

НАУЧНЫЙ АППАРАТ В ПОНИМАНИИ В.И. ВЕРНАДСКОГО

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН

Показано содержание, которое вкладывал В.И. Вернадский в понятие «научный аппарат», и значение, которое он ему придавал в развивающейся науке.

Введение

В 1930-е годы В.И. Вернадский подошел к выяснению содержания важного понятия структуры науки – понятия научного аппарата. Сам Вернадский пояснял, что, в сущности, это понятие старое, в научной работе *реально* издавна занимавшее центральное положение, но *в языке науки* долгое время не находившее того места, которое оно заслуживает. Для него – понятия – «до сих пор нет общепринятого выражения. Мне пришлось назвать его и, может быть, удобно называть его *научным аппаратом*... Мне приходится вводить для этого старого понятия *новое слово*, хотя всем ясно огромное значение понятия, им охватываемого, и то исключительное значение, которое работа над научным аппаратом имеет и по времени и по труду, на нее затрачиваемым, в жизни научных исследователей» [1, с. 9, 33]. Справедливость требует, однако, отметить, что Вернадский не ограничивается лишь терминологическим новшеством, но подвергает основательному анализу само понятие научного аппарата, раскрывает его содержание.

Постановка задачи

В обширном вернадоведении тема научного аппарата фактически не затрагивалась, что стимулирует обсудить ее, привлекая для этого не только научные публикации самого Вернадского, но и материалы его уникального архива. Это позволит заполнить существенный пробел в массиве анализа методологического наследия великого ученого.

Основная часть

Что же понимал Вернадский под научным аппаратом? Опираясь на важнейшие соображения Вернадского, можно дать этому понятию следующее определение: научный аппарат – это вся совокупность отвечающих данному этапу развития науки и приведенных в систему научных фактов и вытекающих из них научных эмпирических обобщений. Научный аппарат – это *базис науки, реальная основа всего научного творчества*.

Отмечая необходимость создания новой логики науки – логики понятий-предметов, а не только разработки традиционной аристотелевской логики понятий-слов, Вернадский имел в виду именно научный аппарат естествознания. Научный аппарат фактов и эмпирических обобщений (а не только гипотезы и теории) – вот та область, которая, по мнению Вернадского, далеко не в той мере охвачена работой логической мысли, в какой она этого заслуживает на деле по ее исключительно важной роли в структуре науки и в развитии научного знания в целом.

«Есть логика научных теорий и научных гипотез – например, физических, логика математики, но нет логики основного содержания естествознания, можно сказать больше, *сути всей науки*. Для этого основного содержания естествознания, как науки, приходится сейчас даже создавать слово. Я называю его *научным аппаратом естествознания*. Он состоит из миллиардов фактов, критически проверенных научной методикой... Они непрерывно охватываются эмпирическими обобщениями...» [2, с. 4–5].

Именно в научном аппарате, по мнению Вернадского, находит себе наиболее яркое выражение преемственный от одного поколения ученых к другому, непрерывный и неуничтожимый характер научного творчества. «Научный труд испытателя природы никогда не пропадает, – в точно наблюденных фактах, в научных обобщениях, в числовых данных он остается вечным и нужным тысячелетия, ...входит в многовековой единый научный аппарат – в основу научной работы человечества. Говоря о науке – особенно люди, сторонние ей, – обычно забывают о том, что составляет основное ее содержание, основы научного знания – научные факты и построенные на них эмпирические обобщения» [3, с. 8].

Итак, в понятие научного аппарата Вернадским включаются научные факты и основанные на них эмпирические обобщения. Это, так сказать, базисная часть науки. Над этим базисом надстраиваются различного рода научные теории и научные гипотезы. Такое представление об основном положении в структуре научного знания совокупности научных фактов опирается, очевидно, на понимание Вернадским того важного места, какое они действительно занимают в науке по сравнению, например, с научными теориями, и отнюдь не может поэтому рассматриваться как некое произвольное допущение. Хотя гипотезы и теории, согласно Вернадскому, непосредственно и не входят в состав научного аппарата, составляя в своей совокупности надстроечную часть науки, тем не менее они оказывают на аппарат науки определенное влияние, приводя в систему разрозненные научные факты и эмпирические обобщения, связывая их друг с другом. Нельзя поэтому абсолютно противопоставлять гипотезы и теории научному аппарату. В известном смысле определенными своими сторонами гипотезы и теории даже входят в состав

научного аппарата, ибо без них он как цельная, внутренне единая система немислим, а отдельные части этих гипотез и теорий, подтвержденные научной практикой как объективно истинные, переходят в структуру научного аппарата, принимая облик *научных фактов*.

Следовательно, научный аппарат фактов и эмпирических обобщений, с одной стороны, гипотезы и теории – с другой, взаимно друг друга проникают: гипотезы и теории опираются в своих построениях на научный аппарат, связывая, в свою очередь, его отдельные звенья в единую систему. По отношению к научному аппарату гипотезы и теории, несмотря на свой временный и преходящий характер, выполняют важную служебную роль. Научные факты «сводятся в систему преходящими гипотезами и теориями. Но гипотезы и теории..., не нарушая хода роста научного аппарата, постоянно из него выпадают» [2, с. 5]. Эту *систематизирующую* роль гипотез и теорий в создании научного аппарата Вернадский оценивает очень высоко, так как, по его мнению, в научном аппарате мы разбираемся только благодаря тому, что он сведен в научную систему» [1, с. 10], а это без построения определенных научных гипотез и теорий невозможно. Более того, создание гипотез и теорий оказывает значительное влияние благодаря тому, что *стимулирует* его рост и развитие. «Научные гипотезы и научные теории важны прежде всего тем, что они вызывают и возбуждают рост научного аппарата, позволяют видеть и обобщать новые факты, в значительной мере их создают» [2, с. 5]. «Надо помнить, что без научных гипотез не могут быть точно поставлены эмпирические обобщения и критика фактов и что значительная часть самих фактов, самого научного аппарата создается благодаря научным теориям и научным гипотезам» [4, л. 89].

Вместе с тем между научным аппаратом, базисной частью науки, и гипотезами и теориями, ее надстроечной частью, могут возникнуть и возникают противоречия. Эти противоречия выражаются в отстаивании теорий и гипотез от развития фактической базы науки, а также в искажающем иногда (если они строятся на недостаточно строгом научном материале) обратном их влиянии на научный аппарат. Поэтому «научный аппарат должен быть всегда критически учтен, и всякий ученый, оценивая факты и делая из них эмпирические обобщения, должен считаться с возможностью ошибки, так как проявление в установлении фактов научных теорий и научных гипотез может их исказить» [там же].

Особое положение научного аппарата в системе научного знания, по мнению Вернадского, определяется прежде всего тем, что научный аппарат непосредственно опирается на изучаемую наукой реальность, на те естественные тела и природные явления, которые выступают в качестве объектов научного познания. В этом выражаются *материальные истоки* научного аппарата, в конечном счете и определяются его роль базиса науки, фундамента научного здания. Это решающее обстоятельство определенно подчеркивается Вернадским. «Задача науки заключается в том, чтобы точно исчислить, описать и определить все естественные тела и все природные явления, существующие и существовавшие в биосфере. Работа длится поколениями, и миллиарды миллиардов научных фактов и научных обобщений – т. е. естественных тел и природных явлений – научно охвачены, сосчитаны и приведены в систему. Они составляют основу науки; из них строятся эмпирические обобщения, сводимые опять-таки к естественным телам и природным явлениям... В результате этой работы создается основное содержание науки» [1, с. 8–9].

По сравнению с математикой и логикой научный аппарат фактов и эмпирических обобщений был создан «гораздо позже, ...хотя отдельные попытки, и довольно удачные, его построения уходят в глубь веков» [4, л. 102]. Еще в IV веке до нашей эры Аристотелем впервые в истории европейской науки была начата систематическая работа создания научного аппарата. Аристотелем был собран огромный фактический материал, но этот научный аппарат в основном погиб и был создан вновь лишь в новое время, но в гораздо более мощной форме. Современный научный аппарат – «это по существу создание XVI–XX веков» [4, л. 102, 103, 105, 107]. До наступления этого периода в создании научного аппарата не было необходимой преемственности. Вернадский объясняет это действием различных причин: 1) войны между народами и государствами, различного рода междоусобия; 2) тяжести жизни, заставлявшие человека искать опоры не в науке, а, например, в религиозных построениях; 3) отсутствие книгопечатания [4, л. 103].

Лишь с XVI века в создании научного аппарата наступает эпоха коренного перелома. Благодаря открытию книгопечатания в конце XV века научный аппарат «получил могущественную возможность сохраняться для будущего в такой степени, как это не было возможно раньше. Все следующие столетия все увеличивали возможности его сохранения и создания, и в XVI, XVII веках мощно выросла новая западная европейская наука... Наибольшего развития достиг аппарат физико-химических наук» [4, л. 107–108]. В описательном естествознании решающий сдвиг в этом направлении был сделан К. Линнеем, который вызвал массовое движение по созданию научного аппарата в биологии. «XIX век явился основным в создании научного аппарата» [4, л. 108].

Исторический ход развития научного аппарата иллюстрируется Вернадским, в частности, на примерах астрономии и биологии. «Этот аппарат начал создаваться в астрономии еще за тысячи лет до нашей эры и был воспринят – дошел до нас – в виде числовых данных для положений Солнца, звезд, планет в эллиптических сводках (Гиппарх, Птолемей). Работа возобновилась в середине века в Средней Азии, она всюду велась в летописях в форме точных записей комет, болидов, метеоритов и т. п. С XVI столетия началось быстрое накопление материала и были созданы первые крупные обобщения, основанные на его обработке. Но и в астрономии основное движение, непрерывное с тех пор и быстро развивающееся, тоже началось в большом масштабе только в XVIII веке. В этом же веке – в веке описательного естествознания –

стремление точно сосчитать, отметить и описать всякое естественное тело и записать всякое природное явление стало сознательной задачей точного естествознания. Линней (1707–1778), опираясь на работу более старых натуралистов, ввел понятие о «системе природы» и подсчитал впервые число видов животных и растений – однородных живых веществ, населяющих биосферу. Он знал в 1758 г. всего 4162 вида животных (в 1768 – 5936) и в 1768 г. – 7788 видов растений. Всего живых организмов Линней (1768) различал 13 724. Горных пород и минералов еще меньше. Сейчас количество видов растений приближается к 200 тысячам и, может быть, превысит 300 тысяч. Число видов животных подходит к 800 тысячам и, вероятно, в действительности отвечает нескольким миллионам, может быть достигнет 10 миллионов» [1, с. 9].

В ходе развития науки не только изменяется сам научный аппарат, его содержание, но также изменяются и развиваются формы его получения и описания. Это – двуединый процесс, где каждая из сторон стимулирует развитие другой. Так, расширяется *методологическая база* создания научного аппарата; например, методы наблюдения природы, господствовавшие в XVII–XVIII веках, дополняются методами лабораторного эксперимента, постановки различного рода опытов, центр тяжести все более переносится на последние. Все глубже внедряются в научный аппарат математические методы анализа и описания действительности, тем самым в очень большой степени увеличивая его точность и научную эффективность [4, л. 109]. Особое внимание обращает Вернадский на безграничное по своему существу расширение и улучшение с прогрессом науки *научной методике*, а также организационных форм создания и совершенствования научного аппарата. Таковых существует «бесчисленное множество: институты, лаборатории, обсерватории, научные экспедиции, станции, картотеки, гербарии, международные и внутригосударственные научные съезды и ассоциации, морские экспедиции и приспособленные для научной работы суда, аэропланы, стратостаты, заводские лаборатории и станции, организации внутри трестов, реферативные журналы, таблицы констант, геодезические и физические съемки, геологические, топографические, почвенные и астрономические съемки, раскопки, бурения и т. п. и т. п.» [4, л. 108–109].

Непреложным законом существования аппарата современной науки является его непрестанно идущий рост и развитие. «Фактический научный аппарат не есть неподвижное собрание понятий-слов, а есть живая, вечно пересматриваемая, логически обрабатываемая система научно установленных понятий-вещей» [5, л. 14]. Научный аппарат сохраняет в полной мере свою эффективность лишь постольку, поскольку он изменяется, т.е. поскольку в него постоянно вливаются новые факты, охватываемые новыми эмпирическими обобщениями, научными классификациями и т.п. *Поступательное движение* – количественный рост и качественное совершенствование – *способ бытия научного аппарата*.

Это изменение и развитие научного аппарата Вернадский связывает со все более глубоко и полным, идущим ускоряющимися темпами, *отражением реальности* в научном знании. Изменение научного аппарата фактов и эмпирических обобщений оказывает влияние на устойчивость и динамику двух других структурных частей науки – логику и математику. «Наука существует только пока этот регистрирующий аппарат правильно функционирует... Без научного аппарата, даже если бы существовали математика и логика, нет науки. Но и рост математики и логики может происходить только при наличии растущего и все время активно влияющего научного аппарата. Ибо и логика и математика не являются чем-то неподвижным и должны отражать в себе движение научной мысли, которая проявляется прежде всего в росте научного аппарата... Странным образом это значение научного аппарата в структуре и в истории научной мысли до сих пор не учитывается и истории его создания нет. А между тем это наиболее хрупкая часть структуры научного знания. Достаточно перерыва в его создании в течение одного-двух поколений для того, чтобы научная работа человечества остановилась или, вернее, проявлялась так слабо, что геологическая роль ее в общем масштабе жизни человечества сглаживалась бы. Должны потребоваться столетия, чтобы аппарат мог вновь создаться» [4, л. 106]. Научный аппарат «растет ежеминутно с поразительной 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» [3, с. 8].

Отмечая родственность понятия научного аппарата линнеевскому понятию системы природы, Вернадский указывает на то, что понятие научного аппарата обладает существенными преимуществами по сравнению с предложенным Линнеем понятием:

- во-первых, научный аппарат не ограничен только живыми естественными телами и явлениями, что было характерно для линнеевской системы природы;
- во-вторых, он отличается от системы природы Линнея не только безграничностью своего содержания, но также и значительно более широкой *методологической базой* своего создания, так как включает в себя не только результаты наблюдения (метод построения линнеевской системы природы), но, что еще более важно, также и результаты опыта;
- в-третьих, научный аппарат охватывает данные не только естественных (наук о природе), но также и наук *гуманитарных*, наук об обществе и человеке.

Рассматривая понятие научного аппарата в его сопоставлении с системой природы Карла Линнея, Вернадский вновь еще раз подчеркивает единство и нераздельность науки, единство наук естественных и гуманитарных, многообразие ее методов, безграничность ее фактического содержания.

«В сущности, «*система природы*», понятие широко отвечает тому, что я называю *научным аппаратом*. Колоссальное количество чисел, отвечающих физическим и химическим свойствам, – растущее, как

снежный ком, все увеличиваясь с ходом времени, добытое главным образом путем *опыта ученого*, а не путем наблюдений биосферы и впервые создаваемое в биосфере научным трудом, во много раз превышающее количество живых естественных тел, живых веществ и не имеющее границ, – делает обозначение их как системы природы, мне кажется, логически неясным и неудобным и практически невыгодным. Поэтому понятие *научного аппарата*... – проще. В него целиком входят системы природы и научный аппарат гуманитарных наук, охватываемый также научной системой» [1, с. 9–10].

«Название системы природы сейчас явно не отвечает действительности, так как количество научных фактов, в него входящих, получаемых не наблюдением, а научным опытом, созданием мысли человека, все резче в нем преобладает» [2, с. 5]. Понятие «системы природы», отмечает Вернадский, в ходе развития науки должно рассматриваться как исторически переходящее. Но вместе с тем оно отвечает тому *переломному* периоду научного развития, когда в естественных науках в исключительно широких, невиданных ранее масштабах начинает создаваться научный аппарат фактов и эмпирических обобщений. Введение К.Линнеем понятия «системы природы» и явилось в истории науки первой попыткой логически выразить, обобщить новые процессы и пути научного творчества, соответствовавшие этому переломному моменту развития науки. «В XVIII веке, когда создавалось описательное естествознание, аппарат получил название системы природы» [там же].

Выводы

Благодаря научному аппарату наука выступает как активная преобразующая сила, изменяющая облик планеты. Вернадский полагал, самосовершенствующийся научный аппарат сводит в единую систему, разрастающуюся совокупность научных фактов, обработанных обобщающей мыслью. В результате научный аппарат превращается в ту силу, которая перестраивает жизнь человека и населенные им области планеты. «Научный аппарат фактов, охваченных все больше и больше математикой, есть то новое орудие, с которым *человек входит в ноосферу*» [6, л. 177].

Список литературы

1. *Вернадский В.И.* Проблемы биогеохимии. – Вып. 2. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. – 34 с.
2. *Вернадский В.И.* Проблемы биогеохимии. – Вып. 4. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 43 с.
3. *Вернадский В.И.* Гете как натуралист // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 1946. – Т. XXI (1). – С. 3–46.
4. *Вернадский В.И.* Научная мысль как планетное явление. 1938 // Архив РАН. – Ф. 518. – Оп. 1. – Ед. хр. 149.
5. *Вернадский В.И.* О геологическом значении симметрии. 1941-1942 // Архив РАН. – Ф. 518. – Оп. 1. – Ед. хр. 155.
6. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы и ее окружение. 1940–1943 // Архив РАН. Ф. 518. Оп. 1. Ед. хр. 5.