопрос был рассмотрен Ф. Энгельсом в «Диалектике природы», которая впервые была опубликована только в 1925 г. Тем более любопытна некоторая переключка с мыслью, развитой Ф. Энгельсом о том, что с крупными сдвигами естествознания постепенно изменяется, принимает новые формы и философия. В статье бросается в глаза острое чувство историзма.

1. *Бошковиц, Руджер Иосип (1711—1787)*, хорватский физик, математик и астроном, в своем главном труде «Теория натуральной философии, приведенная к единому закону сил, существующих в природе» (1758) глубоко развил теорию строения вещества, основанную на представлении о непротяженных, неделимых идентичных материальных точках, между которыми действуют силы, подчиняющиеся универсальному закону. Идеи Бошковица оказали большое влияние на физиков первой половины XIX в. Вернадский, упоминая Бошковица в ряде своих работ, высоко ценил значение его творчества в развитии естествознания. Из новейшей литературы о Бошковице см.: История философии, т. 1, М., 1957, с. 654—656; *Годыцкий-Цвирко А. М.* Научные идеи Руджера Иосипа Бошковица. М., 1959. Многолетняя работа автора над книгой, к сожалению, не была завершена; неизменную поддержку к своей работе над первоисточниками он встречал со стороны В. И. Вернадского и С. И. Вавилова (*Годыцкий-Цвирко А. М.* Указ. соч., с. 4).

2. Личность И. Канта, главным образом, его философские и естественнонаучные труды и воззрения, привлекают внимание Вернадского в конце XIX — начале XX в. Этот интерес, естественно, подогревался и общей духовной атмосферой, господствовавшей в среде определенной части российской интеллигенции, где неокантианство стало «одним из наиболее влиятельных рационалистическо-метафизических течений» («История философии в СССР», т. 4, М., 1971, с. 92).

Однако не в характере Вернадского было «плыть по течению». От неокантианства его отталкивали свойственные ему негативные черты, глубоко антипатичные ученому, — стремление ограничить сферу компетенции разума, боязнь «метафизики» и т. п. Вопреки неокантианскому поветрию, он был убежден, что не в этом направлении лежат магистральные пути научного и философского творчества че-

ловечества. «Теперь стремится человеческий ум не к кантианству и критике разума, а к метафизике», — подчеркивал Вернадский (Дневники. 1899—1901. — ААН, ф. 518, оп. 2, д. 6, л. 23).

Это убеждение еще более укреплялось благодаря самостоятельным размышлениям над кардинальными вопросами кантовской философии. Раздумья Вернадского по поводу философии Канта отражены в его записях 1901 г.

Первый и исходный вопрос, который интересует Вернадского, — это постановка и решение Кантом центральной гносеологической проблемы взаимоотношения объекта и субъекта.

«Кант, — пишет Вернадский, — принял за исходное — различие субъекта от окружающего. Он противопоставляет в той или иной форме «я» — «миру». Отсюда неизбежен дуализм в какой бы то ни было форме. Понятие личности (разума) явилось для него неразложимым, цельным, исходным. Подвергая это исходное предположение обдумыванию, для него получились совершенно иные отношения окружающего к личности, чем если бы он шел обратным путем: получились категории разума и мир, как то или иное их проявление. Отчего он исходил из такого предположения? Является ли столь цельным и неразрывным наше понятие личности? Эти вопросы могут быть разрешены научно, и их научное исследование стоит вне границ естествознания, ставимых критической философией Канта» (Вернадский В. И. Мысли. 1901—1911. — ААН, ф. 518, оп. 1, д. 161, лл. 8—9).

Сохранение Кантом-философом столь характерного для XVII—XVIII столетий дуализма субъекта и объекта при одновременном смещении его в сторону субъекта непосредственно отразилось, по мнению Вернадского, на истолковании им ряда проблем метафизики, в первую очередь — проблемы пространства и времени.

Понятия пространства и времени, отмечает Вернадский, «Кант принимает как готовые: он считает все эти понятия — в здоровом, нормальном существовании — присущими всем людям. Его дальнейшее изложение идет на этом фундаменте. Но самый такой фундамент является далеко не доказанным.» Согласно Канту, пишет далее Вернадский:

*«Существует разум и должно от него отличать понимание.*

*Существуют представления о времени и пространстве...*

*В действительности надо было бы сказать:*

*В человеке развивается (или постепенно открывается) разум и понимание и развиваются представления о времени и пространстве.*

Изучение генетического (эмбриологического) процесса должно дать точное понимание явления, чем работа над готовым, законченным.

И то и другое может изучаться различным путем — как в психологии (и физиологии), так и в истории философии (или вообще истории мысли)» (Там же, л. 8).

И далее:

«В учении Канта о времени и пространстве чувствуется недостаточная научная обработка основных, исходных положений.

Кант ставит вопрос: являются ли время и пространство врожденными или приобретенными представлениями?... Но может ли быть с научной точки зрения чем-либо иным представление о «врожденном» — раз мы примем во внимание эмбриологическое развитие нервной системы?» (Там же, л. 8).

Сопоставляя посылки кантовской философии с естественнонаучными представлениями о пространстве и времени, Вернадский подчеркивает существенные расхождения, имеющиеся между ними:

«Время и пространство — понятия сложные? Чем может быть доказана их цельность и первичность, принимаемые в критической философии? Соответствуют ли время и пространство естествознанию времени и пространству Канта?»

Мне кажется, нет.

Любопытны и отчасти рисуют такие различия *парадоксы* времени и пространства.

Кант ставит, как характерное для времени, не только последовательность явлений, но и их одновременность. С этой точки зрения окружающий нас мир явлений мозаичен. Звездный небосклон состоит из разнородных явлений. Если рассматривать их по отношению к субъекту как одновременные, то получается различие понятий времени в смысле Канта и в смысле описательного естествознания и т. д.» (там же, л. 10).

Таким образом, если в 1904 г. в работе «Кант и естествознание» Вернадский подчеркивает отсутствие противоречий между философией Канта и научными данными XVIII—XIX вв., то в записях 1904 г. акцент делается на другую сторону. Вернадский отмечает, что новые естественнонаучные положения уже начинают явственно приходить в противоречие с основами кантовской философии. Для современного естествоиспытателя поэтому — таков вывод заметок 1904 г. — должно быть характерно критическое отношение к философии Канта, принять ее целиком и без существенных поправок ученый XX в. никак не может. С другой стороны, для него могут приобрести ценность такого рода философские концепции и системы, с которыми кантовская философия находилась в свое время в противоречии (см. там же, лл. 1—2, 10).

#### ИЗ ИСТОРИИ ИДЕЙ

Статья воспроизводится по кн.: *Вернадский В. И.* Очерки и речи, вып. 2, Пг. 1922.

Впервые она была опубликована в журнале «Русская мысль» (1912, № 10) и перепечатана затем в 1922 г. в сб. «Очерки и речи». Поводом для ее написания послужили книги Е. В. Спекторского «Проблема социальной физики в XVII столетии» (т. 1. Варшава, 1910) и Н. Н. Алексеева «Науки общественные и естественные в историческом взаимоотношении их методов» (т. 1., М., 1912). Подлинник статьи среди рукописей Вернадского не обнаружен.

Печатается здесь с незначительными сокращениями. Опущены некоторые места полемического характера, которые, нарушая в известной степени последовательность изложения, затрудняют восприятие основного текста.

1. Изучение революции в науке в XVII в. в последнее время заняло одно из первых мест в историографии науки в связи с изучением проблемы становления нового знания.

2. Замечание Вернадского о важности истории науки в школьном преподавании остается весьма актуальным. (см.: *Ярошевский М. Г., Зорина Л. Я.* История науки и школьное обучение. М., 1978). В этой области среднего и высшего образования предстоит еще многое сделать.

3. В настоящее время это утверждение уже устарело. За последние несколько десятилетий отечественными и зарубежными исследователями созданы многочисленные труды по истории геологии, минералогии, зоологии, ботаники, истории техники. См., например: *Павлов А. П.* Очерк истории геологических знаний. М., 1921; *Тихомиров В. В., Хаин В. Е.* Краткий очерк истории геологии. М., 1956, История геолого-географических наук, вып. 1—3. М., 1959—1962; *Шатский Н. С.* История и методология геологической науки. — В кн.: *Шатский Н. С.* Избр. труды, т. 4. М., 1965; *Гордеев Д. И.* История геологических наук, ч. I. От древности до конца XIX в. М., 1967; История геологии. М., 1973. Развитие физико-географических наук XVII—XX вв. М., 1975; *Шафрановский И. И.* Выдающиеся русские минералоги. М.—Л., 1949; *Барсанов Г. П.* Минералогия. В кн.: Развитие наук о Земле в СССР. М., 1967; *Райков Б. Е.* Русские биологи-эволюционисты до Дарвина, т. 1—4. М.—Л., 1952—

1959; История биологии с древнейших времен до наших дней, т. I. История биологии с древнейших времен до начала XX века. М., 1972; т. II. История биологии с начала XX века до наших дней. М., 1975; Очерки по истории русской ботаники. М., 1947; *Базилевская Н. А., Белоконь И. П., Щербакова А. А.* Краткая история ботаники. М., 1968; *Шугардин С. В.* Основы истории техники. М., 1961; История техники, М., 1962; *Лилли С.* Люди, машины и история. М., 1970; Очерки истории техники в России (в 3 кн.), 1978; Техника в ее историческом развитии. М., 1978 и др. См. также: История естествознания. Литература, опубликованная в СССР. 1917—1966. М., 1949—1977; История техники. М., 1950—1978.

4. Здесь уместно сказать, что среди естествоиспытателей Вернадский был одним из первых, кто столь тонко уловил органическую связь, существующую между историко-научными изысканиями, с одной стороны, и исследованиями в области теории познания, эпистемологии — с другой. История науки рассматривается Вернадским как история опыта познания.

5. В XVII столетии пансофические построения и вера в универсальность и всемогущество математического метода были теснейшим образом связаны с механистическим мировоззрением той исторической эпохи, выросшим на почве расцвета механики и математики. При этом пансофические системы могли заключать в себе также и определенное прогрессивное, гуманистическое содержание. Такой характер носила, например, «Пансофия» Я. А. Коменского (1592—1670) — сочинение, в котором была предпринята попытка охватить в одной системе все человеческие знания таким образом, чтобы они составили логическое целое, в котором одно вытекает из другого. Предполагалось, что одинаковые знания всех обо всем должны стать средством всеобщего улучшения человечества, устранения споров и войн и установления международного сотрудничества. В подстрочном примечании В. И. Вернадский указывает, что Алексеев напрасно обильно употребляет иностранные слова и искажает русскую речь.

6. Далее в статье следует фраза о «резком разногласии (несогласии — С. М.) с изложением истории мысли XVII века Спекторским и Алексеевым» и их оценкой роли дедуктивного метода в развитии естественных и общественных наук. За этой фразой следует в статье изложение собственной позиции В. И. Вернадского по этим вопросам.

7. Речь идет о схемах Алексеева и Спекторского. Первый полагал, что все дело в коренных отличиях социальных явлений, второй в преждевременности попыток применения в социологии естественнонаучных методов. В. И. Вернадский на протяжении всей своей статьи много раз указывал на мнения этих авторов, выражая в большинстве случаев несогласие с ними. В 1912 г., когда писалась статья, это имело смысл. Сейчас вряд ли это может многих заинтересовать. Напротив, мысли самого В. И. Вернадского о путях развития науки представляют живой интерес. Чтобы не отвлекать от них внимание читателя, многие ссылки на названных авторов здесь опущены.

8. *Портуланы* (портоланы, компасные карты) — морские навигационные карты, употреблявшиеся с XIII по XVI вв. в связи с торговым мореплаванием в Средиземном море, на которых подробно показывались береговые полосы, указывалось много географических наименований. Ориентация по таким картам в пространстве была сопряжена со значительными трудностями. В конце XV — начале XVI в. портуланы уступили место картам с сетью меридианов и параллелей.

9. Впоследствии Вернадский изменил свою точку зрения, подчеркивая тесную связь, существовавшую между расцветом естественных наук в XVII—XVIII вв., с одной стороны, и развитием философской мысли, материалистической философии — с другой.

## ИЗ ЗАПИСОК ПО ПОЛЬСКОМУ ВОПРОСУ

Фрагмент из записок, не имеющих авторского названия, которые были написаны В. И. Вернадским в апреле 1916 г. в Ялте. Публикуется по рукописи (АН, ф. 518, оп. 2, д. 68).

1. Спор о национальной принадлежности Николая Коперника, искусственно раздувавшийся немецкими националистами, о котором пишет Вернадский, в настоящее время решен со всей определенностью. Исследования историков науки бесспорно доказали, что великий астроном был сыном польского народа. См., например: «XXXI semaine de synthèse. Copernic.» Paris, 1975; Николай Коперник (1473—1973), М., 1973; Рыбка Е., Рыбка П. Коперник. Человек и мысль. М., Перев. с польского, 1973.

2. Члены «Союза содействия германству в восточногерманских окраинах» — реакционной антипольской организации германских шовинистов конца XIX — начала XX в.

3. *Alldeutsche Verein* (Пангерманский союз) — организация немецких националистов и шовинистов. Возникла в 1891 г. Пангерманисты активно содействовали установлению в Германии фашистской диктатуры (1933 г.).

4. Герой польского народного эпоса, главное действующее лицо легенды «О Лехе, Чехе и Русе». По преданию, около 550 г. Лех основал польский город Гнезно, впоследствии ставший одним из главных центров, вокруг которого произошло объединение польских княжеств в единое древнепольское государство.

## МЫСЛИ О СОВРЕМЕННОМ ЗНАЧЕНИИ ИСТОРИИ ЗНАНИЙ

Статья публикуется по тексту «Трудов Комиссии по истории знаний» (вып. 1, Л., 1927). В ее основу положен доклад, прочитанный Вернадским на первом публичном заседании Комиссии по истории знаний АН СССР 14 ноября 1926 г. На этом же заседании выступили П. П. Лазарев с докладом «Влияние московских физиков на создание научных школ» и М. А. Блох с докладом «О работе по изучению истории знаний в Германии».

Статья Вернадского составила содержание первого выпуска «Трудов» Комиссии. Подлинник ее в Архиве АН СССР не обнаружен.

1. В данном случае Вернадским употребляется не философское понятие материи — объективная реальность, существующая вне человека и независимо от него, а в узком, сугубо физическом и конкретном смысле вещества — совокупности считавшихся ранее неделимыми и неразложимыми атомов. Такое понимание материи среди многих естествоиспытателей являлось достаточно широко распространенным и привычным.

В философии Вернадский считал себя сторонником реализма — того течения, которое, по его словам, исходит из безусловного признания так называемой «аксиомы реальности», т. е. существования вне и независимо от познающего субъекта внешнего мира, к которому, в конечном счете, принадлежит и сам субъект. Сознательно или бессознательно, отмечал Вернадский, наука исходит именно из этой аксиомы. Без признания этой аксиомы наука вообще существовать не может.

Поэтому, говоря об «уничтожении материи», Вернадский вовсе не подразумевал под этим «уничтожение» объективной реальности, существование которой для него являлось фактом, не подлежащим никаким сомнениям. Подробнее о философских воззрениях Вернадского см.: Мочалов И. И. В. И. Вернадский — человек и мыслитель. М., 1970; он же. Философские и естественнонаучные основы мировоззрения В. И. Вернадского (автореферат докт. дисс.). М., 1971.

2. См. примечание 1.

3. Уместно здесь напомнить высказывание К. Маркса о том, что «впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет *одна наука*» (*Маркс К., Энгельс Ф.* Из ранних произведений. М., 1956, с. 596).

4. Во второй половине 20-х гг. зародился еще один центр изучения истории науки в СССР. В феврале 1925 г. при Коммунистической Академии общественных наук начала работать Секция естественных и точных наук, которую возглавил О. Ю. Шмидт. Одной из задач Секции была «детальная работа по выяснению истории развития науки, как подготовка к построению марксистской истории науки». Планы работы Секции предусматривали сбор и обобщение фактического материала при условии совместной работы естествоиспытателей, историков и экономистов.—  
*М. С. Бастракова.*

### МЫСЛИ И ЗАМЕЧАНИЯ О ГЁТЕ КАК НАТУРАЛИСТЕ

Подлинник — машинописный экземпляр с пометой В. И. Вернадского: «Прочту печатать» и его подписью от 28 окт. 1938 г. хранится в Архиве АН СССР (Ф. 518, оп. 1, д. 201). Впервые эта статья была опубликована в 1946 г., уже после смерти автора, под заглавием «Гёте как натуралист» [Бюллетень Московского Общества испытателей природы. Новая серия. Отдел геологический. 1946, т. XXI (1)]. Редакция сочла нужным сохранить название, данное В. И. Вернадским в 1938 г.

При сравнении журнальной публикации с подлинником оказалось, что в первоначальный авторский текст были внесены редакционные изменения и сделаны некоторые купюры.

Интерес Вернадского к жизни и творчеству Гёте имеет давнюю историю. Первое упоминание о том, что этот интерес принял исследовательский характер, встречается в 1909 г. в одном из писем к сыну: «Изучаю Гёте — ужасно много любопытного и много такого странно далекого как по содержанию, так и по времени» (*Вернадский В. И.* Письмо к Г. В. Вернадскому 28 июля 1909 г.— Центр. гос. архив Октябрьской революции СССР. ф. 1137, оп. 1, д. 200, л. 59). В последующие годы работа над естественнонаучным наследием Гёте продолжалась Вернадским в зависимости от обстоятельств с большей или меньшей регулярностью.

В марте 1936 г. Вернадский заключает с Литературно-художественным отделом Госиздата договор на редактирование естественноисторических сочинений Гёте, которые предполагалось включить в 13-томное юбилейное издание его сочинений, с обязательством написать для этого издания специальную статью о Гёте как натуралисте (*Вернадский В. И.* Хронология.— ААН, ф. 518, оп. 2, д. 48, л. 130). В октябре 1936 г., во время своей последней заграничной поездки, Вернадский посещает Веймар с целью знакомства с Музеем Гёте, в том числе и с хранящимися там естественноисторическими (минералогическими и др.) коллекциями. В Веймаре Вернадского избирают членом Общества Гёте.

Над статьей Вернадский работал с большим подъемом, тем более, что эта работа шла целиком в русле давних его увлечений творчеством великого немецкого поэта. «Здесь сейчас вторично отделываю записку о Гёте как натуралисте»,— пишет он А. Е. Ферсману летом во время пребывания в Узком (подмосковном академическом Доме отдыха) (*Вернадский В. И.* Письмо к А. Е. Ферсману 12 июля 1937 г.— Кабинет-музей В. И. Вернадского при Институте геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского АН СССР).

В октябре 1938 г. Вернадский сдал статью в печать (*Вернадский В. И.* Хронология.— ААН, ф. 518, оп. 2, д. 48, л. 170).

В мировой литературе статья Вернадского выделяется основательностью и глубиной раскрытия исторического значения естественнонаучного наследия Гёте. Особенно привлекает внимание анализ и оценка идей Гёте в свете современного естествознания. Как справедливо отмечает Г. Н. Волков, «он обстоятельно и убедительно показал, в каких именно представлениях Гёте шел впереди своего времени и впереди всего XIX века» (Коммунист, 1974, № 17, с. 82).

В 1957 г. в серии «Классики науки» были изданы «Избранные сочинения по естествознанию» Гёте, монография И. И. Канаева «Гёте как естествоиспытатель» (Л., 1970) и др.

1. В. И. Вернадский упустил здесь еще одно имя — человека, органически сочетавшего в себе поэта, художника и ученого — М. В. Ломоносова, хотя в других своих работах Вернадский проникновенно и много писал о выдающемся значении творчества Ломоносова в области науки и культуры.

1а. Далее в квадратных скобках (поставленных синими чернилами, видимо, при редактировании): «А эти данные и это стремление были по силе и непрерывности исключительны». Вся информация, имеющаяся здесь, в сущности, содержится в следующей фразе. Поэтому, вероятно, и появились при редактировании квадратные скобки.

2. Самое обширное научное сочинение Гёте в двух томах «К учению о цвете» («Zur Farbenlehre») с альбомом таблиц вышло в свет в 1810 г. Гёте работал над этой книгой около 20 лет, потратив на нее много сил и времени. В этой работе теории Ньютона о разложении света над ряд цветов Гёте противопоставил свою антропоморфную в своей основе концепцию «полярности» света и тьмы в объективном мире, оказавшуюся, естественно, ошибочной. Однако, потерпев неудачу в качестве физика, Гёте одержал победу как физиолог, внеся существенный вклад в создание нового научного направления — физиологии цветного зрения. См. *Гёте Иоганн Вольфганг*. Избранные сочинения по естествознанию. М., 1957, с. 261—358; *Канаев И. И.* Гёте как естествоиспытатель. Л., 1970 (гл. 4. Учение о цвете, или хроматика).

3. Историческая часть книги Гёте заняла почти весь второй том первого издания. Она называется «Материалы к истории учения о цвете». В согласии с общей оценкой этой части Вернадским, И. И. Канаев пишет о ней следующее: «История развития учения о цвете показана в книге Гёте на фоне истории культуры, в той мере, в какой он мог ее тогда узнать и понять. Он хотел эту часть рассматривать «как символ истории всякой науки» (письмо Кнебелю от 25 февраля 1807 г.). Некоторые высказывания самого Гёте отличаются глубиной мысли, ясностью и красотой формы. Эта часть нашла ценителей. По обширному материалу, охваченному ею и представленному в виде текстов редких и малодоступных сочинений старинных мастеров науки, эта работа до сих пор оказывается единственной в своем роде и служит для справок специалистам» (*Канаев И. И.* Указ. соч., с. 353).

4. Конечно, следует — 1938 г. вместо 1945 г., как в тексте; 1945 г. был предоставлен, очевидно, редакцией журнала при подготовке статьи к печати.

5. *Карус Карл Густав*, немецкий биолог и врач, натурфилософ, живописец, автор статей о Гёте, которого он навещал в 1821 г. и с которым переписывался.

6. *Спалланцани Ладзаро* (1729—1799) — итальянский натуралист. Впервые опытным путем доказал невозможность самопроизвольного зарождения, осуществил искусственное оплодотворение у земноводных и млекопитающих и другие эксперименты.

*Трамбле Абраам* (1710—1784) — швейцарский натуралист. Его исследования по регенерации способствовали внедрению экспериментального метода в биологию.

*Бетс Генри Вальтер* — английский естествоиспытатель и путешественник, сов-

местно с А. Уоллесом предпринял в 1848—1859 гг. исследование бассейна Амазонки.

*Реомюр Рене Антуан* (1683—1757) — французский естествоиспытатель, член Парижской Академии наук. Известен трудами в области физики, зоологии и других наук.

*Сваммердам Ян* (1637—1680) — голландский натуралист. Основные труды в области анатомии человека и животных, особенно насекомых, а также моллюсков, земноводных и др. См.: История биологии с древнейших времен до начала XX в. М., 1972.

7. К настоящему времени в нашей стране изданы и продолжают издаваться труды многих выдающихся ученых в сериях «Классики науки» и «Мыслители прошлого». В научно-биографической серии АН СССР вышло около 300 работ, посвященных жизни и деятельности отечественных и зарубежных творцов науки и техники.

8. *Боплан Гийом* (ок. 1600—1673) — французский инженер. В 1630—1648 гг. служил в польской армии, руководил строительством крепостей на юге Украины. В 1650 г., вернувшись во Францию, издал книгу «Описание Украины», в которой имеются интересные сведения о борьбе украинского народа против гнета польской шляхты, о населении, географии и этнографии Украины, Польши и Крыма. См.: *Боплан Г.* Описание Украины.— В сб.: Мемуары, относящиеся к истории Южной Руси, вып. 2. Киев, 1896.

9. К настоящему времени в нашей стране переизданы, а также впервые изданы по рукописям многие сочинения выдающихся ученых натуралистов и путешественников, в том числе сочинения, путевые дневники и записки: Д. Г. Мессершмидта (совместное издание АН СССР и АН ГДР), П. П. Семенова Тянь-Шаньского, Н. М. Пржевальского, Н. Н. Миклухо-Маклая, В. А. Обручева, А. Н. Краснова, Н. А. Северцова, Н. П. Рычкова, Ф. Ф. Беллинсгаузена, М. Е. Головина и многих других.

10. По всей вероятности, Вернадский имеет в виду А. Нойеса (род. в 1830 г.) — английского поэта, новеллиста и литературного критика. См.: *Noyes Alfred.* Collected poems, vol. 1—3, N. Y., 1913—1920.

11. *Сен-Пьер Жак Анри Бернарден* — французский писатель, автор «Этюдов о природе» (1784), принесших ему широкую известность. Произведения Сен-Пьера были популярны в России в конце XVIII — начале XIX в.

*Делиль Жак* — французский поэт и переводчик, автор поэтического трактата о физике.

*Дарвин Эразм* — английский врач, натуралист, поэт, дед Ч. Дарвина. В поэмах «Ботанический сад» (1789—1792) и «Храм природы» (1803) в поэтической форме излагал свои естественнонаучные воззрения. См.: *Дарвин Эразм.* Храм природы. Предисловие акад. Е. Н. Павловского. М., 1954; *Дарвин Ч.* Жизнь Эразма Дарвина.— В кн.: *Дарвин Ч.* Соч. М., 1959, т. 9, с. 250—306.

*Стойкович Бенедикт* (1714—1800) — философ и математик, в 1744 и 1755 г. переложил латинскими стихами трактаты Декарта и Ньютона.

О Р. Бошковиче см. примечание 2 к статье В. И. Вернадского «Кант и естествознание» (настоящее издание, с. 305).

12. К настоящему времени положение в этой области изменилось коренным образом. Советскими историками науки созданы такие фундаментальные труды, как: История естествознания в России, т. 1—3. М., 1957—1962 г.; Развитие естествознания в России (XVIII — начало XX века). М., 1977; История Академии наук СССР, 1724—1917, т. 1—2, М.; Л., 1958—1964, а также многочисленные работы о развитии отдельных отраслей знаний в нашей стране. (См.: История естествознания. Библиографический указатель. Литература, опубликованная в СССР, М., 1977).

13. См. также: Избранные произведения русских естествоиспытателей первой половины XIX века. М., 1959. История Московского университета. 1755—1917, т. I, М., 1955. См. также примечание 12.

14. *Лодер Христиан Иванович* — анатом, профессор университетов в Йене, Галле, а затем в Москве, основатель ряда медицинских и научных учреждений (в частности, Анатомического театра в Москве).

*Фишер фон Вальдгейм Григорий Иванович* (1771—1853). Родился и учился в Германии, дружил с Гёте, Шиллером, Гумбольдтом. С 1804 г. до конца жизни — профессор Московского университета. Почетный член Петербургской Академии наук, один из основателей Московского общества испытателей природы. См.: *Житков В. М.*, Г. И. Фишер фон Вальдгейм. М., 1940; *Микулинский С. Р.* Развитие общих проблем биологии в России. М., 1961.

15. К настоящему времени положение полностью изменилось. В 1954 г. в серии «Классики науки» под редакцией Л. Ш. Давиташвили и С. Р. Микулинского изданы «Избранные биологические произведения» К. Ф. Рулье. Изданы монографии: *С. Н. Петров*. К. Ф. Рулье. М., 1949; *Райков Б. Е.* Русский биолог-эволюционист К. Ф. Рулье.— В кн. Русские биологи-эволюционисты до Дарвина. М.—Л., 1955. *Микулинский С. Р.* К. Ф. Рулье и его учение о развитии органического мира. М., 1957, *он же*. Карл Францович Рулье. Ученый, человек и учитель (1814—1858). М., 1979.

17. *Борзенков Яков Андреевич* (1825—1883) — русский биолог, профессор Московского университета. В начале 1850-х годов вокруг К. Ф. Рулье сформировалась группа молодых ученых, которая составила первую в мировой биологической науке додарвиновского времени школу зоологов-эволюционистов (Н. А. Северцов, А. П. Богданов, С. А. Усов и др.). В эту группу ученых входил также и Я. А. Борзенков. О нем и научной школе К. Ф. Рулье см. подробнее: *Микулинский С. Р.* Карл Францович Рулье. Ученый, человек и учитель (1814—1858 г.г.) М., 1979, с. 115, 275—314.

17. *Любомудры* — члены Общества любомудрия, литературно-философского кружка, существовавшего в Москве в 1823—1825 гг. В кружок входили В. Ф. Одоевский (председатель), Д. В. Веневитинов (секретарь), И. В. Киреевский, А. И. Кошелев, Н. М. Рожалин и др. Члены общества, носившего преимущественно философский характер, изучали сочинения Б. Спинозы, И. Канта, И. Фихте, Ф. Шеллинга, Л. Окена и других философов. После разгрома восстания декабристов любомудры, опасаясь возможных репрессий, распустили Общество (его устав и протоколы были сожжены В. Ф. Одоевским). Гёте, как это верно отмечает Вернадский, оказал заметное влияние на любомудров. См.: *Пятковский А. П.* Князь В. Ф. Одоевский и Д. В. Веневитинов. СПб., 1901; *Гринчак А.* Изгнание Мефистофеля.— В кн.: Пути в неизвестное, сб. 14. М., 1978, с. 156—166.

18. См. История биологии с древнейших времен до начала XX в. М., 1972.

19. *Льюис Джордж Генри* (1817—1878) — английский журналист, литературный критик, натуралист и философ. Вернадский имеет в виду его книгу «Life and works of Goethe» (London, 1855).

20. Подробнее о влиянии учения Гёте о цвете на немецкую философию первой половины XIX в. (Гегель, Шопенгауэр) см.: *Канаев И. И.* Указ. соч., с. 107—109.

21. Под метемпсихозом понимаются различные философские концепции (в частности, некоторые течения древнеиндийской и древнегреческой философии — философии уранишад, буддизм, пифагорейство и др.), постулирующие бессмертие и бесконечность превращений духовного начала, нередко с ярко выраженными биокосмическими оттенками (см. подробнее: История философии, т. I. М., 1957, с. 47, 49, 56, 85). Насколько можно судить по тексту, Вернадский, вероятно, в данном случае имел в виду не это философское понимание термина «метемпсихоз», а осо-

бое мировосприятие, свойственное Гёте, выражавшееся в стремлении охватить окружающий мир и самого человека в их целостности.

22. *Фриз Якоб Фридрих* (1773—1843) — немецкий философ, последователь Канта и Шлейермахера, истолковывавший их учения в духе психологизма.

*Чольбе Генрих* (1819—1873) — немецкий философ, склонялся к материализму, но в дальнейшем эволюционировал в сторону панпсихизма.

23. Пожалуй, эту оценку следует признать несколько завышенной. Действительно, как естествоиспытатель Гёте стремился прежде всего к точной констатации фактов, строгому описанию явлений природы во всем их неповторимом своеобразии и многокрасочности. Однако в их объяснении он мог иногда допускать и ошибки в силу склонности как раз к «умозрительному естествознанию». Так произошло с той частью его «К учению о цвете», где он, вступая в полемику с И. Ньютоном, пытается обосновать, по существу, умозрительную концепцию объяснения цвета (см. также примечание 1). Впрочем, ошибочность этой части трактата Гёте, как и некоторых его геологических и других идей, отмечает в данной работе и сам Вернадский.

24. *Велланский Данило Михайлович* (1774—1847), *Павлов Михаил Григорьевич* (1793—1840) — русские ученые, испытавшие в 20—30-е годы XIX в., как и некоторые другие естествоиспытатели России (А. И. Стойкович, Я. К. Кайданов, П. Ф. Горянинов, М. А. Максимович), определенное влияние немецкой идеалистической философии, в особенности шеллингианства. Однако господствующего положения натурфилософия Шеллинга в русской науке не получила; ряд русских ученых, таких, как И. Е. Дядьковский, К. Ф. Рулье, и др., выступили с резкой критикой идеалистической натурфилософии. Многие из тех отечественных естествоиспытателей, которые даже отдали дань увлечению натурфилософией, вскоре стали отходить от нее. Так, профессора Московского университета М. Г. Павлов, М. А. Максимович, которые вначале увлеклись философией Шеллинга и Окена, выступили в 20-е годы XIX в. с критикой шеллингианства. (См. избр. произв. русских естествоиспытателей первой половины XIX в. М., 1959 г.).

Вернадский, при всем несомненно критическом отношении его к натурфилософским построениям, отнюдь не склонен был отрицать, что некоторые частные натурфилософские идеи могут представлять для естествознания определенную ценность. «Среди натурфилософской, в общем бесплодной, литературы и в общей массе потерянных гуманных исканий иногда встречаются отдельные верные и глубокие идейные построения», — писал он (*Вернадский В. И.* Биогеохимическая энергия в земной коре. 1933.— ААН, ф. 518, оп. 1, д. 12, л. 33). В качестве примера ученый ссылается на идею взаимопревращаемости химических элементов, которая нашла, в частности, отражение «в туманных мечтаниях натурфилософов первой половины XIX века» (*Вернадский В. И.* Избр. соч. М., 1954, т. 1, с. 396).

Подробнее об оценке Вернадским натурфилософии см.: *Мочалов И. И.* Проблемы философского знания в творчестве В. И. Вернадского.— Вопросы философии, 1971, № 9, с. 132—134.

25. Из текста не ясно, что именно имеет в виду Вернадский, говоря о влиянии немецкой идеалистической философии на творчество Ламарка. Очевидно, что вопрос этот сам по себе достаточно сложен и требует самостоятельного анализа. О философских и общебиологических воззрениях Ламарка см.: *Поляков И. М.* Эволюционное учение Ламарка, его философские и общебиологические предпосылки; *Геллерштейн С. Г.* Ламарк как психофизиолог.— В кн.: *Ламарк Жан-Батист.* Избр. произв. в двух томах. Т. II. М., 1959. *Пузанов И. И.* Жан-Батист Ламарк М., 1959, *он же.* Ламарк, Жан-Батист (1744—1829).— Филос. энциклопедия, т. 3, М., 1964, с. 141—142.; *История биологии с древнейших времен до начала XX в. М., 1972.*

26 *Стеффенс Хенрик* (1773—1845) — естествоиспытатель, философ и литератор, выходец из Норвегии. В молодые годы увлекался философией Спинозы, слушал лекции Шеллинга в Йене. Восторженно принял идеи шеллингианской натурфилософии, которая оказала на его творчество большое влияние.

27 *Дюбуа-Реймон Эмиль* (1818—1896) — немецкий физиолог и философ, ученик И. Мюллера, автор ряда выдающихся открытий в области физиологии, один из основоположников электрофизиологии. В его философских воззрениях сложно переплетались элементы механистического материализма, агностицизма и позитивизма.

28 *Бонне Шарль* — швейцарский биолог и философ. См.: *Лункевич В. В.* От Гераклита до Дарвина. М., 1960, т. 2, с. 65—75; История биологии с древнейших времен до начала XX в. М., 1972. Об Э. Дарвине см. примечание 11.

29. «Фактически с 1804 года, когда великая княжна Мария Павловна стала женой почти слабоумного наследного принца Веймарского, — Веймар стал официально обязательным пунктом паломничества всех лояльных к правительству русских, начиная с величеств и высочеств.

А в Веймаре их всех обязательно вели к «великой державе словесности»... Мария Павловна, одно приданое которой, привезенное на 80 русских подводах, стоило несколько годовых бюджетов карликового государства, постаралась стать полномочным послом русского царя, а значит, и Священного союза при этой «великой державе», при Гёте. Она навещала его не менее трех раз в неделю. Из России к Гёте текла река богатых подарков, замаскированных под вклады в его научные коллекции, — собрания древних русских монет, золотые и платиновые самородки, уральские самоцветы» (*Гришчак А.* Изгнание Мефистофеля. — В кн.: Пути в незнаное, сб. 14, М., 1978, с. 163—164).

30. *Жюсье Бернар* (1699—1776), *Жюсье Антуан Лоран* (1748—1836) — французские ботаники, члены Парижской Академии наук.

31. *Деберейнер Иоганн Вольфганг* — немецкий химик, первооткрыватель катализа.

32. *Дюпон де Немур Пьер Самюэль* (1739—1817) — французский экономист и политический деятель, представитель школы физиократов.

33. *Голицын Дмитрий Алексеевич*. — русский ученый и дипломат. Автор книг и статей по естествознанию, философии и политической экономии. Почетный член Петербургской Академии наук и ряда иностранных академий и научных обществ; член Вольного экономического общества в Петербурге. Друг Вольтера, Дидро и других французских просветителей. По своим взглядам был близок к материалистам XVIII в.

*Строганов Александр Григорьевич*. — видный царский сановник, министр внутренних дел, член Государственного совета, один из последних представителей семейства Строгановых — русских купцов и промышленников, известных своей деятельностью по освоению Урала и Сибири. У Строгановых имелись богатейшие библиотеки, коллекции картон. минералов, монет и т. д.

*Разумовский Андрей Кириллович*. — русский государственный деятель, дипломат.

34. Вулканическую природу базальта доказал русский натуралист В. М. Севергин. В 1789 г., изучая близ Геттингена выходы базальта, которые нептунисты относили к осадочным породам, Севергин определил его вулканическое происхождение. См.: Развитие естествознания в России. М., 1977.

Из новой литературы о воззрениях Гёте в области геологии и минералогии см.: *Канаев И. И.* Указ. соч., с. 381—408. Автор присоединяется к общей оценке Гёте как натуралиста и геолога, данной Вернадским (*Канаев И. И.* Там же, с. 408).

35. См. примечание 34.

36. О Гёте как метеорологе см. также: *Канаев И. И.* Указ. соч., с. 372—381.
37. См. примечание 2.
38. *Геринг Эвальд* (1834—1918) — немецкий физиолог.
39. *Габерландт Фридрих* (1826—1878) — австрийский натуралист-ботаник. Исследовал фазы развития сельскохозяйственных растений и влияние на них внешних факторов, автор работ по искусственному орошению, акклиматизации, шелководству, борьбы с вредителями и др.
- Гебель Карл* (1855—1932) — немецкий ботаник, исследовал строение растений в связи с их морфологическими функциями; чл.-корр. АН СССР (1924), президент Баварской Академии наук (1930).
40. *Браун Александр* (1805—1877) — немецкий ботаник, изучал морфологию, физиологию и историю развития растений.
- Декандоль Огюстен Пирам* (1778—1841) — швейцарский ботаник, основоположник сравнительной морфологии растений. О нем см. подробнее в кн.: *Микулинский С. Р., Маркова Л. А., Старостин Б. А.* Альфонс Декандоль (1806—1893). М., 1973, с. 9—25; 38—41.
41. О Гёте как биологе, морфологе и ботанике см.: *Канаев И. И.* Указ. соч., с. 195—278.
42. Вероятно, Вернадский имеет в виду выдающегося датского археолога, современника Гёте, Отто Фредерика Мюллера (1730—1784).
43. *Снядецкий Анджей* (Енджей) (1768—1838) — польский химик, геолог, биолог и врач. В ряде своих работ Вернадский высоко оценивает Снядецкого как натуралиста и мыслителя.
44. *Окен Лоренц* (1779—1851) — немецкий естествоиспытатель и натурфилософ, ученик и последователь Ф. В. Шеллинга.
- Неес фон Эзенбек Христиан Готфрид* (1776—1858) — немецкий ботаник и натурфилософ.
- О К. Карусе см. примечание 4.
45. Помимо А. фон Гумбольдта и И. Мюллера следует упомянуть и таких выдающихся ученых, как Ю. Либих, Г. Гельмгольц, Э. Геккель, Э. Дюбуа—Реймон, Р. Вирхов, Т. Шванн и др.
46. *Валенберг Георг* — шведский ботаник и путешественник, исследовал флору Скандинавии, Швейцарии, Карпат.
47. См. также: *Ньютон Исаак.* Лекции по оптике. М., 1946; Оптика или трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света. М., 1954; Математические работы. М.—Л., 1937; Всеобщая арифметика или книга об арифметическом синтезе и анализе. М.—Л., 1948. О жизни и творчестве И. Ньютона см. кн.: Исаак Ньютон. 1643—1727. Сб. статей к трехсотлетию со дня рождения. М.; Л., 1943.
48. С данным утверждением нельзя согласиться, тем более что сам Вернадский, анализируя конкретные геологические (геохимические, радиологические) процессы, отмечал переход количественных изменений в качественные, количества в качество, как он говорил, что более соответствует существу дела по сравнению с употребляемой в данном случае формулой — «переход качества в количество», которая не выражает сама по себе всей сложности и многообразия этого процесса.
49. Приведенная формулировка не вполне точна, качественный подход во всех случаях является исходным этапом в исследовании любого природного явления. Кроме того, количественная характеристика никогда не выступает в чистом виде. Количество всегда является характеристикой определенного качества.
50. *Уоттон Эдуард* (1492—1555) — английский естествоиспытатель. Автор обстоятельного труда по зоологии «О различиях животных» (1552), в котором он дал описание ряда животных, придерживаясь в основном системы Аристотеля.

*Цезальпино (Чезальпино) Андреа* (1519—1603) — итальянский медик, естествоиспытатель и философ. Предшественник У. Гарвея в изучении кровообращения. Предложил первую систему растительного царства, оказавшую большое влияние на развитие ботаники.

*Геснер Конрад* (1516—1565) — швейцарский естествоиспытатель, филолог. Автор пятитомной «Истории животных» — первой зоологической энциклопедии того времени, в основу которой была положена классификация Аристотеля.

*Альдрованди Улиссе* (1522—1605) — итальянский натуралист, автор трудов по естественной истории.

*Агрикола (Бауэр) Георг* (1494—1555) — немецкий ученый в области горного дела и металлургии. Впервые обобщил опыт горнометаллургического производства, систематизировав его по процессам. В минералогии им описаны 20 новых минералов и установлены методы их определения. См. *Агрикола Г.* О горном деле и металлургии. Серия «Классики науки», М., 1962; *Шухардин С. В.* Георгий Агрикола. М., 1955.

51. См. примечание 2.

52. В статье «Опыт учения о погоде» (1825) Гёте критиковал всякие попытки объяснять изменения погоды влиянием солнечной теплоты, положением Луны и другими причинами, внешними по отношению к Земле. Он допускал существование известного подъема и падения силы притяжения Земли, подобное вдоху и выдоху. «пульсацию» силы тяжести, что находилось в противоречии с теорией тяготения Ньютона. См.: *Канаев И. И.* Указ. соч., с. 378—379.

53. О взаимоотношениях и творческом содружестве Гёте и А. Гумбольдта см.: *Канаев И. И.* Указ. соч., с. 103—105.

54. *Уайтхед Алфред Норр* (1864—1947) — английский математик, логик и философ. Для него было характерно стремление к связи и согласованию философии и естественнонаучных открытий XIX—XX вв. Во второй период своего творчества переходит на позиции объективного идеализма, родственного платонизму. Мировой процесс понимается Уайтхедом как «опыт бога». В физическом мире каждое из событий изменяется, имеет временной характер и в этом смысле оно органично. Понятие материи поэтому подлежит замене, по Уайтхеду, понятием организма. Наука занимается изучением организмов различных уровней.

*Смэтс Ян Христиан* (1870—1950) — южноафриканский политический деятель, британский фельдмаршал, философ-идеалист. Разработал идеалистическую философскую концепцию, получившую название холизма, согласно которой в основе эволюционных процессов лежит активность нематериальных и непознаваемых «целостностей».

Таким образом, характеристика концепций Уайтхеда и Смэтса как «реалистической», в том смысле как Вернадский понимал реализм как философское направление, ошибочна. Вернадского, очевидно, привлекла идея целостности, которая хотя и в извращенной форме нашла отражение в названных концепциях. См.: *Богомолов А. С.* Англо-американская буржуазная философия эпохи империализма. М., 1964, *он же.* Идея развития в буржуазной философии XIX и XX вв. М., 1962.

55. *Сантьяна Джордж* (1863—1952) — буржуазный философ, создатель идеалистической метафизической системы, автор многочисленных работ по эстетике, культуре и литературе. См.: *Богомолов А. С.* Англо-американская буржуазная философия эпохи империализма. М., 1964.

## Часть третья\*

# ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСТОРИИ НАУКИ

### О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ НАУКИ, ФИЛОСОФИИ И ТЕХНИКИ

Воспроизводится по тексту протоколов Общих собраний Российской Академии Наук за 1921 г. (ААН, Протоколы ОС РАН, 1921, № 83, ф. 1, оп. 1а, д. 169, лл. 34—36.).

Записка о необходимости создания Комиссии по истории науки, философии и техники была доложена В. И. Вернадским на Общем собрании Академии наук 14 мая 1921 г. Опубликована в журнале «Известия РАН», 1921, серия VI, т. 15, № 1—18, с. 10—12.

1. Первые попытки объединить работу по истории науки в России были сделаны незадолго до Великой Октябрьской социалистической революции. В 1914 г. при Академии наук возникла Комиссия, целью которой была разработка ее истории. Предполагалось подготовить обзоры развития отдельных отраслей науки, очерки по истории академических учреждений, написать краткую историю Академии наук. По поручению Комиссии В. И. Вернадский работал над общим очерком истории Академии наук. В 1915 г. при Академии наук начала работать Комиссия по подготовке серийного издания «Русская наука». Это издание, как отмечал впоследствии Вернадский, «впервые должно было подвести итоги глубокому историческому процессу — росту, углублению и расширению научной мысли в среде нашего народа». Однако намеченные мероприятия осуществлены не были, и вплоть до 1921 г. в России действительно отсутствовала какая бы то ни была организация» по изучению истории науки.

2. Общее собрание Академии приняло следующее постановление по докладу В. И. Вернадского: «Учредить Комиссию истории науки на общих основаниях, на каких учреждаются Комиссии, и поручить непременно секретарю созвать первое заседание, известив всех членов конференции» (ААН СССР, Протоколы ОС РАН 1921 г., § 83). Первое заседание Комиссии состоялось 11 июня 1921 г. В нем приняли участие В. В. Бартольд, В. И. Вернадский, В. М. Истрин, А. П. Карпинский, П. П. Лазарев, Н. Я. Марр, С. Ф. Ольденбург, В. А. Стеклов, Ф. И. Успенский. Председателем комиссии был избран В. И. Вернадский. Комиссия поставила перед собой задачу разрабатывать не только общую историю науки в России и за рубежом, но и «историю научной деятельности самой Академии» (ААН, ф. 2, оп. 1—1917, д. 27, л. 67). В качестве первоочередной работы была намечена подготовка очерков по истории отдельных отраслей науки. В начале 1922 г. Комиссия по истории науки стала называться Комиссией по истории знаний (КИЗ).

### О НЕОБХОДИМОСТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ РАБОТ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ НАУК

В. И. Вернадский выступил с запиской о необходимости возобновления работ Комиссии по истории наук на Общем собрании АН СССР 3 апреля 1926 г. Текст, приложенный к протоколу собрания, датирован 21 мая 1926 г. Здесь воспроизводится по тексту, опубликованному в «Известиях АН СССР», 1926, серия VI, т. 20,

\* Примечания М. С. Баграковой.

№ 1—18. (Рукопись записки хранится в ААН, Протоколы ОС АН СССР, 1926, § 93, ф. 1, оп. 1а, д. 175, лл. 25—27).

1. В. И. Вернадский находился в научной командировке с июня 1922 г. по март 1926 г. Он посетил Англию, Польшу, Францию, Чехословакию; читал лекции в Карловом университете в Праге, в 1923 г. принимал участие в работе Ливерпульской сессии Британской ассоциации наук, несколько лет работал в Париже; вел исследования по проблеме живого вещества в лабораториях Парижского университета, читал лекции по геохимии, вел экспериментальные исследования в Институте радия М. Склодовской-Кюри.

2. Общее собрание АН СССР приняло по докладу В. И. Вернадского следующее постановление: «Положено признать в принципе необходимым возобновление работ указанной Комиссии и просить В. И. Вернадского сообщить Президиуму свои соображения о составе этой Комиссии» (ААН, Протоколы ОС за 1926, § 93, ф. 1, оп. 1а, д. 175, с. 23—24).

Председателем Комиссии по истории знаний (КИЗ) был избран В. И. Вернадский; в состав ее вошли М. А. Блох, А. А. Борисяк, А. Ф. Иоффе, А. Н. Крылов, П. П. Лазарев, Н. Я. Марр, Э. Л. Радлов, Г. В. Хлопин и др. Первое заседание комиссии состоялось 14 октября 1926 г. В. И. Вернадский выступил с докладом «Мысли о современном значении истории знаний» (См. наст. изд.).

В 1926—1927 гг. Комиссия вела подготовку к печати сочинений М. В. Ломоносова, начала разработку рукописного наследия К. М. Вэра и В. О. Ковалевского; подготовила ряд работ по истории науки в России XVIII—XX вв. С 1927 г. по инициативе В. И. Вернадского Комиссия начала издавать «Очерки по истории знаний» и «Труды Комиссии по истории знаний».

#### [О ЗАДАЧАХ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ ЗНАНИЙ (КИЗ)]

Публикуется по рукописи, хранящейся в Архиве АН СССР (ф. 518, оп. 4, д. 48, л. 42). По-видимому, Записка о задачах Комиссии по истории знаний была подготовлена в связи с разработкой нового Устава Академии наук. Во всяком случае, среди материалов В. И. Вернадского, относящихся к марту 1930 г. и касавшихся судьбы и задач Комиссии по истории знаний, имеется несколько набросков его записок, адресованных в Комиссию по уставу АН. В некоторых из них он касается характера организации и работы Комиссии или будущего института. Так, в наброске, датированном 29 марта, В. И. Вернадский указывает, что Комиссия должна работать при Общем собрании Академии и «объединять работу как натуралистов, так и представителей гуманитарных наук». Этого требуют сами «объекты исследования, комплексные в значительной части». Конкретные исследования в области «техники, медицины, земледелия, математики, естествознания — выходят из кругозора историков и требуют самой тесной связи с лицами, работающими в I Отделении Академии наук», с другой стороны, «история знаний есть дисциплина историческая, и работа не может в ней идти без широкого участия историков». Касаясь задач, стоящих перед Комиссией, он подчеркивал: «Подготовка специалистов, выработка методики научной работы должна явиться первой задачей Комиссии» (ААН, ф. 518, оп. 4, д. 48, л. 43).

В 1932 г. Комиссия по истории знаний была преобразована в Институт истории науки и техники при АН СССР.

[ИЗ ЗАПИСКИ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОДОЛЖЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ  
ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ]

Публикуется по рукописи, хранящейся в Архиве АН СССР (ф. 518, оп. 4, д. 60). Черновой набросок записки, названной в подлиннике «Памятка для президента Академии наук СССР академика В. Л. Комарова», хранится в Архиве среди материалов, связанных с работой В. И. Вернадского в Институте истории науки и техники. Записка сопровождалась рядом предложений, направленных на то, чтобы работа по изучению истории науки не прерывалась после закрытия Института. В частности, он предлагал создать специальный сектор в составе Института истории АН СССР, в который должны были войти академики Н. И. Вавилов, В. И. Вернадский, Б. Д. Греков, Н. Д. Зелинский, Ф. Ю. Левинсон—Лессинг, П. П. Лазарев, И. А. Орбели, Л. А. Орбели, Д. М. Петрушевский, С. Г. Струмилин, А. Е. Ферман, В. Г. Фесенков и др. По мысли Вернадского, сектор должен был впоследствии реорганизоваться в «Дом Менделеева или Лобачевского» — учреждение, аналогичное Пушкинскому дому, задачей которого было бы «сохранение и изучение истории науки и техники в России и в Союзе на мировом фоне с архивом и с материалами для биографий ученых и техников» (портреты, предки и т. д.) (ААН, ф. 518, оп. 4, д. 60, л. 21).

1. О понимании В. И. Вернадским ноосферы см. его труды «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения» (М. 1965); «Размышления натуралиста», кн. 2. Научная мысль как планетное явление» (М., 1977).

СООБРАЖЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ  
ПО ИСТОРИИ ТЕХНИКИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В СИСТЕМЕ АКАДЕМИИ  
НАУК СССР

Публикуется по рукописи, хранящейся в Архиве АН СССР, (ф. 518, оп. 4, д. 10). Опушен заключительный IV раздел Записки, в котором перечисляются конкретные темы исследований на 1940 г. и указываются предполагаемые исполнители.

В течение 1939—1940 гг. Академия наук несколько раз возвращалась к вопросу о восстановлении Института истории естествознания и техники. Окончательное решение этого вопроса отодвинулось в связи с началом Великой Отечественной войны. В 1945 г. при Академии наук начал работать Институт истории естествознания (постановление СНК СССР от 22 ноября 1944 г., постановление Президиума АН СССР от 9 февраля 1945 г.), а в 1953 г. на его базе был создан Институт истории естествознания и техники АН СССР.

## ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Агрикола (Бауэр) Георг (Agricola) (1494—1515) немецкий врач, минералог 190, 257, 317.
- Агрикола Гней Юлий (40—93 н. э.) римский полководец 286.
- Албукерки Алфонсу (1453—1515) португальский колонизатор и флотоводец 115, 153, 163, 169.
- Александр Македонский (Aléxandros ho Mégas) (356—323 до н. э.) древнеримский полководец 286.
- Алексеев Н. Н. (кон. XIX — нач. XX) русский философ-идеалист 204—206, 211, 307, 308.
- Алексеев (Попов) Федот первопроходец 301
- Альберт Великий (Albertus Magnus) (род. между 1193—1207—ум. 1280) 134, 202.
- Альдрованди Улиссе (Aldrovandi) (1522—1605) итальянский натуралист 190, 257, 317.
- Альмагро Диего (XVI в.) испанский конкистадор 300.
- Альфонс X «Ученый» (1223—1284) 144, 293.
- Аль-Хорезми среднеазиатский ученый IX в. 295.
- Апиан (Беневиц) Петр (Arianus) (1495—1552) немецкий географ и картограф 50, 51, 150, 297.
- Апиан (Беневиц) Филипп (Arianus) (1531—1589) немецкий картограф 51.
- Апполлоний (Пергский) (Appollonii) (ок. 200 до н. э.) древнегреческий математик 257.
- Ариабхата (VI в.) индийский астроном 294.
- Аристотель (Aristoteles) (384—322 до н. э.) древнегреческий философ 32, 62, 108, 109, 113, 190, 208, 209, 230, 257, 258, 277, 302, 317.
- Арнольди Владимир Митрофанович (1871—1924) русский ботаник-морфолог 230, 231.
- Архимед (Archimédés) (ок. 287—212 до н. э.) древнегреческий математик и механик 230, 257.
- Асмус Валентин Фердинандович (1894—1975) советский философ 285.
- Афонсу Диегу (XV в.) португальский мореплаватель 291.
- Балдая Афонсу Гонсалвиш (XIV в.) португальский мореплаватель 291.
- Бальбоа Васко Нуньес де (1475—1517) испанский мореплаватель 165.
- Баренц Виллем (Barenis Barendsz) (1550—1597) голландский мореплаватель 301.
- Бартольд Василий Владимирович (1869—1930) русский востоковед 318.
- Батюшков Федор Дмитриевич (1857—1920) русский историк литературы и критик 22.
- Беда Достопочтенный (Beda) (672—735) англо-саксонский летописец, монах 113.
- Беккерель Антуан Анри (Becquerel) (1852—1908) французский физик 227, 248.
- Беллинсгаузен Фаддей Фаддеевич (1778—1852) русский мореплаватель 312.
- Беригар (Беригуарди) (Berigard) (1578—1663) французский физик 78.
- Беринг Витус (Bering) (1681—1741) русский мореплаватель 301.
- Беркли Джордж (Berkeley) (род. 1685) английский философ 81, 182, 205.
- Бернар А. (Bernard) 87—90, 93, 94, 98, 100, 104.
- Бернар Клод (Bernard) (1813—1878) французский филолог 264.
- Бернет Томас (Bernet) (1635—1715) английский физик 196.
- Бернулли (Bernoulli) Иоганн (1667—1748) швейцарский ученый, математик 84.
- Берцелиус Йёнс Якоб (Berzelius) (1779—1848) шведский химик и минералог 240, 252, 253, 260.
- Бетанкур Жан (Béthencourt) (XV в.) рыцарь 290.
- Бетс Генри Вальтер (Bates) (род. 1825) английский естествоиспытатель 229, 311.
- Бехайм Мартин (Behaim) (1459—1507) немецкий географ 133, 139, 149, 150, 156, 169, 292.
- Бехтерев Владимир Михайлович (1857—1927) русский невропатолог 38.
- Бленвиль Анри (Blainville) (1777—1850) французский зоолог 44.
- Блох Макс Абрамович (1882—1941) русский историк химии 319.
- Блэк Джозеф (Black) (1728—1799) английский химик 46.
- Богданов Анатолий Петрович (1834—1896) русский зоолог, антрополог 233, 313.
- Богены — Баугин Иоганн (1541—1613) и Баугин Каспар (1560—1624) швейцарские ботаники 190, 257.

- Богомолов Алексей Сергеевич — советский историк философии 317.
- Бойль Роберт (Boyle) (1627—1691) английский химик и физик 69, 177, 185, 277, 304.
- Бомарше Пьер Огюстен (Beaumarchais) (1732—1799) французский драматург 81.
- Бонне Шарль (Bonnet) (1720—1793) швейцарский биолог, философ 239, 314.
- Боплан Гийом (Beauplan) (ок. 1600—1673) французский инженер 231, 312.
- Бор Нильс Генрик Давид (Bohr) (1885—1962) датский физик 219.
- Борзенков Яков Андреевич (1825—1883) русский анатом и зоолог 233, 313.
- Борисяк Алексей Алексеевич (1872—1944) советский геолог и палеонтолог 319.
- Бошкович Руджер Иосип (Bošcovic) (1711—1787) хорватский натурфилософ 193, 232, 305, 312.
- Браге Тихо (Brage Tycho) (1546—1601) датский астроном 49—51, 60, 69, 149, 155, 277, 296.
- Браун Александр (Braun) (1805—1877) немецкий ботаник 249, 316.
- Брендан (VI в.) ирландский монах 289.
- Брунеллески Филиппо (Brunelleschi) (1377—1446) итальянский архитектор 83.
- Брунетто Латини (Brunetto Latini) (ок. 1220—1295) итальянский писатель 129.
- Бруно Джордано (Bruno) (1548—1600) итальянский мыслитель 81.
- Брюнетьер Фердинанд (Brunetière) (1849—1906) французский критик и историк литературы 176, 304.
- Бугенвиль Луи Антуан де (Bougainville) (1729—1811) французский мореплаватель 133.
- Буонкомпаньи Балтазар (Buoncompagni) (род. 1821) 78.
- Бутлеров Александр Михайлович (1828—1886) русский химик 38.
- Бух фон Леопольд (Buch) (1774—1853) немецкий геолог 244, 245.
- Бюрги Иобст (1552—1632) швейцарский астроном и математик 50.
- Буффон Жорж Луи Леклерк (Buffon) (1707—1788) французский естествоиспытатель 124, 185, 188, 191, 192, 194, 196, 198, 203, 210, 238, 302.
- Бэкон Роджер (Bacon) (ок. 1214—1292) английский философ и естествоиспытатель 129.
- Бэкон Френсис (Bacon) (1561—1626) английский философ 81, 205, 206, 250, 278.
- Бэр Карл Максимович (1792—1876) русский натуралист 23, 24, 25, 28, 29, 319.
- Вавилов Николай Иванович (1887—1943) советский генетик, ботаник-селекционер, географ 320.
- Вавилов Сергей Иванович (1891—1951) советский физик 25, 257, 305.
- Вазари Джорджо (Vasari) (1511—1574) итальянский живописец, архитектор и историк искусства 83.
- Валенберг Георг (Valenberg) (1780—1851) шведский естествоиспытатель 255, 316.
- Валентин Василий (Valentinus) (кон. XVI — нач. XVII в.) алхимик 277—278.
- Вальдземюллер Мартин (XVI в.) немецкий географ и картограф 163, 167—169, 171, 173, 302.
- Вальтер Иоханнес (Walther) (1860—1937) немецкий геолог 226, 235, 265.
- Ван-Гельмонт Ян Баптист (Van-Helmont) (1577—1644) голландский естествоиспытатель 46, 69, 277, 278.
- Варений (Вареннус) Бернхард (Warenius) (1622—1650) голландский географ 185.
- Варрон Марк Теренций (Varro M. Terrentius) (116—27 до н. э.) римский писатель и ученый 111.
- Василий Великий (Кесарийский) (329—379) епископ 121.
- Васко да Гама (Vasko da Gama) (1469—1524) португальский мореплаватель 92, 115, 133, 134, 149, 151—153, 162—164, 288, 292, 296, 298.
- Ваш Тейшейра Триштан (XV в.) португальский мореплаватель 136.
- Введенский Николай Евгеньевич (1852—1922) русский физиолог 38.
- Везалий Андрей (Vesalius) (1514—1564) швейцарский анатом 249—278.
- Велланский Данило Михайлович (1774—1847) русский натурфилософ 239, 314.
- Веневитинов Дмитрий Владимирович (1805—1827) русский поэт, критик, философ 234, 313.
- Веневитинов Михаил Алексеевич русский археолог 287.
- Вергилий (Vergilius) (VIII ст.) (ум. 784) ученый, ирландский монах 113.
- Вернер Абраам Готлиб (Wegner) (1750—1817) немецкий геолог 244, 245, 247.
- Вернер Иоганн (Werner) (1468—1522) немецкий астроном, математик и географ 150, 297.
- Веспуччи Америго (Vespucci) (1451—1512) испано-португальский мореплаватель 133, 149, 163, 168, 296.
- Вивальди Уголино (XIII в.) итальянский мореплаватель 134.
- Вильгельм IV (1532—1592) герцог Гессен-Кассельский 50.
- Вирхов Рудольф (Virchow) (1821—1902) немецкий ученый, патологоанатом 235, 316.

- Вольта Алессандро (Volta) (1745—1827) итальянский физик и физиолог 252.
- Вольтер Франсуа Мари Аруэ (Voltaire F. M. Arouet) (1694—1778) французский писатель 189, 195, 253, 256, 315.
- Вольф Рудольф (Wolf) (1816—1896) швейцарский астроном 50, 54.
- Вольф Христиан (Wolf) (1679—1754) немецкий философ 189.
- Габерландт Фридрих (Haberlandt) (1826—1878) немецкий химик 249, 315.
- Галилей Галилео (Galilei) (1564—1642) итальянский физик, механик и астроном 50, 60, 68, 77, 78, 186, 205, 219, 220, 230, 277, 278.
- Галлей Эдмунд (Halley) (1656—1742) английский астроном 193.
- Галлер Альбрехт (Haller) (1708—1777) швейцарский естествоиспытатель 199.
- Галлер Ян (Haller Jan) (XVI в.) краковский типограф 98.
- Ганнон I (V в. до н. э.) карфагенский мореплаватель 286.
- Гарвей Уильям (Harvey) (1578—1657) английский врач 278, 316.
- Гаррисон Джон (Harrison) (1693—1776) английский механик 133.
- Гассенди Пьер (Gassendi) (1592—1655) французский философ 81, 177, 205, 277, 304.
- Гаюи Рене Жюст (1743—1822) французский минералог и кристаллограф 240.
- Гвоздев Михаил Спиридонович (1-я пол. XVIII в.) русский путешественник-геодезист 301.
- Гебель Карл (Goebel) (1855—1932) немецкий ботаник 249, 316.
- Гегель Георг Вильгельм Фридрих (Hegel) (1770—1831) немецкий философ 235, 239, 258, 313.
- Гегенбаур Карл (Gegenbaur) (1826—1903) немецкий биолог 235.
- Геккель Эрнст (Haeckel) (1834—1919) немецкий биолог 235, 316.
- Гельвеций Клод Адриан (Helvétius) (1715—1771) французский философ 184.
- Гельмгольц Герман Людвиг Фердинанд (Helmholtz) (1821—1894) немецкий естествоиспытатель 38, 71, 73, 194, 235, 249, 316.
- Генрих Мореплаватель (1394—1460) португальский принц, организатор морских экспедиций 46, 115, 127, 135—138, 279, 288—291, 294, 298.
- Герасимов Дмитрий (XVI в.) 300, 301.
- Гердер Иоганн Готфрид (Herder) (1744—1803) немецкий мыслитель и писатель 187, 199.
- Геринг Эвальд (Gering) (1834—1918) немецкий физиолог 249, 315.
- Германус Николай (Nicolaus Dannesmann) (XV в.) немецкий священник 126, 171.
- Геродот (Heródotos) (ок. 484—425 до н. э.) древнегреческий историк 287.
- Герцен Александр Иванович (1812—1870) русский революционер-демократ 233, 234, 279.
- Гессель И. Ф. немецкий кристаллограф, в 1830 г. опубликовал теорию симметрии для конечных фигур 77.
- Геснер Конрад (Gesner) (1516—1565) швейцарский естествоиспытатель 190, 257, 317.
- Гёте Иоганн Вольфганг (Goethe J. W.) (1749—1832) немецкий поэт и мыслитель 23, 33, 224—265, 310, 311, 313—317.
- Геттон Джеймс (Hutton J.) (1726—1797) шотландский натуралист и геолог 244, 245, 247.
- Гиббон Эдуард (Gibbon) (1737—1794) английский историк 118.
- Гиппал (Hippalos) (II в. н. э.) греко-римский мореплаватель 118, 289.
- Гиппарх (Hipparchos) (194—120 до н. э.) древнегреческий ученый 111, 183, 292.
- Глареанус (Генрих Лорис) (Glareanus) (1438—1563) швейцарский ученый 109.
- Гмелин Иоганн Георг (Gmelin) (1709—1755) русский натуралист 231.
- Гоббс Томас (Hobbes) (1588—1679) английский философ 69, 81, 177, 205.
- Говард Л. (Howard) (1772—1864) 247.
- Гоголь Николай Васильевич (1809—1852) русский писатель 24.
- Годвин Уильям (Godwin) (1756—1836) английский политический деятель 250, 302.
- Голицин Борис Борисович (1862—1916) русский физик 24.
- Гольпин Дмитрий Алексеевич (1734—1803) русский ученый и дипломат 241, 314.
- Гольбах Поль Анри (Holbach) (1723—1789) французский философ 184.
- Гомеш Диогу (Diogo Gomez) (XV в.) португальский мореплаватель 137, 138, 291.
- Гонсалвиш Антан (Goncalves) (XV в.) португальский мореплаватель 137.
- Горяинов Павел Федорович (1796—1865) русский естествоиспытатель 314.
- Гофф фон К. Э. (1771—1837) немецкий геолог 195, 247.
- Грассман Юстус (Grassmann) (ум. 1852) 77, 199.
- Греков Борис Дмитриевич (р. 1882) советский историк 320.
- Григулевич И. Р. (р. 1913) советский историк 280.
- Грихальва Хуан (XVI в.) испанский конкистадор 165.
- Гроций Гуго (Grotius) (1583—1645) голландский историк 206.
- Грюнер И. С. (1780—1864) австрийский минералог 241.

- Гук Роберт (Hooke) (1635—1703) английский естествоиспытатель 304.
- Гуковский М. А. — советский литературовед 281.
- Гульельмини (Guglielmini) (XVII в.) итальянский естествоиспытатель 304.
- Гумбольдт Александр фон (Humboldt A. von) (1769—1859) немецкий естествоиспытатель и путешественник 54, 130, 159, 253—256, 260, 313, 316, 317.
- Гумбольдт Вильгельм (1767—1833) немецкий лингвист 254.
- Гутенберг Иоганн (Гансфлейш) (Gutenberg) (1400—1468) немецкий изобретатель 86—91, 94—99, 283, 284.
- Гюйгенс Христиан (Huygens) (1629—1695) голландский механик, физик и математик 49, 70, 77, 177, 189, 277, 304.
- Гюнтер Зигмунд (Guenther S.) (р. 1848) немецкий математик, географ и метеоролог 193, 196.
- Д'Абано Пьетро (XIV в.) итальянский врач и натуралист 113.
- Дависсон (XVII в.) шотландский алхимик 212, 304.
- Давиташвили Лео Шиович — советский палеонтолог и историк науки 313.
- Дагер Луи Жак Манде (Daguerre) (1787—1851) французский изобретатель 284.
- Д'Аламбер Жан Лерон (D'Alembert) (1717—1783) французский математик и философ 185, 186, 193, 256.
- Дана Джемс (Dana) (1813—1895) американский геолог 304.
- Даниил Киевский (Даниил Паломник) (нач. XII) русский путешественник 111, 287.
- Данте Алигьери (Dante) (1265—1321) итальянский поэт 63, 116, 117, 135, 160.
- Дарвин Джордж Хуард (Darwin) (1845—1912) английский астроном и математик 194.
- Дарвин Чарльз Роберт (Darwin) (1809—1882) английский естествоиспытатель 43, 76, 230, 238, 302, 304, 312, 313, 315.
- Дарвин Эразм (Darwin) (1731—1802) английский врач и натуралист 231, 239, 312, 315.
- Деберейнер Иоганн Вольфганг (1780—1849) немецкий химик 241, 259, 315.
- Девис Джон (из Сендриджа) (Devis) (1550—1605) английский мореход 297.
- Дежнев Семен Иванович (ок. 1605—1672) русский мореход 167, 301.
- Декандоль Альфонс (De Candolle) (1806—1893) швейцарский ботаник 316.
- Декандоль Огюстен Пирам (De Candolle) (1778—1841) швейцарский ботаник 249, 253, 262, 316.
- Декарт Рене (Descartes) (1596—1650) французский философ 50, 62, 81, 177, 205, 219, 258, 304, 312.
- Делиль Жак (Delisle) (1738—1813) французский поэт и переводчик 231, 312.
- Делиль Р. (Ромэ-Делиль Ж. Б.) (1736—1790) французский ученый, один из основоположников кристаллографии 177.
- Делонэ Карл Евгений (Delaunay) (1816—1872) французский астроном 194.
- Джемсон В. (Jehmson) (1774—1854) английский геолог 247.
- Дживелегов А. К. — советский литературовед 281.
- Диаш Бартоломеу (ок. 1450—1500) португальский мореплаватель 151—154, 162, 297, 298.
- Диаш Диниш (XV в.) португальский мореплаватель 137, 291.
- Дидро Дени (Diderot) (1713—1784) французский философ и писатель 185, 253, 303, 315.
- Диоскорид Педаний (Dioscorides) (I в.) греческий врач 209.
- Дитрих Ф. — гербарист 242, 243.
- Дове Генрих Вильгельм (Dove) (1803—1879) немецкий метеоролог 193.
- Докучаев Василий Васильевич (1846—1903) русский естествоиспытатель 23, 38.
- Дориа Тедизио (XIII в.) итальянский предприниматель 134.
- Дорфман Яков Григорьевич (1898—1974) советский историк науки 281.
- Достоевский Федор Михайлович (1821—1881) русский писатель 24, 225.
- Дэви Гемфри (Davy) (1778—1829) английский химик и физик 245, 253.
- Дюбуа-Реймон Эмиль (Du Bois Reymond) (1818—1896) немецкий физиолог 38, 235, 239, 314, 316.
- Дюгэм Пьер (Дюэм) (Duhem) (1861—1916) французский физик и историк науки 55, 57, 202, 211, 267, 269.
- Дюма Жан Батист Андре (Dumas) (1800—1884) французский химик 71.
- Дюпон де Намюр (Немур) (Du Pont de Nemours) (1739—1817) французский экономист 241, 315.
- Дядьковский Иустин Евдокимович (1784—1841) русский медик и философ 314.
- Жан из Линьера (Jean de Linières). Johannes de Liniëris (1-я пол. XIV в.) французский астроном и математик 143, 144, 295.
- Жерар Шарль (Gerhardt) (1816—1856) французский химик 77.

- Жоффруа Сент-Илер Этьен (Geoffroy Saint-Hilaire) (1772—1844) французский зоолог и сравнительный анатом 262.
- Жуан II (1455—1495) португальский король 288.
- Жюссье Антуан Лоран де (Jussieu) (1748—1836) французский ботаник 240, 315.
- Жюсье Бернар (Jussieu) (1699—1776) французский ботаник 240, 315.
- Зарку Жуан Гонсалвиш (XV в.) португальский мореплаватель 136.
- Зеликман А. Л. 279.
- Зелинский Николай Дмитриевич (1861—1953) советский химик-органик 320.
- Земпер М. (Zemper) 247, 258.
- Зубов Василий Павлович — советский историк науки 281.
- Ибн-аш-Шатира (XIV в.) дамасский астроном 292, 293.
- Ибн Маджид Ахмед (XV в.) арабский мореплаватель 288, 292, 296.
- Ибн Рошд (Аверроэс) (1126—1198) средневековый мыслитель 50.
- Ибн Хордадбех (Ibn Khordadbeh) (ок. 820 — ок. 912) персидский географ и путешественник 129.
- Иван IV (1530—1584) русский царь 301.
- Игнатьев Ф. А. — русский натуралист 231.
- Идельсон Н. И. — советский историк науки 281.
- Иероним (Блаженный) (ок. 340—420) богослов 121.
- Инджкопов Косьма (VI в.) византийский купец и монах 106, 112, 113, 135, 287.
- Иоанн из Гмундена (Johann von Gmunden) (1380—1442) австрийский астроном, математик, теолог 144, 145, 293, 295.
- Иовий Павел (XVI в.) писатель 300.
- Иоффе Абрам Федорович (1880—1960) советский физик 25, 319.
- Ишкубар Перу (XV в.) португальский мореплаватель 138.
- Кабот Джон (Кабото Джованни) (Caboto) (ок. 1450—1498) итальянский мореплаватель 163, 299.
- Кабот Себастьян (Кабото) (Caboto) (1477—1557) англо-испанский мореплаватель 124, 133.
- Кабрал Педру Алварис (1467—1526) португальский мореплаватель 126, 164, 297, 300.
- Каверни Р. (Caverni) 49, 76, 78.
- Каган В. Ф. (1869—1953) советский историк математики 281.
- Кадамосто (Ка'да Мосто) Альвизе (XV в.) итальянский мореплаватель 291.
- Кайдапов Яков Кузьмич (1779—1855) русский естествоиспытатель 314.
- Калингст (ум. 1686) представитель реформации 106.
- Кальвин Жан (Calvinus) (1509—1564) крупный деятель Реформации 106, 113, 295.
- Канаев Иван Иванович — советский историк биологии 316, 317.
- Канкрин Егор Федорович (1774—1845) государственный деятель 228.
- Кант Иммануил (Kant) (1724—1804) немецкий философ 23, 39, 63, 178—180, 182—189, 192—200, 205, 238, 258, 305—307, 313.
- Кантор М. (Cantor) (1829—1920) немецкий историк математики 49, 78, 139, 143, 144.
- Као (Кам) Диого (Cão Diogo) (XV в.) португальский мореплаватель 149, 296.
- Кардано Джероламо (Cardane) (1501—1576) итальянский математик, философ 57.
- Карл Август (1757—1828) герцог Веймарский 251, 252.
- Карпинский Александр Петрович (1846—1936) русский геолог 24, 318.
- Карус Карл Густав (Carus) (1789—1869) немецкий естествоиспытатель 227, 234, 255, 311, 316.
- Кастальди Памфилио (Castaldi) (1390—1470) 283.
- Квинтилиан Марк Фабий (Quintilianus) (ок. 35—95) древнеримский теоретик ораторского искусства 94.
- Кедров Бонифатий Михайлович (1903—1985) советский философ и историк науки 21.
- Кеннеди Э. (Kennedy) американский историк науки 292, 293.
- Кеплер Иоганн (Kepler) (1571—1630) немецкий астроном 48—51, 68, 69, 112, 177, 277, 296, 304.
- Кеферштейн (1784—1866) немецкий натурфилософ 246.
- Кирхер Атанасиус (1601—1680) немецкий естествоиспытатель 304.
- Киселев Н. П. — советский историк 285.
- Кистяковский Владимир Александрович (1865—1952) советский физико-химик 25.
- Клавиус Христофор (Шлюссель) (Clavius) (1537—1612) немецкий математик и астроном 49, 50.
- Кобургер (XVI в.) (Coburger) типограф 147, 148.
- Ковалевский Александр Онуфриевич (1840—1901) русский биолог 38.
- Ковалевский Владимир Онуфриевич (1842—1883) русский палеонтолог 38, 319.

- Ковильян Педру (ум. в 20-е г. XVI в.) португальский путешественник 151, 152, 153, 288, 297.
- Койре Александр (Cougé) французский историк науки 23.
- Колумб Христофор (Colombo) (1451—1506) 106, 109, 115, 117, 122, 124, 133, 149, 151, 154—169, 174, 213, 277, 287, 296, 298, 299.
- Колумб Эрнандо (Colomb) (кон. XV — нач. XVI в.) испанский мореплаватель, сын Хр. Колумба 158.
- Колумелла Луций Юний Модерат (I в.) римский писатель и агроном 111.
- Комаров Владимир Леонтьевич (1869—1945) советский ботаник и географ 25, 243, 320.
- Коменский Ян Амос (Comenius) (1592—1680) чешский педагог 190, 277, 308.
- Кондильяк Этьен Бонно де (Condillac) (1715—1780) французский просветитель 184.
- Конт Огюст (Conte A.) (1798—1857) французский философ и социолог 23, 207.
- Контти Никколо (Conti) (XV в.) венецианский купец и путешественник 153, 156, 297.
- Коперник Николай (Copernik) (1473—1543) польский астроном эпохи Возрождения 48, 49—51, 57, 68, 102, 112, 140, 142, 149, 174, 212, 213, 230, 277, 278, 285, 292, 293, 296, 304, 309.
- Коронадо Франсиско Васкес де (1510—1554) испанский конкистадор 163, 166, 300.
- Кортес Эрнандо (1485—1547) испанский конкистадор 165, 166, 300.
- Костер Лоренц (Coster) (XV в.) 88, 93, 283.
- Котс (Cotes) Роджер (1682—1716) английский математик и философ 188.
- Кох Роберт (Koch) (1843—1910) немецкий ученый-биолог 235.
- Краснов Андрей Николаевич (1862—1914) русский ботаник и географ 24, 231, 312.
- Кратес (IV в. до н. э.) философ 135.
- Крачковский Ю. И. советский востоковед 288, 299.
- Кропоткин Петр Алексеевич (1842—1921) географ и путешественник 154.
- Крылов Алексей Николаевич (1863—1945) русский математик, механик и кораблестроитель 25, 257, 319.
- Ксавер (Ксаверий) Франциск (Xaverius) (XVI в.) 98.
- Кузанский Николай. См. Николай Кузанский.
- Кузнецов Иван Васильевич (1911—1970) советский философ и историк науки 21.
- Кук Джемс (Cook) (1728—1779) английский мореплаватель 301.
- Кулон Шарль Огюстен (Coulomb) (1736—1806) французский физик 75.
- Курнаков Николай Семенович (1860—1941) советский физико-химик 25.
- Кювье Жорж (Cuvier) (1769—1832) французский естествоиспытатель 44, 190, 203, 233, 245, 262.
- Кюри Пьер (Curie) (1859—1906) французский физик и химик 219.
- Лавуазье Антуан Лоран (Lavoisier) (1743—1794) французский химик 186.
- Лазарев Петр Петрович (1878—1942) советский физик 25, 309, 318—320.
- Лактанций Лукий Целий (Lactantius) (ок. 250 — после 325) философ 111, 112, 287.
- Ламарк Жан Батист (Lamarck) (1744—1829) французский естествоиспытатель 76, 203, 239, 247, 262, 314.
- Ланге Фридрих Альберт (Lange) (1828—1875) немецкий философ 65.
- Лаплас Пьер Симон (Laplace) (1749—1827) французский астроном, математик и физик 54, 65, 197, 256.
- Лас Касас Бартоломе (1474—1566) испанский историк 124, 157, 299.
- Леблан Никола (Le Blanc) (р. 1742 или 1755—1806) французский химик и инженер 77.
- Левенгук Антони ван (Leeuwenhoek) (1632—1723) голландский биолог 177, 209, 229, 260, 304.
- Левинсон-Лессинг Франц Юльевич (1861—1939) советский геолог-петрограф 320.
- Лежандр Адриен Мари (Legendre) (1752—1883) французский математик 256.
- Лейбниц Готфрид Вильгельм (Leibniz) (1646—1716) немецкий математик и философ 70, 81, 177, 182, 189, 190, 192, 204, 205, 236, 258, 301.
- Лелевель Иоахим (Lelewel) (1786—1861) польский историк 124, 171.
- Ленин Владимир Ильич (1870—1924) 281.
- Ленц И. Т. (1748—1832) минералог, геолог 240.
- Леонардо да Винчи (Leonardo da Vinci) (1452—1519) итальянский художник, ученый и инженер 75, 76, 84, 177, 225, 226, 232, 281.
- Леше Диего (XVI в.) испанский мореплаватель 300.
- Лермонтов Михаил Юрьевич (1814—1841) русский поэт 24.
- Леруа Пьер Луи (Leroy) (1699—1774) 271.
- Либих Юстус (1803—1873) немецкий химик 316.
- Линней Карл (Linné) (1707—1778) шведский естествоиспытатель и натуралист 191, 203, 240, 242, 252, 258.

- Листер Мартин (Lister) (1638—1712) английский естествоиспытатель 304.
- Лихтенберже Г. (Lichtenberger H.) 225, 227
- Лихтенштадт Владимир Осипович (1882—1919) русский революционер, автор книги о Гёте 234.
- Лобачевский Николай Иванович (1792—1856) русский математик 76, 281, 320.
- Лодер Христиан Иванович (1753—1832) русский анатом 233, 312.
- Локк Джон (Locke) (1632—1704) английский философ 81, 182, 205.
- Ломоносов Михаил Васильевич (1711—1765) русский ученый-энциклопедист 23, 41, 70, 195, 252, 311, 319.
- Лопатин Лев Михайлович (1855—1920) русский философ-идеалист. 56, 279.
- Лоран Огюст (Laurent) (1807—1853) французский химик органик 77.
- Лукреций Кар (Lucretius) (ок. 99—55 до н. э.) древнеримский философ 229.
- Луллий Раймунд (Lullius) (1235—1315) испанский геолог 130.
- Лункевич Валентин Викторович (1866—1941) советский историк биологии 315.
- Льюис Джордж Генри (Lewis) (1817—1878) английский философ и физиолог 229, 235, 313.
- Люблинский В. С. — советский историк науки 285.
- Лютер Мартин (Luther) (1483—1546) видный деятель Реформации 99, 105, 106, 113, 285.
- Ляйель Чарльз (Lyell Ch.) (1797—1875) ученый геолог 244.
- Магеллан Фернан (ок. 1480—1521) испанский мореплаватель 106, 133, 152, 163, 164, 166, 169, 170, 285, 287, 290, 300.
- Магидович Иосиф Петрович советский историк науки 279, 298, 299.
- Майер Юлиус Роберт (Mayer R.) (1814—1878) немецкий ученый 73, 77, 194.
- Македонский Александр. См.: Александр Македонский
- Максвелл Джеймс Клерк (Maxwell J. C.) (1831—1879) английский физик 71.
- Максим Грек (ок. 1475—1556) публицист, писатель, переводчик 106.
- Максимович Михаил Александрович (1804—1873) русский ботаник 314.
- Мальбранш Никола (1638—1715) французский философ 70, 81, 182, 205.
- Мальпиги Марчелло (Malpighi) (1628—1694) итальянский биолог 278.
- Мариотт Эдм. (Mariotte) (1620—1684) французский физик 185.
- Маркс Карл (Marx) (1818—1883) 250, 271, 309.
- Марр Николай Яковлевич (1864—1934) советский ученый — филолог и археолог 318, 319.
- Мартир Англериус Пьетро (Martir Anglerius) (XV в.) итальянский писатель 160.
- Марциус Карл (Martius) (1798—1868) немецкий ботаник, путешественник 256.
- Мах Эрнст (1838—1916) немецкий философ и механик 69.
- Меланхтон (Филипп Шварцерд) (Melancthon) (1497—1560) немецкий религиозный деятель и филолог 106, 285.
- Мелек-Аясс Яша (XVI в.) адмирал 153.
- Менданья де Нейра Альваро (XVI в.) испанский мореплаватель 133.
- Менделеев Дмитрий Иванович (1834—1907) русский ученый-химик 38, 230, 279, 320.
- Меркатор (Кремер) Гергард (1512—1594) фламандский картограф 163, 169, 172—174, 301.
- Мессершмидт Даниил Готлиб (1685—1735) исследователь Сибири 312.
- Мечников Илья Ильич (1845—1916) русский биолог и патолог 38.
- Микеланджело Буонароти (Michelangelo) (1475—1564) итальянский скульптор, живописец, архитектор и поэт 177.
- Миклухо-Маклай Николай Николаевич (1846—1888) русский путешественник и этнограф 230, 312.
- Микулинский Семен Романович (род. 1919) советский историк науки 21, 274, 313, 316.
- Миткевич Владимир Федорович (1872—1951) советский ученый-электротехник 25.
- Миккевич Адам (Mickewicz) (1798—1855) польский поэт 224.
- Мольер Жан Батист (Molière) (1622—1673) французский драматург 253.
- Мопертюи Пьер Луи Моро (Maupertuis) (1698—1759) французский физик и астроном 189, 198.
- Морлей Джон (Morley) (1838—1923) английский историк и публицист 184.
- Мочалов Инар Иванович (род. 1932) советский философ 21, 23, 281, 282, 309, 314.
- Мурчисон Родерик Импи (Murchison) (1792—1871) английский геолог 247.
- Мчедлов М. П. (род. 1928) советский философ 280, 282, 303.
- Мэйо (Маю) (XVII в.) 77, 277.
- Мюллер Иоганн (1436—1476) См.: Региомонтан
- Мюллер Иоганн (Müller) (1801—1858) немецкий естествоиспытатель физиолог 38, 44, 199, 234, 249, 255, 314, 316.
- Мюллер Отто Фредерик (Müller) (1730—1784) датский археолог 252, 316.
- Мюллер фон Фридрих (Müller von) (1779—1849) Веймарский канцлер 225, 226, 253.

- Насирэддин Тусп Абу Джафар Мухаммед ибн Мухаммед (1201–1274) ученый энциклопедист 146, 292, 293, 295.
- Неарх (ум. ок. 312 до н. э.) флотовадец Александра Македонского 286.
- Неес фон Эзанбек Христиан Готфрид (1776–1858) немецкий ботаник и натурфилософ 255, 316.
- Некгам Александр (XII в.) 129.
- Нехо (VI в. до н. э.) египетский фараон 286.
- Неморарий Иордан (Nemorarii) (ум. 1237) немецкий математик 78, 172, 202, 281.
- Николай Кузанский (Кребс) (1401–1464) философ и ученый эпохи Возрождения 57, 99, 101, 132, 155, 172, 285.
- Нойес А. (Noyes) (род. 1880) английский поэт, новеллист и критик 312.
- Ноли Антонио (XV в.) итальянский мореплаватель 138, 291.
- Нониус (Нуньес, Нуньес) Педро (Nunez) (Nopius) (1492–1577) португальский математик 50, 51, 172.
- Ньепс Жозеф Нисефор (Niерсе) (1765–1833) французский изобретатель 284.
- Ньютон Исаак (Newton) (1643–1727) английский физик, механик, астроном и математик 37, 48–51, 182, 186, 188–191, 197, 198, 219, 220, 232, 256, 257–260, 262, 277, 290, 311, 312, 314, 316, 317.
- Обручев Владимир Афанасьевич (1863–1956) советский геолог и географ 312.
- Одоевский Владимир Федорович (1804–1869) русский писатель и музыковед 234, 313.
- Окен Лоренц (Oken) (1779–1851) немецкий естествоиспытатель и натурфилософ 255, 313, 314, 316.
- Ольденбург Сергей Федорович (1863–1934) советский востоковед 318.
- Орбели Иосиф Абгарович (1887–1961) советский востоковед 320.
- Орбели Леон Абгарович (1882–1958) советский физиолог 38, 320.
- Ортелий Абрахам (Ортелиус, Эртель) (Ortelius) (1527–1598) фламандский картограф 169, 174, 301.
- Осборн Генри Ферфильд (Osborn) (1857–1935) американский биолог, палеонтолог 44.
- Оуэн Роберт (Owen) (1771–1858) английский социалист-утопист 302.
- Павлов Иван Петрович (1849–1936) русский ученый-физиолог 38, 230.
- Павлов Михаил Григорьевич (1793–1840) русский ученый-физик, минералог 239, 314.
- Паллас Петр Симон (Pallace) (1741–1811) русский натуралист и путешественник 231.
- Парацельс Филипп (Paracelsus) (1493–1541) врач эпохи Возрождения 277, 304.
- Паскаль Блез (Pascal) (1623–1662) французский математик, физик и философ 205.
- Пастер Луи (Pasteur) (1822–1895) французский ученый-микробиолог 219, 229.
- Паульсен Фридрих (Paulsen) (1846–1908) немецкий философ 183.
- Пекарский Петр Петрович (1828–1872) русский историк и литературовед 24.
- Петр I (1672–1725) 285, 301.
- Петрарка Франческо (Petrarca) (1304–1374) итальянский поэт эпохи Возрождения 104.
- Петрушевский Дмитрий Моисеевич (1863–1942) русский историк 320.
- Пешель Оскар (Peschel) (1826–1875) немецкий географ 291.
- Пинсон Висенте Яньес (XV в.) испанский мореплаватель 161, 164, 299, 300.
- Пинсон Мартин Алонсо (XV в.) испанский мореплаватель 161, 299, 300.
- Писарро Франсиско (XVI в.) испанский конкистадор 165, 300.
- Пифагор (Pythagóras) (ок. 580–500 до н. э.) древнегреческий математик и философ 53, 107.
- Пифей (Pythéas) (IV в. до н. э.) древнегреческий ученый и мореплаватель 286.
- Планк Макс (Planck) (1858–1947) немецкий физик-теоретик 218.
- Платон (Plátón) (427–347 до н. э.) древнегреческий философ 62, 77, 107, 110, 225, 226, 262, 277, 286.
- Плейфер Д. (1748–1819) немецкий геолог 244, 247.
- Плиний (Старший) Гай Секунд (Plinius) (23–79) римский ученый и писатель 111.
- Плотин (Plotinos) (204–270) греческий философ 62.
- Полканов Александр Алексеевич (1888–1953) советский геолог-петрограф 22.
- Поло Марко (Polo) (1254–1323) итальянский путешественник 92, 134, 156.
- Поляков Илья Михайлович (1905–1976) советский биолог и историк науки 314.
- Полянский В. И. – советский зоолог 279.
- Полянский Ю. И. – советский зоолог 279.
- Посидоний (Poseidonios) (ок. 135 – ок. 50 до н. э.) древнегреческий ученый и философ 110.
- Пржевальский Николай Михайлович (1839–1888) русский географ 312.
- Птолемей Клавдий (Ptolemaios) (ок. 100–170) древнегреческий ученый 51, 125, 131, 134, 137, 139–142, 148, 154, 155, 160, 163, 167, 169–174, 209, 292, 293, 295, 302.

- Пурбах Георг (Purbach) (1423—1461) австрийский астроном и математик 139, 140, 142—146, 155, 293, 295.
- Пуркине Ян Эвангелиста (Purkyně) (1787—1869) чешский биолог 253, 255, 259.
- Пуффендорф Самуэль (Puffendorf) (1632—1694) немецкий юрист 204.
- Пушкин Александр Сергеевич (1799—1837) русский поэт 24, 224.
- Пфистер Альбрехт (1420—1470) 97.
- Радлов Эрнест Леопольдович (1854—1928) русский философ 319.
- Разумовский Андрей Кириллович (1752—1836) русский дипломат 241, 315.
- Райт Томас (1711—1786) английский астроном 196.
- Рамузио Джованни Баттиста (Ramusio) (1485—1557) итальянский историк 131.
- Рамус Петрус (или Пьер из Раме) (Pierre de la Ramée) (1515—1572) французский гуманист, астроном и математик 148, 296.
- Рафаэль Санти (Raffaello) (1483—1520) итальянский живописец и архитектор 177.
- Региомонтан (Мюллер Иоганн) (Regiomontanus) (1436—1476) немецкий астроном и математик 51, 139, 140, 142—150, 154, 155, 292—297.
- Резанов Игорь Александрович — советский историк науки 110, 287.
- Резерфорд Эрнест (Rutherford) (1871—1937) английский физик 219.
- Рей Джон (Ray Wray) (1627—1705) английский естествоиспытатель 77, 191.
- Рейнгольд Карл Леонгард (Reinhold) (1758—1823) немецкий философ 235.
- Рейс Ян (Reiss) (кон. XV — нач. XVI в.) фламандский картограф 135, 171, 173, 302.
- Реомюр Рене Антуан (Reaumur) (1683—1757) французский естествоиспытатель 229, 311.
- Рожалин Н. М. (1805—1834) русский ученый-археолог 235.
- Розенбергер Фердинанд (Rosenberger) (род. 1845) немецкий ученый 51, 70, 189, 281.
- Розенфельд Борис Абрамович — советский историк науки 292.
- Руге Софус (Ruge) (род. 1831) немецкий ученый географ 130, 133, 136—138, 152—154, 157, 158, 161, 167—169.
- Рулье Карл Францевич (1814—1858) русский естествоиспытатель 233, 313, 314.
- Румовский Степан Яковлевич (1734—1812) русский астроном 70.
- Руссо Жан Жак (Rousseau) (1712—1778) французский мыслитель 195.
- Рычков Николай Петрович (1746—1784) русский путешественник 312.
- Салтыков Федор Степанович (ум. 1715) сподвижник Петра I 301.
- Самойлов Александр Филиппович (1867—1930) советский физиолог 38.
- Самойлов Яков Владимирович (1870—1925) советский минералог и геолог 281.
- Сантарен Жуан (XV в.) португальский мореплаватель 138.
- Сантаяна Джордж (Santayana) (1863—1952) американский философ 265, 317.
- Сапуто Марино Младший (Sanudo или Saputo) (1466—1536) итальянский историк 130.
- Сарменто де Гамбоа Педро (XVI в.) испанский мореплаватель 133.
- Сартон Джордж (Sarton) (1884—1956) американский историк науки 23, 271, 274—276.
- Сваммердам Ян (Swammerdam) (1637—1680) голландский натуралист 190, 229, 311.
- Сварт (Клавдий Клавус Нигер) (Swart) (ум. 1562) датский картограф 125, 171.
- Сведенборг Эммануил (Swedenborg) (1688—1772) шведский мистик и философ 196.
- Свет Я. М. — советский историк, географ 289, 300.
- Севергин Василий Михайлович (1765—1826) русский минералог и геолог 315.
- Северцов Николай Алексеевич (1827—1885) русский зоолог и путешественник 312, 313.
- Седжвик Адам (Sedgwick) (1785—1873) английский геолог 247.
- Семенов-Тянь-Шаньский Петр Петрович (1827—1914) русский географ 312.
- Сенека Луций Анней (Seneca) (ок. 4 до н. э. — 65 н. э.) римский философ 108—110.
- Сен-Пьер Жак Анри Бернарден (De Saint-Pierre) (1737—1814) французский писатель 231, 312.
- Сен-Симон де Рувруа Анри (Saint-Simon de Rouvroy) (1760—1825) французский социалист-утопист 65, 66, 250, 271.
- Сеченов Иван Михайлович (1829—1905) русский естествоиспытатель 38.
- Сикейра Диогу Лопеш (XVI в.) португальский мореплаватель 299.
- Скалигер Жюль Сезар (Skaliger) (1484—1558) итальянский филолог и гуманист 57.
- Скальнус И. (Иван Школьный или Иван из Кельна) (XV в.) 124.
- Складовская-Кюри Мари (1867—1934) физик и химик 319.
- Смит Уильям (Smith) (1769—1839) английский геодезист и инженер 187, 244, 245.

- Смэте Ян Христиан (Smuts) (1870–1950) южно-африканский политический деятель, философ 264, 317.
- Снеллиус Виллеброрд (Snellius) (1580–1626) голландский астроном и математик 173.
- Снядецкий Анджей (Sniadecki) (1768–1838) польский химик, геолог, биолог и врач 253, 316.
- Соколов В. В. – советский историк философии 285.
- Солин Гай Юлий (Solinus) (III в. н. э.) древнеримский писатель 111, 118, 287.
- Солис Хуан Диас (XVI в.) испанский мореплаватель 164, 300.
- Солон (Solon) (ок. 635–559 до н. э.) афинский политический деятель 286.
- Соре Ф. (Soret F.) 225, 226, 241, 254, 260.
- Спалланцани Ладзаро (Spalanzani) (1729–1799) итальянский натуралист 229, 252, 311.
- Спекторский Е. В. – русский философ 204–206, 211, 307, 308.
- Спиноза Барух (Бенедикт) (Spinoza) (1632–1677) голландский философ-материалист 81, 177, 205, 236, 258, 313, 314.
- Стабли Франческо (Чекко д'Асколи) (XIV в.) итальянский ученый 113.
- Стевин Симон (Stevin) (1548–1620) нидерландский математик и инженер 75, 84.
- Стеклов Владимир Андреевич (1863–1926) советский математик 318.
- Стенон (Стеро, Стенсен) Николай (Нильс) (Steenen) (1638–1686) датский естествоиспытатель 77, 177.
- Стеффенс Хенрик (Steffens) (1773–1845) датский естествоиспытатель 239, 314.
- Стойкович Бенедикт (1714–1800) философ и математик 232, 312.
- Стойкович А. И. (1764–1832) профессор физики в Харькове 313.
- Столетов Александр Григорьевич (1839–1896) русский физик 47, 232.
- Страбон (Strabon) (ок. 63 до н. э. – ок. 20 н. э.) древнегреческий географ и историк 108–110, 154.
- Строганов Александр Григорьевич (1795–1891) государственный деятель 241, 315.
- Струве Генрих Христофор (1772–1851) русский посланник 241.
- Струмилин Станислав Густавович (1877–1974) советский экономист 320.
- Таннери Поль (Tannery P.) (1843–1904) французский историк науки 23, 53, 131, 193, 199.
- Тарталья Никколо (Tartaglia) (1499–1557) итальянский математик 78, 278.
- Тацит Публий Корнелий (Tacitus) (ок. 55 – ок. 120) древнеримский историк 118, 209.
- Тейяр де Шарден Пьер (Teilhard de Chardin) (1881–1955) французский ученый-палеонтолог, философ 271.
- Теофраст (Theophrastos) (372–287 до н. э.) древнегреческий философ и естествоиспытатель 209.
- Тимирязев Климент Аркадьевич (1843–1920) русский естествоиспытатель 23, 25, 264.
- Тиндаль Джон (Tyndall) (1820–1893) английский физик 71.
- Тирский Мартин (Марин) (I–II в. н. э.) географ и картограф 160.
- Титусс Иоганн Даниель (Titius) (1729–1796) немецкий физик и математик 54.
- Толстой Лев Николаевич (1828–1910) русский писатель 24, 225.
- Томсон Джозеф Джон (Thomson) (1856–1940) английский физик 194, 219.
- Торричелли Эванджелиста (Torricelli) (1608–1647) итальянский физик и математик 186.
- Тосканелли Паоло (Toscanelli) (1397–1482) итальянский ученый-космограф 84, 102, 151, 153–157, 158, 160, 172, 277, 287, 298.
- Трамбле Абраам (Trembley) (1700–1784) швейцарский натуралист 229, 311.
- Триштан Нунью (XV в.) португальский мореплаватель 137, 291.
- Трубецкой Сергей Николаевич (1862–1905) русский философ-идеалист 279.
- Тургенев Иван Сергеевич (1818–1883) русский писатель 24, 228.
- Тюрго Анн Робер Жак (Turgot) (1727–1781) французский государственный деятель и экономист 207.
- Тютчев Федор Иванович (1803–1873) русский поэт 24.
- Уайтхед Альфред Норт (Whitehead) (1861–1947) английский философ – логик 264, 317.
- Уатт Джеймс (Watt) (1736–1819) английский изобретатель 85.
- Узодимаре Антонио (XV в.) итальянский мореплаватель 291.
- Уиллоуби Хью (Willoughby) (ум. 1554) английский мореплаватель 301.
- Уоллес Альфред Рассел (Wallace) (1823–1913) английский натуралист 230, 231.
- Уоттон Эдуард (Wotton) (1492–1555) английский естествоиспытатель 190, 257, 316.
- Успенский Федор Иванович (1845–1928) русский историк 318.
- Ухтомский Алексей Алексеевич (1875–1942) советский физиолог 38.
- Уэвелл Уильям (Whewell) (1-я пол. XIX в.) английский ученый 44.
- Фарадей Майкл (Faraday) (1791–1867) английский физик 70, 71, 229.

- Фаульман К. (Faulmann) (XIX в.) 87, 89, 94, 95, 99.
- Федоров Иван (ум. 1583) основатель книгопечатания 99.
- Федоров Иван (ум. 1733) русский мореплаватель, подштурман 301.
- Фесенков Василий Григорьевич (1889—1972) советский астроном 320.
- Феофраст. См.: Теофраст
- Фернандиш Алвар (XV в.) португальский мореплаватель 137.
- Ферсман Александр Евгеньевич (1883—1945) советский минералог и геохимик 25, 310, 320.
- Филипченко Юрий Александрович (1882—1930) советский генетик 279.
- Фюль (Фейль) Святополк (Швайпольт) (XV в.) 98.
- Фихте Иоганн Готлиб (Fichte) (1762—1814) немецкий философ 235, 313.
- Фишер Куно (Fischer) (1824—1907) немецкий историк философии 195.
- Фишер фон Вальдгейм Григорий Иванович (1771—1853) русский естествоиспытатель 233, 313.
- Флуранс Мари Жан Пьер (Flourens) (1794—1867) французский физиолог 192.
- Фойхт И. К. (Foigt) (1752—1821) немецкий геолог 245.
- Фракасторо Джироламо (Fracastoro) (1478—1553) итальянский ученый, врач, астроном, поэт 102, 131, 285.
- Френель Огюстен Жан (Fresnel) (1788—1827) французский физик 70.
- Фриз Якоб Фридрих (Fries) (1773—1843) немецкий философ 239, 313.
- Фризий Гемма (1508—1555) профессор во Фландрии 163, 173, 174.
- Фукидид (Thukyodides) (ок. 460 — ок. 400 до н. э.) древнегреческий историк 209.
- Фурье Жан Батист Жозеф (Fourier) (1768—1830) французский математик 191.
- Фусс Николай Иванович (1755—1826) русский математик 70.
- Фуст Иоганн (Fust) (ум. 1466 или 1467) 90, 97, 98.
- Хладни Эрнст Флоренс Фридрих (Chladni) (1756—1827) немецкий физик 254.
- Хлопин Григорий Витальевич (1863—1929) советский гигиенист 319.
- Холодковский Николай Александрович (1858—1921) русский зоолог 239.
- Хэдли Джон (Hadley) (1682—1744) английский механик и астроном 290.
- Цан Лунь (Tsai Lun) (I в.) изобретатель бумаги 92.
- Цвингли Ульрих (Zwingli) (1484—1531) швейцарский религиозный и политический деятель 106, 285.
- Цедлер Иоганн Генрих (Zedler) (1706—1760) немецкий книгопродавец и издатель 88, 90.
- Цезальпино (Чезальпино) Андреа (Cesalpino) (1519—1603) итальянский медик, естествоиспытатель и философ 190, 257, 316.
- Цезарь Гай Юлий (Caesar) (102 или 100—44 до н. э.) древнеримский государственный деятель, полководец и писатель 286.
- Целльнер Иоганн Карл Фридрих (Zöllner) (1834—1882) немецкий астрофизик 193.
- Цицерон Марк Тулий (Cicero) (106—43 до н. э.) древнеримский оратор и писатель 94, 283.
- Чебышев Пафнутий Львович (1821—1894) русский математик и механик 38.
- Ченслер Ричард (Chancellor) (ум. 1556) английский мореплаватель 301.
- Чернышев Феодосий Николаевич (1856—1914) русский геолог и палеонтолог 24.
- Чжэн Хэ (XV в.) китайский мореплаватель 289.
- Чольбе Генрих (Czolbe) (1819—1873) немецкий философ 239, 313.
- Шаль Мишель (Chasles) (1793—1880) французский математик и историк математики 78.
- Шванн Теодор (Schwann) (1810—1882) немецкий биолог 259, 316.
- Шейнман М. М. — советский историк 280, 303.
- Шекспир Уильям (Shakespeare) (1564—1616) английский поэт и драматург 63.
- Шеллинг Фридрих Вильгельм Иозеф (1775—1854) немецкий философ 235, 236, 258, 313, 314, 316.
- Шеффер Петр (Schäffer) (1425—1502) помощник Гутенберга 86, 89, 90, 91, 95, 96, 98, 284.
- Шиллер Иоганн Фридрих (Schiller) (1759—1805) немецкий поэт 224, 235, 313.
- Шмидт Отто Юльевич (1891—1956) советский математик, астроном, геофизик 309.
- Шопенгауэр Артур (Schopenhauer) (1788—1860) немецкий философ 236, 313.
- Шуберт Фридрих Вильгельм (Schubert) (1799—1868) немецкий историк 195.
- Шумовский Т. А. — советский историк 292, 294—297.
- Эанш Жил (XV в.) португальский мореплаватель 136, 137, 291.
- Эйлер Леонард (Euler) (1707—1783) математик, механик, физик 70, 185, 189.
- Эйнштейн Альберт (Einstein) (1879—1955) ученый-физик 37, 220.

- Эккерман Иоганн Петер (Eckermann) (XIX в.) немецкий мемуарист 225, 226, 240, 241, 248, 253, 254, 255, 258, 262.
- Эль Кано Хуан Себастьян (XVI в.) испанский мореплаватель 133, 170, 290, 302.
- Энгельс Фридрих (Engels) (1820–1895) 35, 305, 309.
- Эратосфен (Кпренский) (Eratosthénés) (ок. 276–194 до н. э.) древнегреческий ученый 108.
- Эренберг Христиан (1795–1876) немецкий натуралист 260.
- Юм Давид (Hume) (1711–1776) английский философ, психолог, историк 238.
- Юнг Томас (Young) (1773–1829) английский физик, астроном, врач 70.
- Юшкевич Адольф Павлович (род. 1906) советский историк науки 285, 292–295.
- Якоб Г. (Jacob) 92, 129.
- Якоби Фридрих Генрих (Jacobi) (1743–1819) немецкий философ 235.
- Ярослав Мудрый (978–1054) великий князь Киевский 283.

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ . . . . .	3
Академик А. Л. Яншин	
ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ . . . . .	17
В. И. ВЕРНАДСКИЙ КАК ИСТОРИК НАУКИ . . . . .	19
Член-корреспондент АН СССР С. Р. МИКУЛИНСКИЙ	

## Часть первая ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ СОВРЕМЕННОГО НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

ЛЕКЦИИ 1—3 . . . . .	42
<i>О научном мировоззрении</i>	
ЛЕКЦИЯ 4 . . . . .	80
<i>Прогресс науки.— Значение книгопечатания</i>	
ЛЕКЦИЯ 5 . . . . .	86
<i>Открытие книгопечатания.— Значение деятельности народных масс.— Гутенберг.— Подготовка открытия предыдущей исторической жизнью культурных народов.— Шеффер</i>	
ЛЕКЦИЯ 6 . . . . .	97
<i>Распространение книгопечатания.— Впечатление, [произведенное] на современников.— Значение [этого открытия] для роста и победы научного мировоззрения</i>	
ЛЕКЦИЯ 7 . . . . .	105
<i>Открытие формы и размеров Земли.— Постепенное проникновение научного взгляда.— Борьба с религиозными идеями.— Идеи античного общества.— Регрессивное течение под влиянием христианства.— Начало обратного течения</i>	
ЛЕКЦИЯ 8 . . . . .	114
<i>Факторы открытий.— Крестовые походы.— Значение деятельности народных масс.— Далекие плавания древних.— Варяги и открытие Америки.— Поездки в неизвестные области</i>	
ЛЕКЦИЯ 9 . . . . .	127
<i>Магнитная стрелка.— Астролябия.— Состояние картографии к эпохе открытий. Португальцы.— Принц Генрих.— Крушение идей о безжизненности экваториальных стран.— Открытие тропического мира</i>	
ЛЕКЦИЯ 10 . . . . .	139
<i>Состояние астрономии и математики к середине XV столетия.— Творение Птолемея.— Венские математики.— Пурбах.— Региомонтан, его значение и деятельность.— Бегайм</i>	
ЛЕКЦИЯ 11 . . . . .	151
<i>Значение торговли и турецких нашествий.— Диаш.— Ковильян.— Тосканелли.— Колумб и открытие Америки.— Васко да Гама [и открытие пути в Индию]</i>	

ЛЕКЦИЯ 12 . . . . .	163
<i>Открытие Мексики и Перу.— Грабеж золота.— Выяснение Северо-Американского континента.— Экспедиция Коронадо.— Магеллан и его значение.— Вальдземюллер.— Америка — континент.— Влияние этих успехов на развитие картографии.— Птолемей.— Голландская школа.— Гемма Фризий.— Меркатор</i>	

## Часть вторая

### ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ ИСТОРИИ НАУКИ

ПРОГРЕСС НАУКИ И НАРОДНЫЕ МАССЫ . . . . .	175
КРИСТАЛЛОГРАФИЯ В XVII СТОЛЕТИИ . . . . .	176
КАНТ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ . . . . .	178
ИЗ ИСТОРИИ ИДЕЙ . . . . .	200
[ИЗ ЗАПИСОК ПО ПОЛЬСКОМУ ВОПРОСУ] . . . . .	211
МЫСЛИ О СОВРЕМЕННОМ ЗНАЧЕНИИ ИСТОРИИ ЗНАНИЙ . . . . .	213
МЫСЛИ И ЗАМЕЧАНИЯ О ГЕТЕ КАК НАТУРАЛИСТЕ . . . . .	224

## Часть третья

### ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСТОРИИ НАУКИ

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ НАУКИ, ФИЛОСОФИИ И ТЕХНИКИ . . . . .	266
О НЕОБХОДИМОСТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ РАБОТ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ НАУК . . . . .	268
[О ЗАДАЧАХ КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ ЗНАНИЙ (КИЗ)] . . . . .	270
[ИЗ ЗАПИСКИ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОДОЛЖЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ] . . . . .	271
СООБРАЖЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ИСТОРИИ ТЕХНИКИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В СИСТЕМЕ АКАДЕМИИ НАУК СССР . . . . .	272

## ПРИЛОЖЕНИЕ

ПЕРЕПИСКА В. И. ВЕРНАДСКОГО С ДЖ. САРТОНОМ . . . . .	274
ПРИМЕЧАНИЯ . . . . .	277
ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ . . . . .	321

Научное издание

---

ВЕРНАДСКИЙ  
ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ

Труды  
по всеобщей истории  
науки

---

Утверждено к печати  
Комиссией по разработке  
научного наследия  
академика В. И. Вернадского  
Академии наук СССР

Редактор издательства  
Н. Б. Золотова

Художник  
А. Г. Кобрин

Художественный редактор  
В. В. Алексеев

Технический редактор  
В. В. Тарасова

Корректоры  
Н. А. Несмеева, Л. В. Щеголев

**ИБ № 37644**

**Сдано в набор 22.10.87**

**Подписано к печати 06.01.88**

**Формат 70×100<sup>1/16</sup>**

**Бумага ин.-журнальная импортная**

**Гарнитура обыкновенная**

**Печать высокая**

**Усл. печ. л. 27,46. Усл. кр. отт. 27,46.**

**Уч.-изд. л. 28,36**

**Тираж 10000 экз. Тип. зак. 950**

**Цена 2 р. 30 к.**

**Ордена Трудового Красного Знамени**

**издательство «Наука»**

**117864, ГСП-7, Москва, В-485,**

**Профсоюзная ул., 90**

**2-я типография издательства «Наука»  
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6**