

Эшби и научной позицией Галилея: «я утверждаю, что человеческий разум познаёт некоторые истины столь совершенно и с такой абсолютной достоверностью, какую имеет сама природа»<sup>4</sup>. Этому же убеждению держались Лобачевский и Пуанкаре. И об этом я подробно говорю в этой книге.

Понятно, что в свете сказанного конструктивным элементом интервальной программы должна была стать *система абстракций*, тактика и стратегия их применения в познавательном процессе. А для этого оказалось невозможным ограничиться той связкой абстракций, которая была унаследована от традиционной логики с добавлением математических абстракций бесконечности и осуществимости. При интервальном толковании познавательного процесса в понятие «абстракция» следовало вложить больше содержания, чем его могла дать идея «отвлечения». Кроме того, потребовалось поставить вопрос о *гносеологическом мероопределении абстрактных объектов* и ввести для этой цели ряд новых для философии понятий – интервал абстракции, интервальная ситуация, интервальное равенство, интервальная неразличимость, гносеологическая фокусировка и ряд других. Их использование позволило по-новому поставить проблему истинности знания. А такие понятия, как «интервальная ситуация», «гносеологическая фокусировка» или «гносеологическая точность» позволяют, помимо прочего, реабилитировать некоторые научные гипотезы и теории, снять с них обвинение в противоречивости или некорректности.

Работая в новой области, неизбежно приходится руководствоваться интуицией. Но если иметь в виду целое, ради которого и приходится работать, то нельзя забывать, что ясность целого определяется ясностью его частей. На сегодняшний день интервальная концепция, несмотря на обилие фактов, её подтверждающих, всё ещё является феноменологической по существу ввиду недостаточной разработанности её логических основ. Однако кое-что в этом направлении всё же сделано – заявлена новая область исследований, которую я называю *логикой абстракций*. И не только заявлена. Для некоторых абстракций уже эксплицирована сопряжённая с ними логика. В частности, на этой основе строится новая (интервальная) концепция тождества. При этом знаменитый лейбницевский принцип оказывается предметом более точного гносеологического анализа.

Об этом я не говорю в этой части книги. Собственно логике абстракций я посвящаю вторую часть. Её основная идея – сопоставить каждой вводимой абстракции ясный логический образ. Это был бы первый шаг к созданию теории абстракций *par excellence*, в которой абстракции были бы замкнуты логической связью, а не блужда-

ли бы одиноко каждая сама по себе. Конечно, для некоторых абстракций логические модели уже есть. Но эта работа требует продолжения.

Наконец, я хотел бы отметить ещё один факт, не отражённый в этой книге. Если интервальная концепция познания верна, то в общей картине мира придётся отказаться от привычного «идеала порядка». В общем случае мы не можем говорить об «интервальной реальности» как упорядоченной структуре в математическом смысле термина «порядок». Если же мы хотим сохранить термин «структура», то с большой вероятностью следует ожидать структуру с «испорченным порядком». Пользоваться для её характеристики такими понятиями, как «иерархичность», «симметрия» и пр. придётся с большой осторожностью. Интервальная структура, вообще говоря, не моделируется кристаллической решёткой, хотя в локальной области порядок, конечно, возможен. Таким образом, отаправляясь от чисто логической (а не физической) точки зрения, интервальный подход *mutatis mutandis* оказывается в общем круге идей, провозглашённых синергетикой.

Надеюсь, что эта работа не расходится с установками, указанными выше. Соответственно, и задачи, поставленные в ней, определяются, во-первых, интервальным методом исследования (с целью по возможности адекватно отразить некоторые реалии, относящиеся к сфере общей научной методологии) и, во-вторых, постоянной необходимостью развития и совершенствования логики научного познания, в которой проблемы научной абстракции и абстрактных моделей, равно как и всей логико-методологической составляющей, во многих случаях являются определяющими для содержания научных теорий. В 60-е гг., когда логика научного познания получила в России возможность для самостоятельного и более полного развития, тема абстракции привлекала многих отечественных методологов науки. Однако со временем интерес к этой теме был утрачен, хотя основной объект изучения — процессы формирования и использования абстракций в качестве важнейшей составляющей технологии научного мышления — остался. Между тем, собственное развитие науки и соответствующие перемены в способах и средствах научного познания требуют постоянного обновления этой темы, обсуждения её с различных философских и методологических позиций и решения тех проблем, которые возникают или остаются нерешёнными или необъяснёнными. При этом любое углублённое осмысление характера абстрагирующей работы мышления значимо не только для философии. В частности, оно необходимо для прикладной логики и

математики в условиях глобальной компьютеризации информационных процессов и признания ключевой (технологической) роли процессов абстракции при создании машинных программ. Не случайно тема абстракции стала одной из центральных в информатике. Но если потребность в абстракциях (и их анализе) весьма ощутима в случае оптимального оперативного планирования вычислений, где информационные процессы сравнительно скромны, то в случае обработки и преобразования произвольной знаковой информации фундаментальная роль абстракций сомнению не подлежит.

Примечания, которые представлены в конце книги, — наглядный пример тому, сколь многому и многим она обязана в своём содержании. Что же касается её непосредственного «появления на свет», то (помимо случайных обстоятельств) необходимо с благодарностью указать на два постоянно действовавших фактора: на финансовую поддержку Российского гуманитарного научного фонда (грант №98-03-04187) и на дружескую поддержку доктора И.П.Меркулова.

## ВВЕДЕНИЕ. ФИЛОСОФИЯ И НАУКА

В каком-то смысле наука и философия представляют собой лишь разные аспекты одного великого дела человеческого мышления.

*Альфред Норт Уайтхед,  
«Приключение идей»*

Философия больше, чем любая конкретная наука, связана со взаимоотношениями различных наук.

*Бертран Рассел,  
«Логический атомизм»*

Известно, что к проблемам познания приводит естественное развитие предмета, историческая необходимость, обычная любознательность или сомнение, да мало ли вообще что! Но в любом случае и философия и наука начинаются если не с удивления, то с вопроса. Посмотреть на «обычное» необычным образом, сделать некоторое неизвестное предметом размышления, предметом мысленного или экспериментального анализа — это непосредственный первый познавательный акт. И этот акт в своей основе является не только специально научным (если таков предмет и такова цель исследования), но и философским, определяемым мировоззрением исследователя, его «духовной установкой», в чём, собственно, и проявляется **философская составляющая** научной работы. Важность этой составляющей часто недооценивается. Её считают чуждой точному «складу» науки, отводя философу скромную роль комментатора готовых результатов. Между тем, философский анализ в сфере «точных понятий» особенно необходим тогда, когда интерес к этим понятиям является не только субъективным, а вызревает «изнутри», в недрах самой этой сферы, обусловленный необходимостью её дальнейшего развития. В этом случае он оказывает неоспоримое влияние на формирование «собственно научных» идей и методов. По замечанию академика Вернадского, именно исходная философская установка «в общем и в частности создаёт ту среду, в которой имеет место и развивается научная мысль. В значительной мере она её обуславливает, сама меняясь в результате её достижений»<sup>5</sup>.

К примеру, синтез философии и математики, начиная с античности и кончая её современным состоянием, можно наблюдать на каждом новом этапе развития математической мысли. Каждое из известных нам сегодня математических направлений имеет определённый философский смысл, являясь реализацией тех или иных философских установок в науке. Что же касается современной формальной логики, то её связь с философией стимулируется прежде всего задачами обоснования математических концепций — научным направлением, имеющим весьма общий методологический характер.

Философский элемент в рамках методологии науки представляет самосознание науки, размышление над её принципами, правилами и методами и даже над стилем мышления, применяемом в научном исследовании. Философия науки — это мысль «второго порядка», мысль о мысли, рефлексия над тем, что уже так или иначе принято как знание первого порядка. Эта философская рефлексия, вообще говоря, весьма далека от функций «контроля и регулирования» науки, хотя она и служит критическому анализу научного знания. Это скорее заинтересованный «взгляд со стороны», помогающий научному творчеству избежать изоляции от общих проблем науки в их историческом и методологическом аспекте и не «утонуть в мелочах».

Необходим ли для науки такой взгляд?

Может ли наука обойтись своими силами и без участия философской мысли, определённых философских установок?

На эти вопросы разные мыслители отвечали по-разному. Мах, к примеру, отвечал, что «да», а Эйнштейн, напротив, — что, безусловно, «нет». И хотя Пайс замечает, что философия, расширив кругозор Эйнштейна, не оказала при этом прямого влияния на его творчество, сам Эйнштейн смотрел на философию не только как на превосходное прибежище научной мысли, но и полагал, что философские концепции необходимы для создания науки. В частности, он считал, что наука «без теории познания (насколько это вообще мыслимо) становится примитивной и путаной»<sup>6</sup>. Близкого взгляда придерживался, по-видимому, и Николай Николаевич Лузин, говоря, что философские рассуждения при их постоянной неопределённости служат «для того, чтобы отличить истинно плодотворное направление от бесконечного множества других»<sup>7</sup>. В свою очередь, Вернадский писал, что никогда «не наблюдали мы... науки без философии, и, изучая историю научного мышления, мы видим, что философские концепции и философские идеи входят как необходимый, всепроникающий науку элемент во все времена её существования»<sup>8</sup>.

Отыскать чистый случай философского влияния на развитие науки, коль скоро речь идёт о значительных временных периодах этого развития, разумеется, очень нелегко. Но иногда это всё же бывает заметно сразу. К примеру, «смутно очерченные философские идеи относительно понятия существования в математике привели к созданию таких формализованных логических систем, которые с математической точки зрения оказались эквивалентными теории решёток открытых подмножеств в топологических пространствах»<sup>9</sup>. К слову сказать, наследники этих «философских идей» при этом активно чурались привнесению в математику каких-либо метафизических аргументов, хотя отчётливо понимали, что математика, как и философия, является умозрительной наукой, направленной на изучение «определённых функций человеческого разума», и потому, как таковая, сродни философии<sup>10</sup>.

Тут, конечно, можно посетовать на то, что философия не раз давала повод вспоминать о предостережении Исаака Ньютона, который сравнивал философию со склочной сутяжной дамой и даже провозгласил тезис: «физика, берегись метафизики!». Но если сегодня разрыв между наукой и философией представляется много глубже, чем это было, к примеру, в эпоху Нового времени, от которой мы ведём счёт современной науке, то причины этому вовсе не в склочном характере философии<sup>11</sup>.

Быть может, отчасти в этом «повинно» то направление в философии (экзистенциализм), которое величайшим её достижением объявило право на философское познание «вне науки», но вовсе не потому, что такое познание в принципе возможно, а потому, что принципиально невозможно как раз научное познание — познание «через объект, через общие понятия (читай: через абстракции — *M.H.*), отнесённые к объектам»<sup>12</sup>. А это совсем не та позиция, которая, признавая за философией свободу спекулятивного творчества вне науки, ставит философию между наукой и теологией. «Всё точное знание, — говорит Рассел, — принадлежит науке; все догмы, поскольку они превышают точное знание, принадлежат к теологии. Но между теологией и наукой имеется Ничья Земля, подвергающаяся атакам с обеих сторон; эта Ничья Земля и есть философия»<sup>13</sup>.

Промежуточная позиция философии мучительна сама по себе независимо от того, имеются ли основания для подобных атак. К тому же не раз случалось, что философские системы, увлекавшие талантливых мыслителей и обещавшие так много при своём рождении, становились со временем подобны пустующему храму, в который не ходят, потому что утрачен смысл священных писаний и значений символов. К сча-

тью, с философской мыслью в целом, как перманентным явлением в сфере духовного развития человеческих сообществ, этого не случилось никогда, ведь философия — это часть гуманитарной культуры, зеркало, в котором, по выражению Сартра, человек видит своё лицо.

Известно, что большая часть нашей интеллектуальной активности основана на господствующих в данное время стандартах в сфере культуры, образования, языка и мышления. Даже самые оригинальные идеи находятся в плену определённой традиции. Как отметил уже Аристотель, то, что мы ищем, определяется тем, что мы знаем. И любопытно, что философия задаёт свои вопросы и отвечает на них обычно тогда, когда ещё молчит наука. Это верно прежде всего по отношению к философии науки, — своего рода амальгамы, составленной из определенных философских концепций и собственно научных концепций и фактов, которые призваны служить основанием (подтверждением) этих концепций. Правда, потребности нашего духа в основаниях для наших убеждений и само понятие «разумных оснований» исторически и социально обусловлены. Нередко такие основания создаются и ad hoc. Но это не меняет главного в отношении философии и науки: именно пересечение философского и научнонаучного подходов приводит к возникновению самостоятельных форм самосознания науки с их преимущественным вниманием к основаниям научного познания, к предпосылкам и абстракциям, которые лежат у истоков этих оснований и которые во многом ответственны за «траекторию развития» научного познания, особенно в переломные моменты этого развития. И было бы опрометчиво отрицать, что опыт философского анализа оказывал в прошлом и оказывает теперь неоспоримое влияние на выработку конкретно-научных идей, входит в историю этих идей. Если со временем он выносится за скобки этих идей, то только как их общий множитель. Серьёзная оценка научного направления в конечном счёте сводится к умножению на этот множитель.

Вот почему философия науки — это не только предистория науки, не только «строительные леса», которые после постройки какой-либо точной отрасли здания можно и даже нужно отбросить. Говоря о философской составляющей научного знания, я не думаю, что она чужда той строгой архитектонике понятий, которая развивается из «смутно очерченных философских идей». Каждая законченная научная теория в своих понятиях и методах навсегда сохраняет характер инспирировавшей её философской мысли, тех или иных духовных установок.

Влияние философского анализа не всегда, конечно, оказывается прямым, приводящим к стадии конкретно-научных разработок. Но по крайней мере оно проявляется косвенно — в определённой гносеологически значимой ситуации, в стандартах, нормах и идеалах концептуального оформления научного знания, в способах его ассимиля-

ции и трансляции, в частности, в той духовной установке, руководствуясь которой, ученые понимают и объясняют объективную ценность результатов их работы. Не случайно в рамках собственно научных исследовательских программ сохраняется, с одной стороны, определённый «гносеологический запрос» при выборе путей исследования, а с другой — потребность в философском осмыслении результатов научных исследований, полученных на выбранном прежде пути.

Об этом очень образно высказался Герман Вейль, научную деятельность которого неизменно сопровождали «философские побуждения»: «В духовной жизни человека отчётливо различаются, с одной стороны, сфера *действия* (Handeln), созидания форм, конструирования, — это сфера, которой посвятили себя активно работающие художники, учёные, инженеры, государственные деятели и которая подчинена императиву объективности, — и сфера *осмысления* (Besinnung), с другой стороны; эта сфера реализуется в понимании и на неё следует смотреть как на борьбу за *смысл* (Sinn) наших действий как собственную сферу философа. Творческому деянию, не контролируемому осмыслением, грозит опасность утраты смысла — оно может сбиться с пути и, оостенев, превратиться в рутину, но и осмысление подстерегает опасность — выродиться в подрывающие творческие силы человека «рассуждения по поводу», которые никого ни к чему не обязывают»<sup>14</sup>.

Философия — это одно из многих измерений нашей духовной жизни и нашей интеллектуальной организации. И сама философия, как известно, первая подвергла критическому анализу особенности этой интеллектуальной организации, те основные её формы, посредством которых осуществляется понимание (осмысление) всех прочих явлений жизни и действительности. Она сделала это, создав *теорию познания*, — основной предмет изучения ключевых средств, методов и условий познания, к которым человеческое сообщество (учёный мир) обращается время от времени, независимо от того, как далеко оно продвинулось в своём цивилизованном развитии.

Образно наше познание можно представить как вектор-процесс, который переводит наше сознание из одного состояния знания в другое, часто более глубокое. И хотя это только образ, своего рода метафора, эта метафора полезна в особенности применительно к философским системам (теориям), которые, как и векторы, трудно сравнивать по признакам «лучше» или «хуже», но можно сравнивать по их модулям — по величине полезного результата, по эвристическому потенциалу, по объёму «увиденного» и поставленных вопросов. Ведь

философия, по замечанию того же Аристотеля, постоянно ищет свой предмет исследования. Она ищет «загадки мира», хотя никогда их не решает (Вернадский).

Конечно, поиск ответов на философские вопросы дело весьма и весьма затруднительное не только потому, что массив информации необычайно велик. Просто нет общепринятых (общезначимых) ответов на эти вопросы в принципе. Ситуация очень похожа на ту, с которой мы встречаемся при разрешении парадоксов. Имеется множество правдоподобных решений, но нет решения, с которым согласились бы все. Поэтому каждый должен сам выбирать для себя подходящую философию, такую, которая удовлетворит его мировоззренческие запросы, потребность в жизненной перспективе или в перспективе научного исследования.

Выше я выделил философию как часть нашей умственной культуры. Подобным образом выделяют и технологию как часть нашей материальной культуры. И хотя это части одного общего явления, они не всегда соседствуют (сосуществуют) в согласии между собой или связаны отношением функциональной (линейной) или причинной зависимости. Но всё же некоторая корреляция (и нередко даже отрицательная корреляция) между ними определённо есть.

Зато у философии и науки характер явно «родственных отношений», если только согласиться с весьма общим толкованием науки как «попытки привести хаотическое многообразие нашего чувственного опыта в соответствие с некоторой единой системой мышления»<sup>15</sup>. И дело не в том, что первые такие системы были созданы самой философией. Много важнее то, что и наука и философия, создавая системы мышления, рождаются из потребности человеческого разума перейти пределы непосредственно увиденного и услышанного, перейти в мир абстрактных реалий, в мир причин, законов и принципов: «если мы хотим получить законченную, замкнутую в себе, закономерную картину мира, то мы должны допускать за вещами, которые мы видим, ещё другие, невидимые вещи и искать за пределами чувств ещё скрытые факторы»<sup>16</sup>.

Наблюдение, измерение, эксперимент — это основные элементы чувственного опыта. «Красивый эксперимент, — говорил Эйнштейн, — сам по себе часто гораздо ценнее, чем двадцать формул, добытых в реторте отвлечённой мысли»<sup>17</sup>. И всё же абстрактные понятия — это основные элементы умственного опыта, рационального осмысления действительности, хотя и те и другие выступают как сопряженные моменты в диалектике познания того, что нередко назы-

вают «абсолютной истиной»: от данных наблюдений мы переходим к абстрактным формам, а затем вновь возвращаемся к этим данным, проверяя надёжность созданных разумом форм.

Размышляя об этой «странной двойственности научной мысли, требующей одновременно эмпирического и рационалистического языка для своего выражения»<sup>18</sup>, не следует забывать о том, что, создавая понятия «по ту сторону явлений» чувственного опыта, приходится, по выражению Пуанкаре, «перескакивать бездну». Вот почему главная проблема любой теории познания (будь то эмпиризм или рационализм) — это *проблема универсальных утверждений* ( $\forall$ -утверждений), проблема обоснования их истинности. И здесь пути философии и науки нередко радикально расходятся.

Наука ошибается не в открытых ею законах, а в их обычной оценке как абсолютных, то есть безусловных, истин. Открытые ею законы она не любит представлять как гипотезы. «Hypotheses non fingo» — сказал Ньютон, отдавая на суд истории свои «Математические начала». Но для философии проблема абсолютной истины — это «открытая проблема», подобно тому, как проблема «десяти нулей подряд» в разложении числа  $\pi$  — это открытая проблема математики. Именно в этом (философском) контексте прозвучал когда-то расселовский вопрос: а есть ли вообще знание столь неоспоримое, что ни один разумный человек не может усомниться в нём?

«Этот вопрос, — говорит Рассел, — который на первый взгляд может показаться нетрудным, на самом деле труднейший из возможных. Если мы представим себе все трудности, препятствующие ясному и прямому ответу, то этим мы хорошо подготовимся к изучению философии, так как философия есть попытка ответить на эти последние вопросы, ответить не необдуманно и догматически, как мы отвечаем в обыденной жизни и даже в науках, но критически, выяснив предварительно как трудность самого вопроса, так и неопределённость и неотчётливость, свойственные нашим обыденным представлениям»<sup>19</sup>.

Добавлю, что для многих философских «систем мышления» такое знание (абсолютная истина) подобно бесконечно удалённой точке проективной геометрии: оно лежит дальше всякого условного (относительного) знания, которое одно достижимо в практике научного познания и в котором допускается сомневаться. Абсолютная истина — это скорее направление, чем результат познания<sup>20</sup>.