

Настоящая наука невозможна без историко-методологической рефлексии – осознания ученым принципов и методов своей деятельности в их историческом развитии. Без этого осмысления и связанного с ним самоопределения ученой науки перестает быть собой. В частности, ни одна теория не может быть подтверждена или опровергнута без понимания того, как именно, в рамках каких философско-методологических допущений она была создана.

Историко-методологическая рефлексия является сугубо теоретической деятельностью и, как таковая, требует не только хорошего знания истории науки, но и подготовки в области философии, этики и методологии науки. Это делает круг ученых, занимающихся историей и методологией своей науки, достаточно узким и элитарным. В палеоботанике – науке «малой», прежде всего, – по числу работающих специалистов, таких ученых буквально единицы. Тем более плоды историко-методологических исследований в науке об ископаемых растениях и тесно связанных с ней смежных дисциплинах должны быть доступны широким кругам палеоботаников. Поэтому наш журнал предполагает систематически помещать на своих страницах материалы по философии, методологии и этике науки, так или иначе относящиеся к деятельности палеоботаников.

В качестве первого опыта мы начинаем перепечатку небольшой книжки Л.С. Берга (1876–1950) «Наука, ее содержание, смысл и классификация», выпущенной в 1922 году петербургским издательством «Время». Давно перешедшая в разряд библиографических редкостей, эта работа интересна не только как самобытный опыт историко-методологической рефлексии, принадлежащий перу великого ученого – географа, ихтиолога и эволюциониста, обладавшего к тому же широчайшей научной и философской эрудицией. Книга о науке предваряет известные эволюционные труды Л.С. Берга «Теории эволюции» (1922) и «Номогенез, или Эволюция на основе закономерностей» (1922), заключая в себе их философско-методологическую основу.

При подготовке книги Л.С. Берга к печати мы ограничились минимальной лингвистической правкой. В частности, была произведена замена современными эквивалентами некоторых архаичных слов. В устоявшейся современной транскрипции даны некоторые иностранные фамилии (Боссюэ вместо Боссюет, Файхингер вместо Файгингер, и т.п.). Унифицированы ссылки на литературу, оставленные, как в оригинале, в подстрочных примечаниях. Редакционные примечания в сносках даны с пометкой «(Ред.)». Остальные примечания в сносках принадлежат Л.С. Бергу.

Редколлегия

Наука, ее содержание, смысл и классификация

Л.С. Берг

Цель этой книжки – показать, во-первых, что нет наук высших и наук низших, как думают некоторые, а что все науки занимаются приведением в порядок вещей, а потому все одинаково заслуживают уважения; во-вторых, что науке нельзя предъявлять практических требований, что «польза» от нее лежит совсем в другом; и, наконец, в-третьих, что наука не претендует на обладание абсолютной истиной и потому ей свойственна терпимость и гуманность. Наука внутренне свободна, относится с уважением к чужой свободе и требует такого же отношения и к себе.

Работа эта первоначально была напечатана в «Известиях Географического института», т. II. Здесь она является в переработанном и дополненном виде.

Петроград, 8 февраля 1922 г.

На той ступени развития, которой мы достигли и которая обозначается именем «новейшей цивилизации», развитие наук, быть может, еще более необходимо для нравственного благосостояния народа, чем для его материального процветания.

Л.Пастер. Почему во Франции не нашлось людей, когда ей грозила гибель? 1871.

I. Введение

Думается, что о значении науки никогда не лишне говорить. Всюду, а у нас в России особенно, к науке предъявлялись и предъявляются самые разнообразные требования, которых она не может, да и не обязана выполнять. Хотят, чтобы наука дала ответы на мировые загадки, чтобы она служила целям религиозным, моральным, политическим, практическим и т.д. Ничего этого наука осуществить не в состоянии.

В статье «О ложной науке», написанной в 1909 году, Л.Н. Толстой говорит: «Что такое наука? Наука, как это понималось всегда и понимается и теперь большинством людей, есть знание необходимейших и важнейших для жизни человеческой предметов знания. Таким знанием, как это и не может быть иначе, было всегда и есть теперь только одно: знание того, что нужно делать всякому человеку для того, чтобы как можно лучше прожить в этом мире тот короткий срок жизни, который определен ему Богом, судьбой, законами природы — как хотите. Для того же, чтобы знать то, как наилучшим образом прожить свою жизнь в этом мире, надо прежде всего знать, что точно хорошо всегда и везде и всем людям, и что точно дурно всегда и везде и всем людям, т.е. — знать, что должно и чего не должно делать»¹.

Подобные мнения основаны на большом заблуждении. Наука никогда не подает никаких советов. О том, что нужно делать и чего не нужно, говорят дисциплины технические и нормативные: методология, затем технология в широком смысле слова, наконец, этика, философия и религия. Сюда и нужно обращаться тому, кто желает научиться, «как надо жить людям для того, чтобы жизнь их была хорошая». Наука же занимается исключительно приведением в порядок фактов, безотносительно к тому, какие приложения можно сделать из этих фак-

тов и какие чувства вызывают в человеке эти факты.

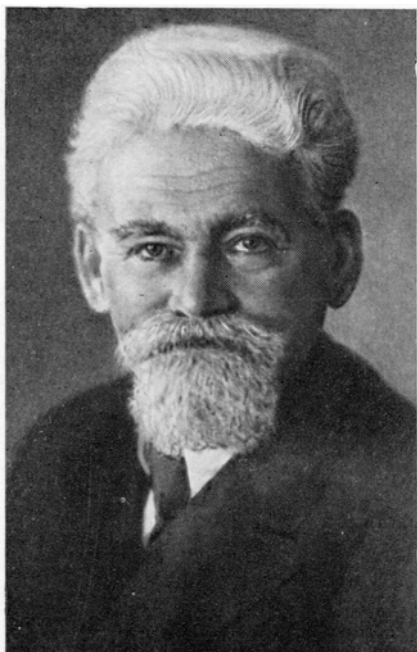
Но вместе с тем, наука обладает столь удивительным свойством, что она, не задаваясь целями морали, вместе с тем ведет к морали, но достигает этого *не своим содержанием, а своим методом*; метод же науки — это доказательство. Из содержания науки можно сделать какие угодно практические выводы: можно, с одной стороны, обосновывать моральные нормы, а с другой — защищать самые безнравственные действия. Разве мало людей защищали войну, основываясь на будто бы непреложном законе борьбы за существование, разве из того же «закона» некоторые не выводили заключения, что мать может убить свое дитя? и т.п.

Наука вовсе не учит тому, что *должно быть* с точки зрения каких бы то ни было норм, а излагает то, что *есть, было или будет*. Иначе не могло бы существовать никакой науки, ибо всем хорошо известно, что на счет того, как должно бы быть, в любой сфере существует множество мнений, тогда как от науки мы требуем знания, обязательного для всех. Следовательно, ясно — науке не следует ставить задач, подобных тем, что поставил Толстой.

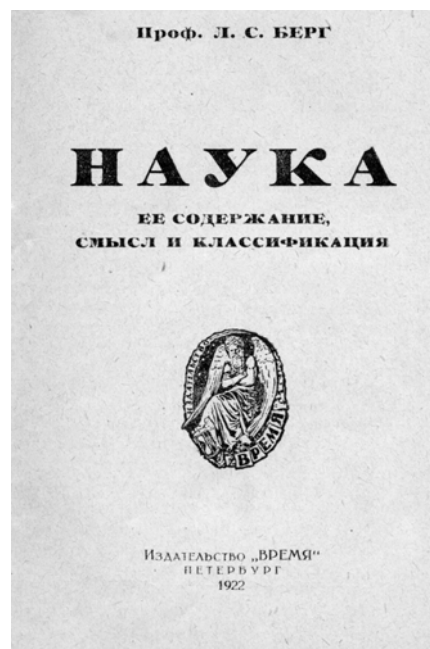
Постоянно, далее, повторяющаяся ошибка — это предъявляемые к науке требования служить узким практическим целям. Уже более ста лет тому назад И.В. Гёте сказал: «Самая реальная и широкая польза для людей является лишь в результате *великих и бескорыстных усилий*. Эти усилия не должны, с одной стороны, подобно поденщику, требовать своей оплаты в конце недели, но с другой — не обязаны предъявлять полезного для человечества результата, ни в конце десятилетия, ни в конце столетия».

Э.Карпентер, талантливый писатель, которого высоко ценил Лев Толстой, упрекает науку в том, что она не задается целью дать «понимание устройства мира», что она все исследование природы обосновывает исключительно на почве рас-

¹ Толстой Л.Н. Полн. собр. соч. // Под ред. П.Бирюкова. Т. XX. — М., 1913. — С. 259.



Лев Симонович Берг



Титульный лист книги Л.С. Берга

судка, что она отбрасывает субъективное, внутреннее отношение человека к миру².

Но вопросами о происхождении мироздания и о смысле и цели мира занимается не наука, а философия, а освещать мир с точки зрения чувства – это дело не науки, а искусства.

Даже среди ученых существуют разногласия насчет того, что признавать за науку, а что нет. Некоторые склонны считать наукой только тот предмет, которым они сами занимаются. Для многих естествоиспытателей занятие филологией или римским правом есть пустое и никчемное дело; напротив, некоторые (к счастью, немногие) филологи уверены, что изучение природы есть бесплодная трата времени. А.Шопенгауэр не согласен признавать историю за науку на том основании, что история имеет дело только с частным, никогда не познавая общего³. Но и среди натуралистов нет единства взглядов на их науку: физики и химики смотрят свысока на биологов,

биологи-анатомы и физиологи упрекают в узости систематиков. От почтенных натуралистов неоднократно доводилось слышать, что география не наука, в доказательство чего приводились разного рода аргументы. Один из них был таков: «Что это за наука география, когда ее преподают детям в первом классе гимназии!» (На это легко было бы возразить, что арифметика преподается в подготовительном классе, а между тем, по словам К.Ф. Гаусса, «арифметика есть царица математики, а математика – царица наук»). Наш знаменитый, безвременно погибший палеонтолог В.О. Ковалевский в одном из своих классических исследований (1873) утверждал, что вся додарвиновская зоология и палеонтология были не наукой, а лишь материалом для науки: до Дарвина «исследование могло ограничиваться только описанием тех форм, которые введены творящею силою в мир; в результате явилась наука исключительно описательная, которую даже нельзя назвать и наукою, так как это слово предполагает законы и связь их в теорию»...

Словом, разобраться в том, что есть наука, какова ее цель и значение, есть задача далеко не бесполезная.

² Э.Карпентер. Современная наука // Пер. Л.Н. Толстого (В сб.: Э.Карпентер. Цивилизация, ее причина и излечение. – СПб., 1905).

³ А.Шопенгауэр. Мир как воля и представление. – М., 1901. Т. II. Гл. 38. С. 452.

II. Что есть наука?

На этот вопрос дают разные ответы. Есть такое определение: наука есть искание истины. Но ищет истины и религия, и в этом отношении разницы между наукой и религией нет. Степень уверенности в истине религиозных переживаний у верующего ничуть не меньше, чем у ученого, установившего факт действительности. Психологически разницы между наукой и религией здесь нет, разница между ними лежит лишь в области логики. Затем, истины ищет также метафизика, поэзия и политика.

Схоластики определяли науку как дисциплину, *quae certis demonstrat arguments*, или, в передаче Боссюэ⁴: наука – это результат доказанного. Но здесь дано определение не науки, а знания, как и в нижеследующем: «Я называю наукой гипотезу, что между явлениями существуют постоянные соотношения. Научная работа состоит в том, чтобы испытывать природу, следуя этой гипотезе», говорит Э.Бутру⁵. Это мнение имеет многое за себя. Иначе, можно было бы сказать так: наука – это та сфера, где господствует закон причинности. Однако на законе причинности, или постоянных соотношений, основано все знание, и хотя мы всякую науку можем назвать знанием, но не всякое знание есть наука.

Наука есть система соотношений – таково определение А.Пуанкаре⁶. И с этим нельзя не согласиться, если только прибавить – система соотношений между явлениями. В отличие от формулы Э.Бутру, здесь не отмечается *постоянства* соотношений, но зато указывается на необходимость *системы*.

Собственно говоря, это определение повторяет И.Канта, который в своих «*Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*»⁷ (1786) сказал:

⁴ Боссюэ, Жак-Бенинь (1627–1704) – выдающийся религиозный деятель, богослов, автор теолого-политических и церковно-исторических трактатов, выдающийся оратор и проповедник; родоначальник художественной ораторской прозы во французской литературе XVII века. (Ред.).

⁵ Э.Бутру. Наука и религия в современной философии // Пер. В.Базарова. – СПб., 1910. – С. 220.

⁶ А.Пуанкаре. Ценность науки // Пер. А.Бачинского и Н.Соколова. – М., 1906. – С. 187.

⁷ (Нем.) «Метафизические начала естествознания». (Ред.).

Может быть, впоследствии окажется, что классификация есть не только начало, но и высшая точка и конец человеческого знания.

Джевонс. Основы науки. 1881. С. 628.

«Наука – это система, т.е. приведенная в порядок, на основании известных принципов, совокупность знаний»⁸.

Итак, по нашему мнению, наукой следует называть *знание о всякого рода явлениях, приведенное в порядок, или систему*. Иначе: *наука есть систематизированное знание*.

В нашем определении мы не указываем, что знание должно быть приведено в порядок на основании известных принципов, ибо приведение в порядок или в систему уже требует наличия принципов, на основании коих производится систематизация.

Какой принцип положен в основу системы, это совершенно безразлично; раз есть система, знание превращается в наукообразный вид. Но, понятно, степень совершенства науки зависит от того, каким принципом пользуется ее система: в одном случае можно легко охватить громадные количества фактов, в другом – это не удастся. Так, растения можно классифицировать, кладя в основу системы пользу для человека, или запах цветов, или делить растения на травы, кустарники и деревья, или пользоваться Линнеевской схемой, или, наконец, располагать по Энглеровской или другой новейшей системе – во всех этих случаях мы имеем пред собой не простое знание, а систематизированное, т.е. превращенное в науку. Каждый крестьянин обладает известным запасом знаний о растениях, но так как знания эти не приведены в систему, то они и не составляют науки. Стоит их систематизировать, и мы получим науку – правда, зачаточную, несовершенную, но все же науку. Таков именно и был исторический ход развития всех наук. Но, разумеется, невозможно охватить многообразие растительных форм при помощи столь примитивной системы, как, например, основанной на принципе пользы для человека. Это система неудовлетворительная, не оправдывающая себя: масса фактов в нее не укладывается. Так точно и астрономические системы К.Птолемея и Н.Коперника – обе научны, но вторая в состоянии привести в порядок гораздо больше явлений,

⁸ См. также «Логику» И.Канта. Гл. IX. // Русск. пер. И.К. Маркова. – Петербург, 1915. – С. 66.

чем первая, и потому есть система более совершенная.

Условимся, прежде чем перейти к дальнейшему, о терминах.

Под *знанием* мы понимаем умение подмечать существенные признаки и последовательность явлений. Знание, как выражается Н.О. Лосский, есть «процесс дифференцирования действительности путем сравнения»⁹. Знание предполагает наличность проверенных суждений, т.е. до сих пор никем не опровергнутых, значит – имеющих притязание на объективное значение.

Явлениями мы называем, как это принято в философии, не только изменения в вещах, но и самые вещи.

Порядком, или *системой*, мы именуем такое расположение (группировку) явлений материального или духовного мира, где отдельные члены расположены согласно известному *принципу*. Никакого порядка нет, например, в ряду чисел 3, 1, 4, 1, 5, 9¹⁰, но в ряде 2, 4, 8, 16, 32, 64... есть порядок, так как в основе второго ряда лежит принцип геометрической прогрессии.

В вещах, приведенных в порядок, можно подметить известное *отношение* одной вещи к другой. Хаотическое нагромождение вещей, путем упорядочения, превращается в органическое целое, где каждый элемент существует не сам по себе, а находится во взаимоотношениях со всеми другими. Благодаря этому мы получаем возможность легко обозреть и удержать в памяти громадные многообразия.

Стало быть, для того чтобы получить наукообразное знание, нужно понятия привести в порядок, другими словами – нужно их *классифицировать*. В этом и заключается задача науки.

Но, скажут, это чересчур узкая задача для науки – *décrire, classer, nommer*¹¹; нет, наука должна выяснять причины явлений, устанавливать законы! Но на это можно возразить следующее. Что такое причина? Это система отношений, связывающих одно явление с другим. Что такое закон? Известная последовательность явлений, т.е. система соотношений. Но для того чтобы классифицировать вещи, именно и нужно узнать их *отношения* друг к другу.

Итак, задача науки есть классификация, ибо мы можем познавать не самые вещи, а только отношения между вещами.

А познавать отношения необходимо потому,

⁹ Н.О. Лосский. Введение в философию. Ч. I. Изд. 2. – Петроград., 1918. – С. 269.

¹⁰ Цифры числа π расположены по закону случайностей.

¹¹ (Фр.) Описывать, классифицировать, называть. Девиз научной школы Ж.Кювье. (Ред.)

что иначе ум не в состоянии охватить великое многообразие действительности. Приходится факты *связывать* друг с другом, а для этого нужно узнать, как они относятся друг к другу. Чтобы разобраться в пестроте фактов, чтобы охватить их, чтобы быть в состоянии запомнить многообразие окружающего нас мира – необходимо какое-нибудь мнемоническое средство. И вот такой своеобразной мнемоникой и является порядок. Одним из самых лучших мнемонических средств оказывается *математический метод*: он дает возможность охватить в одной формуле великое множество понятий.

Прежде ученым казалось, что в природе господствует простота. Этого предрассудка не были чужды Г.Галилей и И.Ньютон. Галилей учил, что природа всегда к вездe пользуется «самыми простыми средствами», а Ньютон выражается так: «*natura simplex est*» (природа проста). Знаменитый П.Ферма тоже думал, что «природа выбирает легчайшие пути». По мнению И.В. Гёте, «все проще, чем можно мысленно представить себе». Думается, что та же мысль лежит в основе знаменитого четверостишия Ф.И. Тютчева (1870):

Природа – сфинкс. И тем она верней
Своим искусом губит человека,
Что, может стать, никакой от века
Загадки нет и не было у ней.

Но это большое заблуждение: природа необычайно сложна, и до такой степени, что в своей совокупности совершенно непостижима для человеческого ума. Для того чтобы хоть сколько-нибудь охватить природу, чтобы «понять» ее, нужно упростить явления, подметив существенное и отбросив второстепенное или, вернее, то, что кажется в настоящий момент второстепенным. Мир восприятий невероятно сложен и хаотичен. Чтобы разобраться в нем, мир понятий должен упрощать и вносить порядок. И было бы громадной ошибкой эту простоту и порядок, результат рассудочной деятельности человека, приписывать самой природе.

Весьма удачно Э.Карпентер о научных понятиях и символах говорит так: «<они> относятся к действительному миру так же, как карта к стране, которую она, как предполагается, представляет: нельзя сказать, что карта имеет хоть какое-нибудь сходство с тем, что есть, в действительности, но если вы понимаете принцип, на коем она построена, она будет вам очень полезна для известных целей».

«Он ученый, – говорит Ф.Ницше, – это значит, что он умеет понимать вещи проще, чем они есть». В этом замечании, хотя и ироническом,

скрыта похвала: ибо, если не понимать вещи проще, чем они есть, то их вообще совсем нельзя понять. Из множества способов комбинирования явлений ум выбирает простейший не потому, чтобы это был единственно правильный способ, адекватный природе и ведущий прямо к истине. Нет, делается это потому, что только при такой трактовке явлений и возможна наука. Она искусственно превращает хаос восприятий в космос путем упрощения. Если бы наука не упрощала многообразие мира, то весь опыт предыдущих поколений в значительной степени пропал бы зря. Но, как говорит поэт: «Наука сокращает нам опыты быстротекущей жизни». И достигает этого она, упрощая и приводя в порядок, ибо только с простым, с упрощенным и может оперировать ограниченный ум смертных. Без сомнения, идеалом знания было бы познание каждого единичного конкретного явления. Но такое знание доступно только для сверхъестественного существа. Если бы боги разговаривали, говорит Геринг¹², то они всегда говорили бы собственными именами.

А.Пуанкаре¹³ обращает внимание на то обстоятельство, что математику наиболее простые формулы всегда кажутся наиболее правильными и вместе с тем изящными. Это объясняется тем, что простые формулы – это формулы, охватывающие явления наиболее простым для человеческого ума способом; как наиболее упорядоченные и упорядочивающие, они и должны казаться наиболее правильными, легкими и изящными; они же являются и наиболее продуктивными.

Приведением в порядок понятий – или иначе описанием и классификацией – и исчерпывается задача науки. На языке науки описать и классифицировать – значит объяснить. Установить закон – это значит привести основания, по которым мы ставим явления в тот или иной ряд, в ту или иную систему. Никакие другие объяснения в науке невозможны. В этом мы совершенно согласны с Э.Махом («наука может рассматриваться как задача на минимум, состоящая в том, чтобы возможно полнее изобразить факты с наименьшей затратой работы мышления»¹⁴), К.Пир-

соном («задача науки – описать возможно немногими словами возможно широкий круг явлений», «познание есть стенографическое описание в понятиях – никогда не объяснение – рядов повторяющихся последовательностей нашего чувственного опыта»¹⁵), А.Пуанкаре¹⁶, П.Дюгемом («физическая теория не есть объяснение. Это система математических положений, выведенных из небольшого числа принципов, имеющих целью выразить возможно проще, полнее и точнее цельную систему экспериментально установленных законов»¹⁷) и А.Эйнштейном¹⁸.

Объяснение – это, как обычно говорят, есть указание *причины* данного явления¹⁹, т.е. подведение частного, индивидуального события под нечто общее, под некое единообразие, называемое законом. Но самый закон есть не что иное, как краткая формула, служащая для более удобного запоминания последовательности явлений²⁰. Стало быть, самый закон есть классификация, выраженная в кратких словах. Если закон выражен на языке математики, то он от этого несколько не становится объяснением, ибо математика есть не более, чем способ немногими словами объять громадное многообразие вещей или, по меткому выражению А.Пуанкаре, «искусство давать разным вещам одни и те же названия». Если мы выразим закон преломления света, сказавши, что луч падающий и преломленный лежат в одной плоскости с перпендикуляром и что $\sin \alpha : \sin \beta = n$, то к *объяснению* явления мы не подвинулись ни на шаг: мы выразили только в весьма кратких словах и символах нашу классификацию беспредельного количества фактов. В формуле мы имеем конденсированный опыт, выраженный в понятиях, приведенных в систему. Объяснение в естествознании есть не

большее число результатов». Конт видел особенное значение геометрии Р.Декарта в том, что она доставляет наилучшую экономию наших спекулятивных сил (*instituant une meilleure économie de nos forces spéculatives*). См.: А.В. Васильев. Взгляды О.Конта на философию математики // Вопр. филос. и психол. – 1889. Кн. 49. – С. 550, 553.

¹⁵ К.Пирсон. Грамматика науки // Пер. с англ. – СПб., 1911. – С. 363, 386.

¹⁶ А.Пуанкаре. Ценность науки // Пер. А.Бачинского. – М., 1906. – С. 187.

¹⁷ П.Дюгем. Физическая теория // Пер. с франц. Г.Котляра. – СПб., 1910. – С. 25.

¹⁸ А.Эйнштейн. О специальной и общей теории относительности // Пер. с 5-го нем. изд. С.И. Вавилова. – СПб, 1921. – С. 11 («Механика описывает изменение места тела в пространстве со временем»).

¹⁹ См., напр.: Д.С. Милль. Система логики. Пер. В.Ивановского. – М., 1914. – С. 424.

²⁰ См. об этом в моей статье «Изменчивость явлений и законы природы» // Природа. – 1919. – №7–9. – С. 297.

¹² Геринг, Эвальд (1834–1918) – немецкий физиолог и психолог. (Ред.).

¹³ А.Пуанкаре. Наука и метод. – Одесса, 1910. – С. 24 и сл.

¹⁴ Э.Мах. Механика // Пер. с 6-го нем. изд. – СПб., 1909. – С. 409.

Таково же было мнение и О.Конта. В 3-й лекции «Курса позитивной философии» он говорит: «Назначение науки заключается в том, чтобы избавить нас от прямых наблюдений, позволяя из наименьшего числа непосредственных данных вывести наивозможно

что иное, как описание фактов и выяснение их отношений к другим фактам, т.е. приведение их в систему. Где же нет системы, там не только нет «объяснения», но и вообще нет никакой науки.

Закон притяжения И.Ньютона несколько не подвигает нас вперед в понимании причины тяготения. Он лишь констатирует факты в весьма краткой и ясной форме. Это видно и из правильной формулировки закона: две массы так воздействуют на движения друг друга, *как если бы* между ними действовала сила притяжения, прямо пропорциональная произведению их масс и обратно пропорциональная квадрату расстояния.

Странно было бы в настоящее время видеть в причине нечто реально существующее. Причин нет, а есть функциональные зависимости: если известны все условия, при которых данное явление происходит, то этим и выяснена его «причина».

Говоря об описании, мы имеем в виду, понятно, описание научное, т.е. дающее знание наиболее обобщенное. Объяснением явлений, т.е. сведением их к первопричинам, занимается метафизика. Наука же не имеет дела ни с исследованием первых причин, ни с рассуждениями о конце вещей. Ее дело устанавливать факты и связывать их один с другим, т.е. приводить в систему. Цепь таких взаимоотношений, каждый день все более и более увеличивающаяся, и составляет, как говорит М.Бертло, сущность науки.

Привести явления в порядок, как мы уже говорили, можно лишь в процессе классификации. Классификация же подразумевает нахождение сходств и различий, т.е. *отношений* между вещами, которые для профана не имеют на первый взгляд ничего общего. Что может быть общего между ландышем и спаржей, и, однако, они относятся к одному семейству. Или между теплотой и звуком, каковы явления в самое последнее время стали сопоставлять²¹. Справедливо было указано (А.Бэн), что признак гения – находить аналогии там, где обыкновенный смертный ничего сходного не подмечает. Наука, говорит С.Джевонс, находит тождество в разнообразии, или, по выражению Платона, открывает единое во многом.

Иными словами, где наука, там *обобщение*. Для того чтобы найти тождество среди разнообразия, общее среди частного, единое среди мно-

гого – необходимо отыскать *принцип*, который позволил бы отдельные элементы поставить в ряд, классифицировать.

«Наука может простирается лишь до того предела, докуда хватает нашей способности к точному классифицированию. Если мы не можем открыть сходств и определить их точный характер и сумму, мы не можем иметь того обобщенного знания, которое составляет науку» (С.Джевонс). И по мнению А.Пуанкаре («Ценность науки»), наука есть классификация, т.е. способ сближать факты, на первый взгляд разделенные, но скрытым образом родственные друг другу.

Для того чтобы найти то основание или принцип, который мы кладем в основу классификации, приходится проделать всю ту работу наблюдения и обобщения, какую физик исполняет при установлении закона. Вот, например, ботанический закон: у крестоцветных, т.е. у цветковых из порядка макоцветных, четыре чашелистика и четыре лепестка, расположенных диагонально, тычинок шесть, из них две с более короткими нитями, пестик из двух сросшихся плодолистиков, завязь верхняя, семена без белка или с ничтожным количеством белка. Эта формула, резюмирующая в кратких словах громадное разнообразие фактов, этот закон, подметивший «единое во многом», ничем с логической и методологической точек зрения не отличается от тех «законов природы», какие устанавливаются физикой и химией. И там, и здесь мы имеем классификации явлений.

Каждая классификация предполагает наличность некоторого обобщения. В процессе дальнейшей работы классификация проверяется путем вновь добытых фактов, а новые факты обобщаются при посредстве той же классификации. «Подобно тому как аналитическая геометрия предполагает задачу решенной, чтобы отсюда путем конструкции вывести условия ее решения, эмпирическая наука оперирует такими предпосылками, которые могут быть доказаны лишь вытекающими из них следствиями»²².

Из предыдущего ясно, насколько несправедливо суждение тех, кто утверждает, что описательная ботаника и зоология не науки, ибо они занимаются лишь классификацией и описанием фактов, не давая объяснения и не выводя законов.

Приводить ли в систему вещи согласно их признакам, или проявления психической деятельности, или, наконец, изменения в вещах («явления») – для упорядочения всех этих много-

²¹ См. О.Д. Хвольсон. Курс физики. Т. III. Изд. 4-е. – Петроград, 1919. – С. 232.

Существует связь между собственными инфракрасными колебаниями вещества и его упругими (акустическими) колебаниями (Sutherland, 1910; Debye, 1912). Теплота есть стоячие волны или как бы сейши.

²² В.Виндельбанд. Принципы логики // Энциклопедии философских наук. Вып. 1. Логика. – М., 1913. – С. 117.

многообразий необходимо произвести совершенно одинаковую умственную работу, заключающуюся в отыскании сходств и различий.

Но можно было бы возразить против этого, что классификации ботаников и зоологов носят условный характер, тогда как законы физики и химии – абсолютный. Так, например, позвоночные раньше определялись следующим образом: животные с центральной нервной системой, состоящей из головного мозга, заключенного в череп, и из лежащего на спинной стороне спинного мозга, со спинной струной (хордой), существующей хотя бы в молодом возрасте, с жаберными щелями, сохраняющимися хотя бы в зародышевом состоянии, с сердцем, лежащим на брюшной стороне, и т.д. Но когда обнаружилось, что есть существа, весьма подобные позвоночным, но без черепа и без сердца, каков ланцетник (*Amphioxus*), то характеристика позвоночных попросту была изменена так, что под нее стал подходить и ланцетник.

Но не так ли поступает и физика?

Закон Бойля–Мариотта вначале считали приложимым, в строгом смысле его формулировки, ко всем газам. Но когда опыт показал его неприменимость, к закону были сделаны поправки, которые позволили прилагать его ко всем газам – случай, совершенно аналогичный с тем, что рассказано относительно классификации позвоночных.

Физических законов в смысле математически точных истин не существует, говорит О.Д. Хвольсон²³. Физический закон, по П.Дюгему, есть символическая формула и, в сущности, не может быть ни правильным, ни неправильным, а только приблизительным и временным. Точность какого-либо закона, удовлетворяющая физика сегодня, может завтра, с прогрессом приемов исследования, оказаться недостаточной.

Но, говорят, формулировка принципов механики И.Ньютона не допускает никаких изменений по существу. «Всякое тело сохраняет свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если только приложенные к нему силы не заставят его изменить это состояние». Нельзя произвести, говорит А.Пуанкаре в своей статье «Sur les principes de la mécanique»²⁴ (1901), никакого нового опыта любой точности, который заставил бы нас отказаться от этого принципа. Но сейчас же объясняет почему. Принцип инерции есть условность: мы имеем дело с движениями только относительными; поэтому нам приходится условно принять какой-нибудь пункт неподвижным и к нему относить движения исследуемой

материальной точки. «Каково бы ни было движение материальной точки, отнесенное к одной неподвижной точке, можно всегда – и самым различным образом – выбрать вторую точку так, что, если смотреть с нее, наша материальная точка будет *как будто* двигаться прямолинейно и равномерно». Если бы оказалось, что закон инерции противоречит фикции неподвижности Земли, можно было бы принять неподвижным Солнце. Если бы и при этой формулировке закон инерции оказался несостоятельным, можно было бы вместо Солнца, взять за систему координат неподвижные звезды и т.д. Другой пример – принцип действия и противодействия. Его А.Пуанкаре формулирует так: «Центр тяжести изолированной системы может обладать движением только прямолинейным и равномерным». Но в опыте мы никогда не имеем дела с изолированными системами: «единственная изолированная система – это вся Вселенная», и относительно центра тяжести ее никогда нельзя узнать, равномерно ли и прямолинейно его движение. Так что принцип этот никогда нельзя опровергнуть на опыте.

Когда закон тяготения оказалось невозможным примирить с особенностями орбиты Меркурия, закон этот попробовали видоизменить так, чтобы под него подошел и Меркурий²⁵.

Формулы математической физики это не есть символическое изображение законов, управляющих природой, а приведенное в строгий порядок описание видимого многообразия вещей.

Итак, классификации, которыми под названием «законов» пользуются физика и химия, ничуть не достовернее и не абсолютнее, чем классификации ботаников и зоологов. И те и другие суть в сущности условности, фикции, *als ob*²⁶, как сказал бы Г.Файхингер.

Натуралисты, посвятившие себя изучению внутреннего строения, истории развития и физиологии животных и растений, очень часто с презрением отзываются о работах систематиков. Они готовы повторить слова Н.Мальбранша²⁷: «Les hommes ne sont pas faits pour considérer des mouchérons... Il est permis de s'amuser à cela quand on n'a rien à faire et pour se divertir»²⁸. Но то, что

²⁵ Эти особенности вполне объясняются общей теорией относительности А.Эйнштейна, согласно которой эллипс всякой планеты, вращающейся вокруг Солнца, должен вращаться так же, как у Меркурия, но не на такую большую величину.

²⁶ (Нем.) Как бы. (Ред.).

²⁷ Мальбранш, Николя (1638–1715) – выдающийся французский богослов и философ, последователь Р.Декарта. (Ред.).

²⁸ (Фр.). «Люди созданы не для того, чтобы рассматривать мошек... Это позволительно ради забавы, когда нечего делать и чтобы развлечься» (Ред.).

²³ О.Д. Хвольсон. Основные положения термодинамики // Новые идеи в физике. Сб. 6. – СПб., 1913. – С. 7–8.

²⁴ (Фр.) О принципах механики. (Ред.).

извинительно для Мальбранша, странно слышать от естествоиспытателей XX века. Неужели анатомические признаки потому ценнее и важнее, что они скрыты внутри, а те признаки, которыми обычно пользуется систематик, ничтожны, ибо находятся «снаружи»? Станный критерий ценности! Если быть непредубежденным, то, казалось бы, внешним признакам надо отдать преимущество перед внутренними, ибо то, чем животное или растение вступает во взаимодействие с окружающей средой, есть, прежде всего, его внешние признаки. Затем, как различить внутренние признаки от внешних? Зубы, например, или жабры – что это, внешние признаки или внутренние? И чем отличается описание крыльев бабочки от описания деталей гистологического строения какой-нибудь ткани или от перечисления бугров, гребней и отверстий какой-либо кости?

Организм немислимо расчленять на «внутренние» и «внешние» признаки; в природе есть нечто целое, в котором внутреннее тесно сплетается с внешним. Тот, кто знаком только с «внутренним» строением животного, имеет о нем столь же превратное представление, как о поэтическом произведении тот, кто слышал лишь его прозаический пересказ. Вместе с поэтом и об организме можно повторить:

Nichts ist drinnen, nichts ist draussen;
Denn was innen, das ist aussen²⁹.

Некоторым морфологам и эмбриологам, преимущественно среди зоологов, кажется, что вообще изучение систематической зоологии есть бесполезная трата времени: стоит ли труда заниматься вопросом о различиях между африканским и индийским слоном, между аллигатором и крокодилом, между окунем Старого и Нового Света. То ли дело вопросы о метамерии черепа, о судьбе зародышевых листков, о происхождении пятипалой конечности. Но эти взгляды обнаруживают крайнюю односторонность. Метамерия черепа и тому подобное – это область кабинетной теории, а окраска бабочки или птицы, лапки жука, плавники и чешуя рыбы – это нечто конкретное, это сама жизнь, трепещущая, сверкаю-

щая и переливающая тысячью красок, вечно напоминающая бессмертные слова старика И.В. Гёте: «Grau ist alle Theorie und grün des Lebens goldner Baum»³⁰. Неужели можно называться натуралистом и не иметь представления о чудесах животного и растительного мира? Неужели в одном микротоме скрыт ключ от всех тайн природы?

Тем, которые принижают систематическую ботанику и зоологию, ставя выше ее физику, химию, физиологию, мы можем сказать еще, что физика, химия и физиология имеют дело лишь с единичными явлениями; здесь целое есть лишь механический агрегат составляющих его величин, тогда как систематика организмов обращается к *форме*. «В форме природы целое частей и условий мыслится не только как продукт их, но и как фактор» (Н.Соген. Kants Theorie der Erfahrung³¹, S. 564). Такое самостоятельное значение присуще только организму, который сам в себе несет свою цель³².

Далее, *форма*, которую изучает систематика и морфология, есть нечто гораздо более сложное и загадочное, чем *процессы*, составляющие предмет исследования физиологии. Органическая форма есть продукт закономерностей, природа коих доныне таинственна. Между тем физиологические проявления организма, в основе коих лежат физико-химические силы, находятся, до некоторой степени, в руках человека; на них можно более или менее воздействовать – физически или даже психически. Все это показывает, что органическая форма, которую, по удачному выражению Клода Бернара, пока можно почти только «созерцать»³³, есть нечто более сложное, чем процесс.

Поэтому легко предсказывать изменения в вещах, т.е. процессы, как это делают физика, химия и физиология, но чрезвычайно затруднительно делать предсказания в области форм. Систематическая кристаллография установила те типы кристаллических форм, в каких могут являться твердые тела. Создание такой системы для органических форм – дело гораздо более трудное, но не невозможное, как показывают новейшие работы в

30

Теория, мой друг, суха,
Но зеленеет жизни древо.

Пер. Б.Пастернака. Цит. по: И.В. Гёте. Фауст // Собр. соч. в 10 томах. Т. 2. – М.: Худож. лит., 1976. – С. 72. (Ред.).

31

(Нем.) Г.Коген. Кантовская теория опыта. (Ред.).
32 Подробнее об этом см. в моей ныне печатающейся книжке «Теории эволюции», гл. I.

33

Cl. Bernard. Leçons sur les phénomènes de la vie. – Paris, 1878. – P. 342.
Впрочем, современная экспериментальная морфология, а также селекция, основанная на менделизме, начинают как будто «творить» формы.

29 I.W. Goethe. Gott und Welt (Epirrhema).

Л.С. Берг цитирует строки из стихотворения И.В. Гёте «Эпиррема», в которых выражена ключевая идея мировоззрения поэта-мыслителя о единстве внешнего и внутреннего:

Что – внутри, во внешнем сыщешь;
Что – вовне, внутри отыщешь.

Пер. Н.Вильмонта. Цит. по: И.В. Гёте. Избранные философские произведения. – М.: Наука, 1964. – С. 417. (Ред.).

области селекции, например труды проф. Н.И. Вавилова³⁴. Установление законов, по которым создаются органические формы, и есть идеал, к которому стремится эволюционная теория. Цель ее есть раскрытие *номогенеза*, т.е. образования новых форм на основе законностей, а не путем случайностей, как предполагал Ч.Дарвин³⁵.

Итак, мы сравнили законы физики и химии, с одной стороны, ботанические и зоологические классификации – с другой. Законы неорганической природы прежде характеризовали такими признаками: 1) они абсолютны; это «законы природы», не терпящие нигде и никогда исключений. Но мы выяснили, что они, как и классификации органического мира, есть условность; 2) они дают объяснения, сводя явления к причинам и законам; выше было указано, что истинные причины есть первопричины, которыми занимается не наука, а метафизика; в естествознании же мы под причиной подразумеваем известную из опыта последовательность явлений; законом же называем вероятие, что последовательность эта сохранится и в будущем³⁶; 3) они могут предсказывать явления; но к этому идут систематическая ботаника и зоология, и частью уже пришли.

* * *

Наконец, нужно коснуться одного весьма распространенного заблуждения насчет науки. Полагают, что наука только постольку наука, поскольку в ней применяется математика. Это мнение опирается на авторитет великого И.Канта, сказавшего, что «в каждом частном учении о природе можно найти лишь столько собственно науки, сколько в нем можно найти математики»³⁷. Но

³⁴ Н.И. Вавилов. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. – Саратов, 1920.

³⁵ См. об этом в моей печатающейся работе «Номогенез, или Эволюция на основе закономерностей».

³⁶ Следует помнить, что законом также называется краткая формула, служащая для запоминания последовательности явлений.

³⁷ Из «Предисловия» к «Метафизическим началам естествознания». Подробное толкование этого места дал Г.Г. Шпет (в: *Н.А. Умов. Собрание сочинений*. Т. III. – М., 1916. – С. 647–650). Под специальным учением о природе здесь подразумевается лишь физика. «Собственно наука» характеризуется наличием априорных принципов; это система аподиктически достоверных познаний, в отличие от просто эмпирической достоверности. Математика есть, по Канту, чистое разумное познание (априорное), основанное на конструкции понятий, опосредствованной априорной интуицией, т.е. интуицией пространства и времени. Основываясь на этом, Шпет дает такое толкование Канта: «В физике можно найти аподиктическую достоверность лишь постольку, поскольку в ней можно представлять понятия в соответствующей им априорной интуиции».

слова Канта относятся лишь к механике, физике и химии. Задолго до Канта Леонардо да Винчи (1452–1519) говорил: «Никакое человеческое исследование не может претендовать на звание истинной науки, если оно еще не доказано математическим путем»³⁸. «Никакой достоверности нет там, где невозможно или приложение математических наук, или соединение с ними»³⁹.

На этом основании многие отказывают так называемым гуманитарным наукам, или наукам о духе, в праве именоваться науками: они-де не могут разрабатываться математическим путем.

Но это недоразумение. Нет такой науки, к какой, в той или иной форме, не могла бы найти приложение математика. Во-первых, не только всякая наука, но и все знание основывается на теории вероятностей. Каждый факт, в истории ли, или в естествознании, или психологии, оценивается с точки зрения, достоверен ли он или недостоверен, есть ли он единичное явление или повторяющееся, стоит ли он в связи со значительными последствиями или ничтожными, и т.д. Мало того, вся наша жизнь есть бессознательное приложение теории вероятностей.

Во-вторых, как выяснено ниже, математика вовсе не наука, а научный метод, который учит, как привести в *порядок* любое многообразие. А так как каждая наука именно и занимается приведением в *порядок* всяческих многообразий, то, понятно, что и к ней можно всегда или можно будет приложить математический метод.

Но, возразят нам, мы имеем в виду не это, а приложение математики в том виде, в каком она употребляется, например, в физике. На это мы скажем следующее. Если пока нельзя в обширных размерах прилагать математический метод к биологическим наукам и к социологии – *тем хуже для математики!* Значит, метод этот еще недостаточно разработан: его можно применять с успехом пока лишь к таким явлениям, каковы физические, легко поддающиеся процессу умственного упрощения. В сложных же проблемах, какие пред нами выдвигает биология, математический метод отказывается служить. Но, несомненно, когда этот метод будет усовершенствован

³⁸ Nessuna humana investigatione si po dimandare vera scientie, s'essa non passa per le matematiche dimonstrationi (*Lionardo da Vinci*. Das Buch von der Malerei, nach dem Cod. Vatic, 1270 herausgeg. von H.Ludwig. – Wien, 1882. – Bd I. – S. 4; цит. по: *А.Евлахов*. Введение в философию художественного творчества. – Варшава, 1910. – С. 108).

³⁹ Nessuna certezza edo ve non si po applicare una delle scientie matematiche over che non sono unite con esse matematiche. Цит. по: *А.Евлахов*. Указ. соч. – С. 109.

ван, математику можно будет прилагать в большей мере, чем теперь, к изучению жизненных явлений.

Впрочем, и теперь математикой в значительной степени пользуются в биологии, например для изучения массовых явлений (вариационная статистика). Мало того, статистический метод из

биологии в последнее время перекинулся и в область физики.

Затем еще одно соображение. В науке всякий метод (т.е. путь к истине) хорош, если он ведет к цели. Если помогает математика, наука обращается к ней, если нет – пользуется другими методами.

(Продолжение следует)