



ВЫСШАЯ
ШКОЛА

В. Г. Торосян

Концепции современного естествознания

Учебное пособие

ИЗДАТЕЛЬСТВО

Вардан Торосян

**Концепции современного
естествознания**

«Директ-Медиа»

УДК 50
ББК 20

Торосян В. Г.

Концепции современного естествознания / В. Г. Торосян —
«Директ-Медиа»,

Книга является пособием по одноименному курсу, введенному во всех вузах в качестве обязательного, и соответствует Государственным образовательным ресурсам. В ней в доступной и увлекательной форме рассмотрены закономерности развития науки, ее место в современной культуре и цивилизации, вопросы истории естествознания, а также его современное состояние. Для студентов вузов, преподавателей средних школ, учащихся старших классов колледжей и лицеев.

УДК 50
ББК 20

© Торосян В. Г.
© Директ-Медиа

Содержание

Предисловие	5
РАЗДЕЛ I	6
Глава 1. Наука и общество	6
Глава 2. Естествознание в системе научного знания	16
Конец ознакомительного фрагмента.	18

Вардан Григорьевич Торосян

Концепции современного естествознания

Предисловие

Испокон веков изучение природы было фундаментом практической деятельности человека, опытной и идейной базой эволюции мировоззрения. Основные понятия, архетипы, тематические пласты культуры, само представление о закономерностях были порождены исследованием природы. Отношение к природе, понимание ее места в мироздании, представления о ее познании всегда были пробным камнем любой цивилизации, ядром научных и философских систем, социальных и политических программ.

Триумфальные успехи естествознания, особенно с XVII–XVIII вв., надолго сделали принципы и нормы механико-математического естествознания, отождествляемые с научным познанием вообще, образцом, эталоном рациональности. Наряду с несомненными достижениями к настоящему времени, однако, все более выявляется ограниченность сциентистского мышления, искусственного разделения культуры на сциентистскую и гуманитарную. Развитие естествознания, задавая идеалы и нормы научного познания, вместе с тем все более обогащается традиционно считавшимися «внеаучными» элементами гуманитарного мышления.

Основные мировоззренческие и методологические принципы и проблемы современного естествознания, ведущие линии их эволюции, их место в общекультурной картине мира и участие в современном движении к единой культуре предлагаются для изучения в курсе «Концепции современного естествознания».

Новый предмет, обязательный для всех гуманитарных вузов Российской Федерации, не случайно введен именно под таким названием. Понятие концепция объединяет в себе общий подход, ведущие идеи, принципы описания и объяснения. Если от теории требуются детализированные выводы и расчеты, конкретные результаты, то концепция означает скорее общую стратегию исследования.

Цель любого научного исследования – теория, но столь же очевидно, что она недостижима без концепции, и было бы бессмысленно выяснять, что важнее для науки. Другое дело, что студентам – гуманитариям необходимо прежде всего концептуальное восприятие естествознания – учитывая влияние естествознания на нашу жизнь и образ мышления, приложимость его принципов к самым разнообразным сферам деятельности, а также выражение в них объективных тенденций современной культуры. Концептуальное мышление необходимо в той же степени и для студентов естественных и технических факультетов, иначе знание естественно-научных теорий и формул останется для них мертвым грузом, не допускающим творческого развития.

РАЗДЕЛ I

Естествознание в структуре техногенной цивилизации

Глава 1. Наука и общество

Наука как объект философского анализа. Роль науки и техники в культурной истории человечества. Особенности ситуации на пороге тысячелетий. Наука и техника: двуликий Янус. Проблемы этики науки. Сила и слабость научного знания и стремления к господству над природой.

Природа научного познания. Научная истина и заблуждение. Научное и ненаучное знание. Взаимодействие науки и других форм общественного сознания. Социокультурная обусловленность научного познания. Взаимодействие “внутренних” и “внешних” факторов развития науки. Внутренняя логика науки и формы ее реализации. История науки как эволюция ее “метафизических каркасов”. Понятие парадигмы.

Основания научного познания: нормы и идеалы, научная картина мира, философские основания науки. Стил мышления как обобщенное выражение оснований науки.

Концептуальный смысл понятия “естествознание”. Значение знакомства с ведущими естественнонаучными концепциями.

Человечество стоит на пороге следующего века и нового, третьего тысячелетия. И хотя его культурная история значительно древнее, начавшись задолго до христианского летоисчисления, символический рубеж тысячелетий всегда внушает особую торжественность и тревогу одновременно. Первый из таких рубежей, придясь на самую середину Средневековья, был наполнен мистическими суевериями, бесчисленными предзнаменованиями (находящими религиозное и «научное» обоснование) скорого конца света.

Прошла тысяча лет, и удивительным образом ситуация приобретает сходные черты. В эру высоких технологий и всеобщей компьютеризации растут обращения к мистике, ожидания пришельцев с небес, вновь предрекается гибель человечества, но уже не по тайным предвестиям, а по вполне конкретным причинам, связанным с деятельностью самих людей. Человечество оказалось на своеобразной развилке, образно предсказанной еще в середине века. Один путь – «продолжить эволюцию уже на уровне культуры», выйдя из стадии «предыстории» в эру «сверхжизни» и реализуя возможности, «не использованные в игре шансов и случайностей» (П. Тейяр де Шарден). В противном случае – «признав свою несостоятельность в ситуации, наиболее богатой возможностями и опасностями», человечество окажется перед лицом самоуничтожения (К. Ясперс).

Далеко не последняя роль в столь драматичной альтернативе принадлежит науке. Пронизанность наукой определяет характер всей человеческой жизнедеятельности, материальной и духовной, даже на обыденном уровне (хотя эта особенность далеко не всегда осознается). Так, по наблюдению крупнейшего историка науки, Т. Куна, после открытия Коперника люди стали ощущать себя как бы совершенно в ином мире – изменились даже пространственные соотношения рая и ада в живописи той эпохи. Новая система мира, вместо того, чтобы унижить, умалить место человека во Вселенной, наполняла его гордостью и уверенностью в себе. Не в меньшей степени меняют представление о мире и о месте в нем человека, его происхождении и перспективах современные исследования (в первую очередь естественнонаучные – в физике, химии, биологии, астрономии). Вместе с тем, если в эпоху Просвещения наука представлялась панацеей от всех бед, позволяющей преобразовать мир и самих себя на основе знания законов природы, то теперь ожидания от науки подточены присущим нашему веку потре-

бительским отношением ко всему, включая ту же науку. Упомянутый выше К. Ясперс пишет: «Наука доступна лишь немногим. Будучи основной характерной чертой нашего времени, она в своей подлинной сущности тем не менее духовно бессильна, так как люди в своей массе, усваивая технические возможности или догматически воспринимая ходульные истины, остаются вне ее». (Смысл и назначение истории. М. 1994, стр.111) Тот же потребительский дух, безответственно-эгоистическое стремление к наживе, к власти любой ценой (включая власть над природой), столь характерные для нашего столетия, делают науку и технику двуликим Янусом (чего не было прежде).

С одной стороны, техногенная (т.е. порожденная техникой и порождающая ее) цивилизация добилась потрясающих успехов в исследованиях космоса, атомного ядра, молекулярной генетике, кибернетике, медицине. С другой стороны, та же медицина, покончив было с многими страшнейшими болезнями, не может справиться с мутациями вирусов (в том числе происходящими «в ответ» на новые медикаменты). Ядерные технологии, обещая замену невозможных и катастрофически истощающихся источников энергии, могут оборачиваться Чернобылями, а исследования атомного ядра, поднимая на новые ступени в понимании природы, в то же время воплощаются в оружии, угрожающем самому существованию человечества. Столь же неоднозначно воспринимаются исследования Вселенной, всегда занимавшие особое место в культурной истории человечества. Одно из самых поразительных достижений современной науки, клонирование, позволяя из единственной клетки давно умершего существа воссоздать его генетическую копию, внушает не только надежды (выращивание новых органов для замены поврежденных, продление жизни, чуть ли не возвращение «с того света»), но еще больше и тревогу – какие новые угрозы оно таит в себе, особенно в руках бесчеловечных режимов и криминальных групп. Став непосредственной производительной силой, наука впервые дает возможность радикального воздействия на природу (включая космос), однако и это оборачивается необратимыми экологическими разрушениями.

В этой связи на первый план выходят проблемы этики науки – если во времена Кеплера (1571–1630) или даже Г. Лоренца (1853–1928) ее требования ограничивались добросовестностью, честностью, бескорыстностью ученого, то сейчас речь идет прежде всего об ответственности за последствия научных разработок. Предлагаются даже (начиная с середины века) моратории на определенные исследования – каждый раз безуспешно. Ученый – это Фауст, готовый и «душу продать» ради удовлетворения своей любознательности; только так и развивалась во все времена наука. Наряду с этим ученых покупают и в более прозаическом смысле, и с этим бороться тоже практически невозможно.

Неудивительно, что именно сейчас стали вспоминать о голосах, уже издавна предостерегающих и призывающих к осмотрительности в безоговорочном уповании на прогресс науки и техники. Первые претензии на господство над природой на основе ее познания относятся к эпохе Возрождения. Выражая гуманистический пафос эпохи, они были тогда чрезвычайно прогрессивны, внушая уверенность в возможностях человека. Флорентийские гуманисты утверждали, что человек «может встать вровень с Богом, благодаря бесконечному познанию и преобразованию природы». «Знание – сила», – провозгласил Фрэнсис Бэкон на рубеже XVI–XVII в.в., видя бессмертие человечества именно в научных достижениях, которые, подобно кораблям, связывают различные исторические эпохи. Аналогичные идеи высказывал Дж. Бруно, считавший, что человека приобщает к вечности «героический энтузиазм» познания «божественной природы». «Всем знать все обо всем» (Ян Амос Коменский) – таково было кредо эпохи Просвещения.

Особую уверенность вселяло триумфальное развитие механико-математического естествознания. Современному человеку трудно поверить, что когда в предсказанные Э. Галлеем (1656–1742) за 18 лет день и точке неба (1758 г.) появилась знаменитая комета, по всей Европе шли праздничные гулянья с фейерверками, слагались оды в честь науки. Правильно поставлен-

ный эксперимент, с пристрастием испытывающий природу (откуда и название – естествоиспытатель) должен был ответить на любые вопросы, а механико-математические закономерности предполагалось использовать в вычислении условий «динамического равновесия общества».

Уже младшие современники Ф. Бэкона, однако, уточняли, что «знание – не сила, а лишь путь к силе» (Т. Гоббс), и полезность его зависит от того, кто и как распорядится им. При этом, если у Р. Декарта и Б. Паскаля речь шла прежде всего о правильном методе, позволяющем «попадать в цель непосредственно, без пристрелки», то с течением времени это предостережение все более приобретало социальный оттенок. Уже просветители (В. Лейбниц, И. Гете, А. Гумбольдт) обращали внимание на то, что мир гораздо сложнее любого механизма, и романтик, влюбленный в природу, увидит в ней больше, чем это позволяют черно-белые очки механицизма. К концу XIX в. из картины мира, в погоне за «научной точностью и строгостью», выпали жизнь и разум. Особенно болезненно это ощущается в XX в., когда в стремлении «обустроить» жизнь человека был забыт сам человек, со своими стремлениями и надеждами, духовным миром, не вписавшимся в мир молекул и атомов, химических реакций, планет и галактик, равно как и в бездушные социальные схемы. Человек был забыт и в философии, центром которой всегда являлся.

Кризис современной цивилизации – это прежде всего кризис гуманизма. Безчеловечный (без человека) мир неизбежно делает мир бесчеловечным. Есть прямая связь и между отсутствием гуманизма в отношении к человеку и бесчеловечным, холопски – потребительским, надругательским отношением к природе. Как пишет лауреат нобелевской премии И. Пригожин (р.1917), «кризис цивилизации связан с тем, что вознесшийся в своей гордыне человек больше не слышит природу, которая говорит с нами на тысячу голосов» (Пригожин, Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М., 1987). Между тем даже дикарь, потребляя природу, испытывал благоговейные страх и почтение к ней, ощущал себя в нераздельном единстве с природой. Таким образом, налицо две стороны медали в научном познании и стремлении к господству на природой.

Заметим, что подобное отношение к природе и ее исследованию, со всеми плюсами и минусами, характерно для того пути, который избрали исторически европейские культура и цивилизация. Для восточной культуры, индийской, китайской, более естественным оказалось созерцательное отношение к миру, с установкой не на преобразование природы, а нахождение гармонии с ней. Подобная же установка была свойственна и европейской античности. Конечно, она не могла способствовать тому развитию техники, которого добилась европейская цивилизация, считая его несомненным признаком своего превосходства.

Соответственно, вплоть до начала XX века развитие научного естествознания было делом европейской культуры. Именно в европейской традиции с давних пор под наукой как бы негласно предполагаются естественные науки, науки о природе. Это не случайно, имея глубокие исторические корни, особенно укрепившиеся с эрой механико-математического естествознания. Действительно, именно оно задавало нормы и стандарты научного исследования, формировало ядро научной картины мира. И только к самому концу XX века начинает осознаваться, что такое отождествление, неправомерное и несправедливое по отношению к другим наукам, вредит и естествознанию, столь длительное время стремившемуся отмежеваться от других наук как «недостаточно научных», обедняет и упрощает его.

С учетом всего сказанного можно понять современную резкую реакцию против сциентизма (т.е. мышления, ориентированного на «строгие научные» нормы и принципы) и против науки вообще. Достаточно взвешенный анализ показывает, однако, что раскол между гуманитарной и сциентистской культурой – следствие общего раскола между культурой и цивилизацией, что источник бед не в науке, а в самом обществе, чье социально-политическое развитие в определенном смысле неадекватно развитию науки, как бы оторвавшейся от породивших ее условий и приобретшей «собственную жизнь», в соответствии со своей внутренней логикой.

В конечном счете любая наука служит слепком соответствующей цивилизации. Сегодня мы сталкиваемся и с другим парадоксом – недооценкой роли науки со стороны не только обывателя, выставляющего свои «трудовые мозоли», но и со стороны государственных структур.

Между тем концепции самоорганизации, синергетики, коэволюции, теория аттракторов, будучи порождены естествознанием, могут быть приложены к широчайшему кругу явлений – от физики плазмы до саморегуляции экономических процессов. Основанные на этих концепциях «сценарии» выявляют исключительную перспективность в прогнозировании и гибком коррелировании социально-экономического развития – опять же в русле объективной логики общественных структур и форм. Сегодня в высокоразвитых странах данные и методы науки все более используются в составлении план-прогнозных программ, определяющих и координирующих деятельность предприятий и целых отраслей производства, валютных систем, технических, политических, межгосударственных организаций.

Наука в системе культуры. Научное и ненаучное знание

Таким образом, развитие любой науки может быть понято во всей системе культуры, во взаимодействии обширного комплекса социально-политических и культурно-исторических факторов – как органичного компонента культуры. Именно поэтому, кстати, продолжавшиеся многие века попытки отделить, отграничить научное знание от ненаучного, науки – от других форм общественного сознания (необходимые и полезные до известной степени и также социокультурно обусловленные) не увенчались успехом.

Безусловно, к признакам научного познания следует отнести прежде всего нацеленность на приобретение объективной истины в любой исследуемой области. Критериями научного знания являются его воспроизводимость, возможность передачи и проверки, системность, теоретическая обоснованность, предсказательная способность. Но вот уже минул ровно век, когда революция в естествознании на рубеже XIX–XX веков разрушила идеал абсолютного, исчерпывающего, достоверного знания. Выявилось, что любые критерии объективности знания сами субъективны, неся на себе явственный социокультурный отпечаток. Нельзя отрицать также, что системность, своего рода теоретическая обоснованность присущи, скажем, и религиозным представлениям, а предсказательная способность обнаруживается у систем знания, традиционно зачисляемых в ненаучные. Сама наука достигла таких рубежей, когда за каждой раскрывшейся дверью открывается новая тайна, еще более глубокая и необычная. Так, впрочем, было всегда, но казалось, что пройдет время, и человеческому разуму раскроются последние, самые глубокие тайны. Сейчас, соотнося наши неуклонно возрастающие знания с еще непознанным, мы можем сказать, перефразируя Сократа, что неизмеримо выросло не только наше знание, но и незнание – знание о том, сколь многого мы еще не знаем. Не менее важно осознавать также неизбежность тесного переплетения научной истины и заблуждения, их взаимообусловленность на любых стадиях развития науки.

Претензии на исключительность научного знания, неизбежно сопровождающие их идеологические и политические ограничения, накладываемые на науку (особенно у нас – например, клеймо «противоречит материализму», надолго задержавшее отечественную генетику и кибернетику), противоречат не только этическим нормам, но и самому духу научного поиска, ограничивают его возможности. Современная наука не может более отмахиваться от парapsихологических явлений, проблемы НЛО и так далее. Отдав их на откуп шарлатанам, наука с большими усилиями отбивает их теперь обратно. Может показаться удивительным, что современное естествознание имеет больше точек соприкосновения с религией, чем в XVIII веке, когда ожидалось механико-математическое решение любых вопросов, любая случайность представлялась свидетельством незнания, а Бог был объявлен «часовщиком Вселенной» (Н. Мальбранш). Этот феномен – результат не только неуверенности и растерянности современ-

ного человека, действительно нередких причин обращения к религии, но и необходимости своеобразных отношений дополнительности между наукой и религией в общей проблематике, мировоззренческих нюансах.

Обнаруживая это, мы замечаем, что наука всегда находилась в органичной взаимосвязи и с другими формами общественного сознания – моралью, правом, искусством. Более того, это признак вовсе не незрелости науки, а как раз ее здорового, естественного развития (за что ей так долго приходилось оправдываться). Признание такой взаимосвязи еще до недавнего времени ограничивалось влиянием (победным) науки на все другие области культуры. Между тем обратное влияние не только существует, но они неразделимы. Так, религиозно – аксиологические и эстетические соображения, правовые и этические аналогии сыграли значительную роль в формировании гелиоцентрической системы Коперника – развенчавшей в итоге религиозно-догматическую картину мира; становление антропного принципа, одного из ключевых в современной науке, в равной степени обусловлено как внутренней логикой развития науки, так и переплетением ведущих тенденций всей современной культуры, в котором возрастает роль этического и телеологического (вновь) компонента.

Социокультурная обусловленность научного познания воплощается в единстве двух тесно переплетающихся аспектов: 1) зависимость от социально-экономических и духовных условий жизни общества, определяющих статус науки, импульсы к ее развитию («внешняя» социальность); 2) влияние общекультурных, мировоззренческих факторов на субъект познания – отдельных ученых, научные сообщества («внутренняя» социальность). Внешняя социальность связана с тем, что предпосылкой развития науки являются наличные экономические возможности, политические условия. Судьба тех или иных научных программ и направлений прямо зависит (особенно сейчас) от их финансирования, заинтересованности в них государства и промышленности. Известно, например, какой мощный импульс наукам (даже таким абстрактным, как математика) сообщила первая промышленная революция. Запросы производства обеспечили позже бурное развитие электротехники и термодинамики. В наши дни перспективы таких фундаментальных отраслей, как ядерная физика или исследования космоса, непосредственно зависят не только от экономического могущества ведущих политических и научно-технических держав, все равно вынужденных объединять свой экономический и творческо-научный потенциал, но и от политического климата на планете – здесь налицо обнадеживающие сдвиги.

Чрезвычайно важной и неординарной в свете сказанного является давняя и особенно актуальная сейчас проблема соотношения свободного поиска ученого (сообразно своим интересам и наклонностям) и, так сказать, социального заказа. История науки убеждает, что всегда (в том числе и в наше рациональное и практичное время) ведущим стимулом подлинного ученого является научная любознательность, снедаемость любопытством в высоком смысле (характерно в этом отношении высказывание физика Ф. Лондона, в своей нобелевской речи заявившего, что он всю жизнь готов был платить за возможность заниматься наукой, а платят ему). Можно заметить, что чем выше степень цивилизованности общества, тем в большей степени оно осознает необходимость создания максимальной свободы, наилучших условий ученым и коллективам, подтвердившим свою плодотворность. Другое дело, что любой ученый, даже максимально свободный от политического, экономического, религиозного и прочих принуждений в своем выборе проблем, объектов и путей исследования в действительности выражает (часто даже не ощущая того) объективные потребности и тенденции данной эпохи. Впечатление независимости «чистой» науки, ее целей и задач порождается как раз незаметностью, неотчетливостью того, как общественные потребности улавливаются наукой. Выбор ученого всегда производится из существующих культурных ресурсов, уже сложившейся социокультурной среды, ею в значительной степени формулируются методологические ориентиры исследования, его установки и нормы.

Таким образом, перефразируя К. Маркса, можно сказать, что история науки делается людьми, но в условиях и обстоятельствах, от них не зависящих.

Здесь мы подходим к «внутренней» социальности научного познания. Воздействие социокультурного поля, о котором говорилось выше, может носить, особенно в ситуации выбора, определяющий характер. Одни и те же природные или общественные явления и их оценки могут оказаться в фокусе внимания науки в определенный период, в той же степени игнорируясь или отвергаясь в иной социокультурной ситуации. Гелиоцентрические идеи развивались уже за 18 веков до Коперника Аристархом Самосским, причем отнюдь не из чисто умозрительных соображений или в результате счастливой и случайной догадки (как это представляется в некоторых учебниках), а в итоге скрупулезного анализа наблюдений. Однако эти идеи пришлось не ко двору в культуре поздней античности и Средневековья, даже учение Аристотеля ассимилировавшего лишь после строжайших фильтров христианской доктрины. А вот в эпоху Возрождения, благодаря не столько новым астрономическим открытиям, сколько радикальным изменениям во всей культуре (начало капиталистических отношений, гуманизм, реформация), гелиоцентрические представления Аристарха и «сумасшедших пифагорейцев» оказались как нельзя впору. (См. главу 5).

Яркий пример приводит французский историк науки Александр Койре. Очки в их примерно современной форме вошли в обиход в XIII веке. Чисто технически не так сложен был следующий напрашивающийся шаг – расположение линз уже и одна за другой. Однако телескоп, реализовавший этот шаг, был создан только в начале XVII века! Взор людей той эпохи был обращен не на звезды, а внутрь, направленный на спасение души. Не менее поучительны и более поздние примеры. Так, основные положения антропного принципа, одного из ведущих в современном естествознании, были выдвинуты уже 100 лет назад Альфредом Уоллесом (1823–1913), но гробовое молчание, которым они были встречены в деликатном английском обществе, удержало того же Уоллеса от публикации еще одной своей гениальной концепции, которая вскоре стала известна миру благодаря научной решимости шедшего своим путем другого англичанина, Чарльза Дарвина (хотя и ей пришлось пробиваться в сознание людей еще не меньше полувека). Сложны и тернисты были пути теории относительности и квантовой механики, не принимавшихся крупнейшими учеными классической формации; вплоть до середины XX века (до работ В.А. Амбарцумяна) астрофизика игнорировала как уродливые отклонения нестационарные, взрывные процессы во Вселенной – настолько они шли вразрез с выношенными культурой в течение двух тысячелетий представлениями о плавном характере ее эволюции. Этот список можно продолжать бесконечно.

Таким образом, можно говорить о своеобразном «естественном отборе» тем, идей, норм и принципов научного исследования, результаты которого определяются не только истинностью научных выводов (которая редко может быть установлена и принята сразу), но и их «вписанностью» в культуру, соответствием принятым в ней ценностям. Конечно, развитие науки подчиняется ее внутренней логике, то есть логике закономерного, подготовленного в самой науке перехода от исчерпывающих свои возможности теорий и принципов к новым, выросшим из старых. Вместе с тем конкретные формы реализации, развертывания этой логики обусловлены сложным переплетением целого комплекса социокультурных факторов (заметим, что без подготовленности внутренней логикой научного поиска не были бы возможны «счастливые случайности» в истории науки – яблоко Ньютона, сны Менделеева и Кекуле, «Эврика» Архимеда).

Рассмотрение развития науки в неоднородной и противоречивой социокультурной среде позволяет объяснить, как и почему «созревают» и выходят в центр внимания те или иные проблемы и подходы к их решению. Очень существенно, что развитие науки по-своему черпает пищу из социокультурной среды даже в тех случаях, когда последняя чужда и даже враждебна каким-то ее положениям, вызревшим как следствие ее внутренней логики. Так, важную

роль в подготовке условий коперниканской революции сыграло характерное для средневековья обсуждение проблемы «воображаемых допущений», когда, нисколько не посягая на канонизированную систему мира, чисто схоластически исследовалась логическая возможность движения Земли, удаленности звезд и так далее.

Социокультурная среда прямо служила источником идей, образов, ассоциаций. Так, для науки эпохи Кеплера, Декарта, Паскаля, Бойля наиболее естественным было ее развитие в «лоне постоянно обновляемой религии», которая служила источником идей и ориентиром. К примеру, изнурительный тридцатилетний путь Кеплера – через «Космографическую тайну» и «Гармонию мира» к законам обращения планет – направлялся и поддерживался его глубочайшей убежденностью, что в мире существует незримая высочайшая идущая от творца гармония, в которой математическая и музыкальная соразмерности являются лишь низшими, вспомогательными ступенями. Направляли и корректировали этот путь даже исследования живописцев, особенно в области продольной и поперечной перспективы, которые позволили Кеплеру в решающий момент отказаться от идеи круговых движений (как совершенных и единственно достойных замысла творца и довлевших даже над Галилеем) в пользу эллипсов (в фокусах которых для любой планеты неизменно оказывалось Солнце, «божественный ректор Вселенной»). Столь же характерно, что одни и те же исходные идеи направляли путь Ньютона и к теории тяготения, и к мрачному религиозному «Введению в Апокалипсис», от которого долго отрешивались историки науки. Между тем попытки косметического очищения пути ученого от присущих ему противоречий и путаницы только умножают их – уже в понимании реальной истории науки.

Грубейшей ошибкой истории и философии науки до недавнего времени была та, что развитие научного познания представлялось как гладкий линейный кумулятивный процесс, подобно возведению, кирпичик за кирпичиком, здания. Продолжая это сравнение, предлагалось, после завершения строительства освободить, очистить здание истины от «строительных лесов» – свидетельств деятельности субъекта. Нетрудно видеть, что источником таких представлений были идеалы однозначной и абсолютной истины, взращенные развитием механико-математического естествознания. Наиболее убедительно эту иллюзию развеяла знаменитая работа американского физика, философа и историка науки Т. Куна «Структура научных революций» (1962), где рассматривалось сочетание «эволюционных» и «революционных» этапов в развитии науки. Там же использовалось понятие «научного сообщества», окончательно хоронившее идеал «чистого» знания, свободного от «печати» его творцов.

Для каждой эпохи и даже для различных научных сообществ Кун выделяет соответствующие парадигмы, образцы (греч.) решения тех или иных научных проблем. Было прослежено переплетение в парадигмах не только внутринаучных, но и общекультурных и даже психологических факторов. Интересно, что сам Г. Кун открыто признавал (в том числе в беседе с автором этих строк) влияние на свои исследования идей К. Маркса, менее всего оцененных – за идеологической демагогией – в нашей стране. Ведь именно у Маркса впервые отчетливо выдвигается идея социокультурной обусловленности духовной деятельности, рассматривается, «как экономические, политические, юридические, религиозные факторы могут влиять на мышление и какие могут ставить ему границы».

Сейчас очевидно, что марксово понятие естественноисторического процесса может быть применено не только к созреванию производительных сил и производственных отношений, но и к любым областям деятельности, в том числе научной. Действительно, никакие отношения в научной деятельности, никакие идеи, производимые в ее процессе, не появляются раньше, чем начнут исчерпывать себя старые представления и пока не созреют естественным образом условия для новых – во внутренней логике науки, в культуре данной эпохи, ее общественном сознании. В 60–70-е годы стало окончательно осознано, что история науки – это не «архив событий и открытий в их хронологической последовательности, а история ее метафизических

(т.е. находящихся вне самой науки) каркасов» (Дж. Агасси), также имеющих социокультурную обусловленность.

Понятие парадигмы, сыграв значительную роль в осмыслении развития науки, в то же время подвергалось серьезной критике за нечеткость, неоднозначность смыслов, в которых оно употребляется. Целесообразнее поэтому использовать понятие «стиль мышления».

Основания науки. Стиль мышления науки

Выявление и констатация социокультурного влияния на развитие науки предполагает и следующий шаг – исследование того, как именно, через какие факторы и посредством каких механизмов это влияние переводится в тело науки, определяя конкретные формы реализации ее внутренней логики. Тем слоем в динамике научного поиска, который осуществляет взаимосвязь его «внутренних» и «внешних» факторов, являются ее основания. С одной стороны, основания науки непосредственно обусловлены характером исследуемых объектов, конкретными фактами, моделями и теориями, с другой – формируются целым комплексом мировоззренческих, ценностных и прочих факторов, опосредуя их влияние на конкретные методы эмпирического и теоретического исследования. Чрезвычайно существенно, что именно перестройка оснований науки составляет, по сравнению В.С. Степина, точки «бифуркаций», в которых определяется направление развития науки и из нескольких возможных его линий культура как бы отбирает те, которые в наибольшей степени соответствуют ее ценностным и мировоззренческим установкам (и которые, не в последнюю очередь, формируются под воздействием науки).

Среди компонентов оснований науки выделяются: 1) идеалы и нормы познания, характерные для данной эпохи и конкретизируемые применительно к специфике исследуемой области; 2) научная картина мира (общенаучная и частнонаучная); 3) философские основания. (Степин В.С. Идеалы и нормы в динамике научного поиска // Идеалы и нормы научного поиска. Минск, 1981).

На каждом этапе развития науки в ней складываются определенные эталоны – научного описания и объяснения, интерпретации достигнутых результатов, обоснования знания, его организации и так далее. Эти нормы и идеалы определяются и общим содержанием эпохи, доминантами культуры, а также лидирующими в этот период науками, соответственно преломляясь и оформляясь сообразно специфике конкретных наук. Так, средневековая наука всецело подчинялась представлениям о замысле творца, «книге природы», символические записи которой предстояло отгадывать истовым и последовательным исследователям (характернейшие примеры – алхимия, иатрохимия с их «симпатиями» и «антипатиями» элементов, в каждом из которых зашифрованы знаки божественного провидения). В XVII–XVIII в.в. эталонами научного исследования становятся, как уже говорилось, принципы и нормы механики, которые переносятся на самые различные области природы и даже на общественные явления. Характерно, что когда механистическое естествознание набрало достаточную силу, стало «дурным тоном» обсуждение и обоснование любых норм – научным признавалось «положительное», освобождающееся от «высоких материй» знание.

Бывает и так, что при сохранении принятых идеалов научного познания происходят изменение, трансформация норм – например, переход от динамических, взаимнооднозначных связей и закономерностей к вероятностным, статистическим, последовательно и неуклонно происходивший в течение всего прошлого столетия (при незыблемости классических по существу своему, механистических идеалов научного познания) – с выявлением в конце концов их исчерпанности, несоответствия реалиям новой науки.

Что касается так называемой картины мира (КМ), то она, как некий обобщенный образ исследуемой области явлений, складывается в результате синтеза знаний (причем не механи-

ческим образом, а вбирая в себя наиболее характерные, определяющие детали и положения) – в какой-то науке или их совокупности, в целостности культуры данной эпохи. Уместно даже говорить о ступенях: общекультурная КМ, общенаучная, КМ определенной совокупности наук (скажем, естественнонаучная), картины мира конкретной науки – частные, или специальные. Эти последние, неся на себе воздействие более высоких ступеней, наиболее непосредственным образом направляют становление и развитие научных моделей и теорий. Так, ньютоновская картина мира, пронизанного силовыми линиями (истoki которых, в свою очередь, восходят к библейским образам Бога – вседержителя Вселенной, столь ярко выраженным в живописи Возрождения) долгие два века направляла и корректировала развитие физики, в том числе в таких областях, как электромагнетизм. Картина мира как механизма составляла основу классического научного мышления.

Таким образом, картины мира, равно как идеалы и нормы науки, действуют как своего рода «предпосылочное» знание, к которому привязывается разработка научных методов и теорий, их «обкатка». Проникая в научное мышление данной эпохи и приобретая характер «естественных» представлений и «естественных» эталонов познавательной деятельности, они, как правило, в этом процессе получают соответствующее философское обоснование. Философские идеи и принципы буквально пронизывают как идеалы и нормы науки, так и НКМ, являясь важнейшим каналом их связи и взаимодействия.

Важно обратить внимание, что основания науки, оказывая столь существенное воздействие на ее развитие, производят его неявным, «имплицитным» образом. В реальной научной практике они, как правило, нигде не фиксируются специально, порой даже не осознаваясь, а тем более не выделяясь, не дифференцируясь исследователем. Таким образом, принятие определенных оснований науки и оперирование ими происходит на уровне своеобразного стиля мышления, в котором они находят определенное интегрированное выражение, преломляясь через особенности индивидуального мышления ученого. Нося регулятивный, в определенном смысле нормативный характер, стиль мышления (будь то обобщенный – эпохи, определенной науки, научного сообщества или конкретного исследователя) не является системой жестких нормативов и предписаний – действуя в неявной, незримой форме, он и шире, и гибче идеалов и норм исследования, составляющих его ядро. Существенно, что в рамках одного и того же стиля мышления могут быть выработаны и различные, подчас конкурирующие теории или даже целые исследовательские программы.

Важно подчеркнуть, что стиль мышления науки органично привязан к общему стилю мышления эпохи как обобщенному образу, в свою очередь, всей ее культуры, благодаря чему и происходит вхождение оснований культуры в основания науки, внедрение в науку выработанных и «обкатанных» в культуре представлений, отбор линий, тенденций, наиболее адекватных развитию науки. Существенно и то, что через стиль мышления идет усвоение в научной деятельности ведущих навыков обыденного, практического мышления, опыта «здорового смысла». В стиле мышления неизбежно оказывается уловленной не только наличная совокупность характерных особенностей материальной и духовной культуры, представлений о мире, черт познавательной практики, но также их динамика, тенденции, изменения, сдвиги буквально всех факторов, явно или неявно влияющих на ход развития науки.

Тот или иной стиль мышления, осуществляя функционирование оснований научного поиска, обеспечивает рост знаний до тех пор, пока наука осваивает объекты, общие черты организации которых учтены в КМ, а в идеалах и нормах исследования выражены принципы познавательной деятельности, позволяющие проводить эмпирическое и теоретическое освоение этих объектов. Радикальные же перестройки в стиле мышления начинают происходить не просто в силу того, что он исчерпывает свои объяснительные и эвристические возможности сам по себе. Будучи присущим эпохам, одновременно «зрелым и надламывающимся» (И. Хейзинга), такое исчерпание происходит во всей культуре, так что процесс смены стилей мышле-

ния может быть объяснен не просто как переход от одного способа мышления к другому, но как результат изменений в самом способе жизни, как неотъемлемая сторона формирования нового типа культуры.

Общекультурная обусловленность стиля мышления делает особенно отчетливой роль философии в его формировании и эволюции. С одной стороны, в механизм любого знания включены, вплетены стихийно складывающиеся «философемы» (А. Койре) – универсальные духовно-мыслительные формы, совокупность общих представлений, принципов, предугаданных закономерностей. Помимо этого, поскольку философия – это рефлексия над всей культурой, именно через нее идет осмысление, обоснование и дальнейшее развитие универсалий культуры. Более того, она оказывается способной и к выработке новых категориальных моделей мира – благодаря выявлению ведущих тенденций культуры. Анализируя основания культуры и устанавливая содержательно-логические связи между ее категориями, философия превращает их в своеобразные идеальные объекты, открывая возможность для «внутреннего теоретического движения» (В.С. Степин) в поле уже не специально-научного, а философского характера проблем, с прогнозированием и формированием новых категориальных структур, еще не сложившихся и лишь предстоящих в науке. Так бывало не только в тот период, когда натурфилософские построения восполняли недостаточную разработанность теоретического аппарата естествознания (скажем, у Аристотеля или Николая Кузанского). Через пересмотр философских оснований физики, философский анализ и переосмысление фундаментальных понятий (пространства, времени, материи) шло создание теории относительности и квантовой механики, современных космологических теорий и теорий элементарных частиц.

В связи со сказанным выше должно быть понятно, что изучение концепций современного естествознания предполагает не ликбез в области естественных наук (сам по себе нередко совершенно нелишний), не изложение их теорий, но как раз философское осмысление ведущих идей, принципов описания и объяснения. Это особенно важно с учетом той роли, которую естествознание играет в формировании мировоззрения, с учетом все более расширяющегося применения естественнонаучных методов и идей в различных областях науки, экономики, политики. Вдумаемся в смысл понятия «естествознание» – знание естества, природы. Только знание особенностей, естественных для тех или иных процессов – природы, общества, культуры – позволяет их по-настоящему глубоко понять, ориентироваться в них, деликатно встраиваясь, направлять их. Именно такой подход, вместо стремления к господству, подавлению, становится «велением времени» в любых сферах деятельности.

Глава 2. Естествознание в системе научного знания

Особенности естественнонаучного познания. Проблема субъекта и объекта в исследовании природы. Проблемы реальности и наглядности теоретических конструктов и моделей. Язык науки. Специфика методов и критериев истинности естественнонаучного знания.

Соотношение эмпирического и теоретического уровней исследования. Рациональность и интуиция. Эстетичность естествознания.

Соотношение мировоззрения и методологии. Общелогические и общенаучные методы в исследовании природы.

Фундаментальный характер естествознания и его практическое значение. Самоценность познания природы.

Закономерности динамики научного познания, рассмотренные в главе 1, в полной мере относятся к естествознанию. Очевидно и то, что оно обладает рядом особенностей, обусловленных прежде всего спецификой исследуемых объектов. Задумываемся ли мы над тем, что такое «Вселенная», когда говорим о ее исследованиях? В различных европейских языках это понятие имеет смысл чего-то всеобщего, всеобъемлющего, максимально протяженного – ср. Universe (англ.), Weltraum (нем.) – мировое помещение ... Между тем как объект наблюдательного и теоретического исследования вселенная – лишь некая ограниченная область, выделенная если не условно или произвольно, то, во всяком случае, соразмерно исследовательским задачам. В результате мы имеем различные «вселенные» не только в различные эпохи, по мере расширения наблюдательных и теоретических горизонтов, но и в одно время – в различных теориях и концепциях. А как уложить в голове возможность реального сосуществования различных вселенных, допускаемую концепцией «ветвящейся» вселенной?

Еще в начале века, когда А. Эйнштейна спросили, в чем различие между временем и вечностью, он ответил: «чтобы это объяснить, потребуется целая вечность!» Прошло почти целое столетие, но до сих пор непросто представить себе предсказанные теорией относительности искривление и сокращение пространства – времени, знаменитый парадокс близнецов, возможность бесконечной, но ограниченной вселенной, расширяющейся вселенной (а теперь еще и раздувающейся и пульсирующей). Не менее необычны результаты квантовой механики (обо всем этом подробнее речь пойдет в разделе III).

В современном естествознании совершенно новые черты приобретает проблема соотношения субъекта и объекта исследования: выявляется не только их органичное единство на всех стадиях исследования (начиная с выбора и выделения объекта до интерпретации результатов), но и то, что субъект, по существу, конструирует объект. Более того, анализируя эту особенность естествознания, мы видим, что, по существу, так происходит в любой предметной области, в самых различных науках.

Естествознание имеет дело – как на теоретическом, так и экспериментальном уровне с объектами исключительно сложными, почти недоступными исследованию. Так, к числу наиболее экзотических и загадочных объектов современной науки относятся «черные дыры» – космические тела столь высокой массы, что их поле тяготения не выпускает ни световое, ни радио-, никакое излучение – а ведь только они могут доставлять информацию. В последнее время появились убедительные свидетельства, что «черные дыры» – не только объекты теории (предсказанные еще Лапласом), но реально существующие тела. Исключительный интерес представляют сверхплотные состояния, предшествующие «Большому взрыву» (Big Bang) расширяющейся вселенной, однако о них мы можем судить только по теоретическим экстраполяциям (перенесению теоретических выводов на прошлое), обнаруживающим свои пределы применимости задолго до приближения к «нуль – точке» или по косвенным наблюдательным

свидетельствам реликтовому излучению, доходящему от источников, давно уже прекративших свое существование, как вестник из далекого прошлого.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.