

Национальный банк Республики Беларусь
УО «Полесский государственный университет»

В.М. Крюков

**ВВЕДЕНИЕ В ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ: ПРОБЛЕМА ОСНОВАНИЙ И
ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ**

Пинск
ПолесГУ
2013

УДК 167/168
ББК 72
К 85

Рецензенты:

доктор философских наук, профессор кафедры государственно–конфессиональных отношений Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации К.В. Шмидт;

доктор физико–математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики Брестского государственного университета А.Ф. Ревинский;

кандидат философских наук, доцент, заведующий кафедрой философии Брестского государственного университета П.П. Крусь.

Рекомендовано кафедрой гуманитарных наук, философии и права
УО «Полесский государственный университет»

Крюков, В.М.

К85 Введение в основы современного естествознания: проблема оснований и обоснованности научного знания / В.М. Крюков. – Пинск : ПолесГУ, 2013. – 174 с.

ISBN 978–985–516–248–4

Учебное пособие соответствует типовой программе по дисциплине «Основы современного естествознания», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь. Рассматриваются базовые элементы дисциплины, имеющие важное значение для формирования у студентов высокой культуры мышления, компетенций ведения научно–исследовательской деятельности в контексте ясного понимания естественнонаучной картины мира.

Пособие рекомендуется студентам и магистрантам естественно–научных и гуманитарных специальностей, изучающим “Основы современного естествознания”.

УДК 167/168
ББК 72

ISBN 978–985–516–248–4

© УО «Полесский государственный университет, 2013»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Глава 1. Объект, предмет и цель изучения курса	6
1.1 Методологическая ориентация	6
1.2 Объект, предмет, ракурсы рассмотрения учебной дисциплины	6
1.3 Гносеолого–методологическая и ценностно–мировоззренческая ориентации науки.....	11
1.4 Философская рефлексия	14
1.5 Цель курса.....	17
Глава 2. Естествознание: его основания и обоснованность.....	19
2.1 Понятие естествознания и его оснований	19
2.2 Проблема оснований и обоснованности в философской литературе...	26
2.3 Методологический аспект проблемы оснований естествознания....	52
2.4 Обоснование как средство формирования теоретического мира.....	54
Глава 3. Структура и функции общих оснований естествознания	84
3.1 Проблема субстанции в философии	84
3.2 Проблема единства мира	95
3.3 Блоковая структура оснований естествознания.....	97
3.4 Функции оснований естествознания	119
Глава 4. Проблема оснований в философии естествознания.....	129
4.1 Понятие философии естествознания	129
4.2 Динамика изменения философских оснований естествознания	131
4.3 Взаимообоснование философии и естествознания.....	135
4.4 Экспликация философских оснований естествознания	138
4.5 Проблема соответствия собственных и философских оснований естествознания.....	144
Глава 5. Стиль научного мышления	151
5.1 Понятие стиля научного мышления	151
5.2 Сущность и структура стиля научного мышления.....	151
5.3 Функции стиля научного мышления	154
5.4 Особенности современного стиля научного мышления и его связь с основаниями науки	155
Заключение. Перестройка оснований науки как признак её революционных изменений	161
Послесловие.....	168
Литература	169

Внучке Кате Аз посвящается

Предисловие

Необходимость изучения студентами важной в образовательном отношении дисциплины «Основы современного естествознания» и проведения по ней практических занятий в условиях определенного дефицита учебной литературы, породили потребность в написании и издании настоящего пособия.

Его существенным отличием от других пособий, нацеленных на решение проблем формирования естественнонаучного миропонимания и способов современного научного исследования, является акцентировка внимания не столько на представлении с большей или меньшей степенью полноты конкретного содержания наиболее важных концепций современного естествознания, сколько на рассмотрении основ (оснований) естествознания как мировоззренчески, гносеологически, методологически значимых феноменов, фундирующих естественнонаучную мысль, на рассмотрении их гносеологической, логической и методологической сущности, специфики, характера функционирования в различные периоды развития науки в реальном процессе производства научного знания.

Что же касается концепций, идей, теорий естествознания без знакомства с которыми трудно понять характер и тенденции развития современной науки, то нельзя не согласиться с тем, что было бы глупо пытаться «втиснуть» всё богатство современного естественнонаучного знания, рассматриваемого в качестве общего основания будущего развития науки, в пределы одной книги. Вполне очевидно, что это богатство не может быть ни представлено в ней, ни освоено теми, кто изучает данный предмет. Потому в пособии изначально принимается определённая схема, философский рефлексивный «формат», соотносясь с которым в дидактических целях рассматривается лишь самое необходимое для создания общего представления об основах современного естествознания, его структуре, содержа-

нии, о стиле научного мышления, овладение которым является предпосылкой деятельности современного естествоиспытателя, отдающего себе отчет в сложности и взаимообусловленности бытия триады: «природа–общество–человек», неотъемлемой частью которой он является.

При написании пособия автор опирался на идеи и использовал фрагменты исследований В.С.Степина, С.Т.Мелюхина, М.В.Мостепаненко, Э.М.Чудинова, Г.И.Рузавина, Б.С.Грязнова, Е.П.Никитина, Я.С.Яскевич, В.П.Лукашевича, К.Хюбнера, А.Эйнштейна, А.Пуанкаре, В.Гейзенберга и др. Использовались также материалы некоторых учебных пособий, в том числе И.М.Осмоловской, В.Г. Нецветаева, М.С. Кунафина и др.

ГЛАВА 1. ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ И ЦЕЛЬ КУРСА

*Общепризнано, что основы современной науки были заложены только в XV–XVII вв. н.э.
В.А.Кириллин*

1.1 Методологическая ориентация

В методологическом отношении рассмотрению проблемы оснований и обоснованности научного знания, как важнейшей в учебной дисциплине «Основы современного естествознания», следует предпослать краткие определения объекта, предмета, способа и цели изучения дисциплины в целом. Это позволит лучше сориентироваться в ее содержании, точнее определить место и функции каждого элемента в структуре современного естественнонаучного знания.

1.2 Объект, предмет, ракурсы рассмотрения учебной дисциплины

Объектом рассмотрения в настоящем курсе является *естествознание* или совокупность наук о природе: физика, математика, химия, биология, кибернетика, синергетика и др. При этом в процессе рассмотрения в ряде случаев возможно отождествление понятий «наука» и «естествознание», поскольку, будучи совокупностью наук о природе, естествознание долгое время олицетворяло науку, наиболее отчетливо выражая организацию и функционирование последней.

Предметом рассмотрения являются знания об *основах естествознания*, о том, что составляет фундамент (несущие конструкции) всего массива, находящегося в непрерывном изменении современного естественнонаучного знания, что служит предпосылкой единения, связи его различных элементов, предпосылкой надежности этих элементов, как по отдельности, так и в целом в качестве необходимых и достаточных условий и

средств предметно–преобразующей и познавательной деятельности.

В широком смысле предмет рассмотрения включает в себя не только идеи, принципы, положения естествознания, играющие важную роль в его формировании, функционировании и развитии, но включает (нередко в первую очередь), выходящие за рамки собственно естественнонаучного знания мировоззренческие, гносеологические, методологические, социальные, исторические и иные факторы, оказывающие существенное влияние на содержание, направленность и темпы развития науки в рамках её постнеклассического периода.

Учебная дисциплина «Основы современного естествознания» имеет достаточно большую область пересечения своих идей и проблем с идеями и проблемами курса «Философия науки», в свою очередь, выступающего значимой частью философии как целостной формы общественного сознания. Естественно, потому рассматривать «Основы современного естествознания» в контексте связи философии и науки (естествознания), рассматривать, соответственно, фундаментальные проблемы, возникающие в области их пересечения, взаимодействия. *В понимании связи философии и науки содержится ключ к пониманию оснований естествознания*, ибо формируемая в рамках взаимодействия философии и науки гносеологическая и методологическая проблематика, её рассмотрение и решение, позволяют лучше осмыслить и понять с каких позиций, с каких оснований выстраиваются наши научные суждения, научные знания как таковые.

Конечно, искомые основания не могут рассматриваться изолированно, в отрыве от развивающихся естественнонаучных знаний, в отрыве от понимания значения зависимости, существующей между содержанием естествознания и его основаниями. При этом мы говорим, что естествознание и наука, частью которой естествознание является, – это и знание, и деятельность, потому соответствующие аспекты её понимания (знани-

евый и деятельностный) будут, в первую очередь, фиксироваться в рефлексии над нею.

Ракурсы рассмотрения дисциплины. Выделяются, по меньшей мере три ракурса дисциплины, в которых специфически проявляют себя знания основ и оснований науки в качестве особой системы знаний о связи предпосылок и следствий в процессах научного освоения природной действительности. Заметим, что понятие «основы» и понятие «основания» могут различаться по характеру их функционирования в структурировании и детерминации естествознания: в общем случае понятие «основа» выражает то в построении научного знания, что предпосылается научному знанию как целостности, а понятие «основания» выражает то в построении научного знания, что предпосылается отдельным структурным элементам научного знания как целостности. Потому там, где не будут делаться особые оговорки, не будет проводиться и различие их смыслов.

Наряду с философско–методологическим анализом оснований науки в целом важно и актуально изучение оснований отдельных наук, особенно тех, которые находятся на «переднем крае» научного поиска. К ним относятся, например, физика, химия, биология. Важность этих проблем объясняется тем, что фрагменты или аспекты научной картины мира, нормы и идеалы познания, формирующиеся в лидирующих естественных науках, в дальнейшем транслируются в другие науки, вызывая перестройку их философско-методологических оснований.

Первый ракурс представляет науку как особое, специфически взаимодействующее с философией социокультурное явление.

Второй – характеризует представления о науке и её основах в воззрениях мыслителей разного времени.

Третий – раскрывает науку в её содержательных элементах: теориях, конкретно–научных концепциях, учениях и т.п., рассматриваемых в их существе, структуре, функционировании, но также и в их обоснованности – во взаимосвязи, во влиянии их

друг на друга в рамках целостного функционирования науки как средства познания и преобразования окружающего мира.

Последний ракурс предполагает рассмотрение науки не только в качестве знания, ею произведенного и оцененного в его научной состоятельности: новизне, практическом значении, но также в качестве знания методологически осознанного, понятого не только как открытие, но и как обоснование открытия. А потому, и это особо важно: само научное знание, и, отрефлексированные, осознанные способы, методы его получения, получают право подаваться и предлагаться как средства фондирования дальнейшего движения исследователей в неизвестное, непознанное, неизученное.

В определенном отношении подлинно суверенным методом, средством, формой и основой познания для мышления является само мышление. И только рефлексия над мышлением, вторичным образом вооружает его тем, что мышлением же и порождено. Это не преуменьшает важности исследования различных методов формирования, форм существования и обоснования знания, рождаемых общественным сознанием, ибо многолик общественный субъект познания, многолика и его деятельность: мышлению свойственно творчество, а оно не дано всем в одинаковой мере. Не случайно Френсис Бэкон и Рене Декарт полагали, что только овладение истинным методом, который они трактовали отнюдь не одинаково, может усилить возможности ума в процессе познания.

Естественно было бы предположить даже, что в основании всех областей деятельности определенной эпохи, всех феноменов искусства, философии, науки, техники лежит некое единство, проявляющееся в общих особенностях, принципах, в способе видения, тональности мироощущения, в типах строения и организации продуктов творчества.

Необходимо отметить, что рассмотрение теории как главенствующего элемента в научном познании и в настоящее время считается стандартным, распространенным, принятым в научном сообществе. При этом имеется в виду и то, что *именно*

через критическое осмысление оснований существующей системы знания, как об этом свидетельствует история науки, лежит путь к новой теории.

В то же время, сегодня в качестве исходной единицы методологического анализа структуры теоретического знания предлагается принять не отдельно взятую теорию в её соотношении с опытом, а научную дисциплину как более адекватно выражающую строение современного знания.

Структура знаний самой научной дисциплины определена уровневой организацией теорий разной степени общности – фундаментальных и частных (локальных), их взаимоотношениями между собой и со сложно организованным уровнем эмпирических исследований (наблюдений и фактов), а также их взаимосвязью с основаниями науки. И это дает возможность применять к анализу интенсивно развивающегося естественнонаучного знания новые масштабы [1, с. 25].

Известно также, что в научном познании стремление выявить, а затем опереться на закономерности и законы природного, социального и духовного бытия, как на конституирующие факторы построения научных дисциплин, не является препятствием для понимания и учета фундаментальной роли, которую играет случайность в природе и в деятельности людей, а, следовательно, стремление к порядку, строгости, доказательности в науке вполне совместимо с творческой деятельностью, свободой мышления ученого и его ответственностью. Этим обеспечивается и необходимое многообразие подходов к изучению действительности и, в конечном счете, адекватное её выражение в научном мышлении.

Как пишет, ссылаясь на Фейерабенда, В.Г. Горохов, – «периодов «нормальной» науки вообще не существует. Разнообразие мнений является неотъемлемым свойством науки (и философии). Умножение теорий выгодно для науки, поскольку единообразие лишает её критической силы, приводя к застою ... открываются и развиваются теории, противоречащие существующему представлению, даже если оно основательно под-

тверждено и общепризнанно.... Альтернативные идеи могут быть также заимствованы из прошлого: не существует идеи, сколь бы древней и абсурдной она ни казалась, которая не могла бы способствовать совершенствованию наших сегодняшних знаний... в науке должно быть позволено, с одной стороны, генерировать новые идеи, а с другой – не отказываться от тех или иных идей, несмотря на возникающие трудности. ...Не существует ни одной научной идеи, утверждает Фейерабенд, которая не была бы откуда-нибудь «украдена в прошлом» [2, с. 55–57].

Сказанное связано с характером изменения типов науки и типов рациональности в ходе исторического развития научного знания.

1.3 Гносеолого-методологическая и ценностно-мировоззренческая ориентации науки

Современная наука (физика, экономика, биология, химия и т.д.) такова, что она не только выстраивает свои методы в зависимости от господствующих или стремящихся стать господствующими философских взглядов (эволюционизм, синергетизм, ноосферное мышление, глобализационизм и др.), но *включает в себя эти взгляды в качестве своих оснований* [3]. Такова ныне направленность развития экологизирующейся, глобализирующейся, ноосферизирующейся науки, будь то экономика, биология, социология и т.п., и иначе уже быть, видимо, не может.

При этом на постнеклассическом этапе функционирования научной рациональности, рассматривающей деятельность ученого в более широком поле (теперь уже учитывается соотношение получаемых знаний об объекте не только с исследовательскими средствами и операциями, но и с *ценностно-целевой* – как внутринаучной, так и вненаучной, социальной *ориентацией* ученого), особого внимания требует как раз *смена мировоззренческих ориентаций как глубинных оснований изменения*

устремленности поисков научной мысли в пространстве природных, социальных, духовных возможностей, в пространстве допустимых сочетаний, комбинаций материи и сознания.

Сам *вопрос о типе действительных и возможных мировоззренческих ориентаций человека в окружающем и создаваемом им мире* становится самостоятельным вопросом научно-философского исследования, выходящим за рамки исследования зависимости определенности научного знания от типа научной рациональности к исследованию *ориентаций, фундаментальных новых типов рациональности* [4].

Рассмотрение науки (естествознания) в философском плане не только очерчивает пространство соприкосновений философии и науки, характеризует содержательное взаимодействие и противостояние их, но обнаруживает те опорные пункты познавательной деятельности (ту систему мировоззренческих, гносеологических, методологических, аксиологических и т.д. ориентиров), которые позволяют видеть в науке и в научной деятельности эффективное средство реализации человеком его сущностных сил, его места и роли в мире, цели и смысла его жизни. Последнее предполагает четкую демаркацию научного и ненаучного знания. Сама же демаркация осуществляется по основанию достаточной обоснованности положений, претендующих на статус научных. В идеале на высокоабстрактном гносеологическом уровне рассмотрения специфика оснований научности знания выражается тремя свойствами – *истинностью, всеобщностью и аподиктичностью*: одновременная их реализация в пределах известного результата познания с необходимостью и достаточностью определяет его научность.

Естественно, что при исследовании многообразия детерминирующих современную науку факторов, в центр внимания в ходе выявления основ естествознания не могут не попасть собственно содержательные естественно-научные концепции, выражающие фундаментальные природные закономерности, их сущность, и вместе с тем, знания об истории и логике становления и развития естественнонаучных концепций, о соотношении

контекстов *открытия и обоснования* в развитии естественнонаучного знания. Не менее важными и интересными здесь становятся также вопросы о единстве и различии феноменов *открытия* и *изобретения* в научной и научно–технической деятельности [5].

Говорить об основаниях естествознания как таковых, значит говорить и о том, что становится действительным предметом осмысления естествоиспытателей тогда, когда они выходят за рамки рассмотрения их изначального предмета исследования (в классическом понимании познания), выходят за рамки собственного предмета исследования именно потому, что последний не может быть понят не только в неклассическом естествознании, но в еще большей степени в естествознании постнеклассическом вне анализа, вне рефлексии исследователя над его деятельностью в процессе познания им предмета, вне рефлексии над основаниями познания – методами, идеалами, нормами и т. п., что стало характерным для неклассического периода развития науки и в еще большей степени для постнеклассического, и что раньше было прерогативой исключительно философского мышления (Бэкон, Декарт, Кант и др.).

Потому, собственно, мы и находим особую заинтересованность философской проблематикой вообще и гносеолого–методологической проблематикой, в частности, у Эйнштейна, Пуанкаре, Борна, Гейзенберга и других крупных естествоиспытателей XIX – XX вв. Их многочисленные высказывания свидетельствуют о том, что развитие современных содержательных концепций научного знания, было бы невозможно без учета гносеолого–методологической проблематики, без учета философских проблем естествознания, в которых осмысливается и некоторым образом предвосхищается решение естественнонаучных проблем, происходит формирование подходов к изучению явлений, способов и методов их исследования. Э. Гуссерль в этой связи, прямо утверждает: «Лишь философское исследование дополняет научные работы естествоиспытателя и матема-

тика и завершает чистое и подлинное теоретическое познание» [6, с. 254].

Что касается конкретных концепций естествознания, то рассматривать их в качестве оснований уместно в двух смыслах, во-первых потому, что без них невозможно создать целостную научную картину мира, являющуюся на соответствующем этапе развития науки одним из действительных и важнейших её оснований и, во-вторых, потому, что сами концепции нередко столь содержательны, что способны в своей предметной области выполнять некоторые функции картины мира и даже подменять её собой.

Потому нет сомнения, что в качестве элементов, создающих современную картину мира, а, следовательно, – основу научного поиска и программу научного исследования (никогда незавершаемую в связи с новыми открытиями науки) *следует изучать современные концепции как таковые, их место и роль в формировании научной картины мира, в формировании идеалов, норм и методов познания, в формировании, наконец, философских оснований науки и философии в целом.* И если раньше Ф. Энгельс отмечал, что для развития способности к теоретическому мышлению, присущей человеку от рождения, нет лучшего способа, чем изучение философии, то сегодня следует сказать о не меньшей важности для развития теоретического мышления *изучения естественнонаучной классики (фундаментальных концепций, составляющих теоретический каркас развивающейся науки) и философских размышлений выдающихся естествоиспытателей прошлого – их идей и воплощений этих идей в современных научных концепциях, научной картине мира, идеалах и нормах научного познания.*

1.4 Философская рефлексия

Понять характер, направленность, логику изменения науки и её оснований в ходе её исторического развития невозможно без применения в ней философско–теоретической *рефлексии*,

без раскрытия гносеологической и методологической значимости последней в научном мышлении. Именно в рамках философской рефлексии осуществляется выявление и осмысление оснований отдельных естественных наук и основ науки в целом.

Мотивы обращения к научной рефлексии могут быть разными. В области математики, например, решающую роль в стимулировании внутри математической рефлексии сыграл факт обнаружения парадоксов в теории множеств. В результате возникло несколько программ обоснования математического знания – интуиционизм, формализм и др.

Методологическая нагруженность рефлексивностью проявилась и в развитии физического знания, где с начала XX в. усиливается разрыв с гносеологическими идеалами ньютоновской физики и формируются новые методологические принципы, выражающие адекватные сегодняшнему уровню развития науки нормы обоснования и организации теоретического знания.

В современном смысле *научно – философская рефлексия означает осознание и осмысление предельных оснований бытия и мышления, науки и человеческой культуры в целом* [7].

Занимаясь *производством* научного знания как особой деятельностью [8], изучая его как таковое, ученый помнит о двойственной природе последнего – о том, что знание есть продукт интеллекта, во–первых, и, во–вторых, знание может быть объективировано. Объект – субъектная представимость знания заставляет ученого рано или поздно задаться вопросами гносеолого–методологического характера, ибо разговор о естествознании, его содержании, конкретных результатах и т.д. не может быть эффективным без соответствующего их рассмотрения. Постановка и решение этих вопросов требует соответствующих средств. Одним из наиболее важных является *рефлексия*.

Поле рефлексивной деятельности – не предметный мир, а само знание. Рефлексивный анализ выступает, здесь, как движение мысли с целью прояснить, сделать явными те или иные

основания знания и используемые при получении знания приемы, дать им оценку с точки зрения их объективности, истинности, рациональности и т. д. При этом, сама процедура рефлексивного анализа, каждый её этап предполагает некую нерелевантную в данном контексте рамку «неявного» обосновывающего знания. [8, с. 5–6].

При осуществлении рефлексии как формы мыслительного процесса происходит определенный сдвиг внимания субъекта мышления с предмета на орудия деятельности. Делая естественнонаучное знание предметом исследования, философ анализирует проблемы, касающиеся его общих оснований: имеет ли семантика теоретических терминов контекстуальную природу или она определяется системой объективных референций? Какая онтология лежит в основе суждений об индивидах и суждений о свойствах? Кроется ли за теоретическими структурами «умопостигаемая реальность» или они представляют лишь «конструкции ума», применяемые в целях сокращений при описании чувственных данных [7, с. 56] ?

Рефлексия над наукой, способная осуществляться с помощью обычных и специальных научных познавательных средств и методов, есть разновидность исследования фундаментальных теоретико – познавательных проблем о взаимоотношении субъекта и объекта, характере научного знания, осмысления предельных оснований научного творчества, оснований человеческой культуры в целом.

Философская рефлексия естествознания *нужна для того, чтобы обеспечить целостность видения научного знания от его исходных оснований до конечных результатов, имеющих практическую применимость, с целью достичь более глубокого понимания природной действительности, исследуемой естествознанием, и самого естествознания как способа овладения объективной реальностью.*

1.5 Цель курса

Изучение курса имеет целью формирование понимания сути, места и роли оснований естествознания в развитии естественнонаучного знания. Без такого понимания нарушается целостность видения естествознания, видения внутренней и внешней детерминированности его организации и функционирования. При этом учитывается, во-первых, то, что исторически простейший тип понимания – это понимание на уровне здравого смысла. Оно имеет неосознаваемые предпосылки в виде аксиом обыденно-практического опыта людей, включающего в себя как объективно верные обобщения, так и исторически неизбежные иллюзии. Во-вторых, учитывается, что более высокий уровень понимания связан с возникновением *особой теоретической рамы, теоретического контекста – научной картины мира, онтологической схемы, системы образцов научно-исследовательской деятельности и т.д.* Понимание при этом перестает быть чем-то общезначимым, обыденно-простым. Оно жестко связывается с принимаемой данным научным сообществом системой взглядов, оценок, концепций, теорий и т.д., противостоящей обыденному сознанию [9, с. 52, 53].

В рамках решаемых в настоящем пособии вопросов философская рефлексия начинается: с обнаружения и рассмотрения в предметных, дисциплинарных проявлениях и измерениях исторического бытия культуры и науки особых мировоззренческих, гносеологических и иных оснований естественнонаучных знаний и, в более широком плане, основ современного естествознания; с придания задаче рефлексии и её решению статуса *особой гносеолого-методологической и предметно-практической значимости и важности.*

Итогом философской рефлексии – поиска в исторически развивающемся научном знании *искомой гносеолого-методологической и предметно-практической ценности, а именно: фундаментальных идей и методов, имеющих важное*

эвристическое значение для развития естествознания – является соответствующее знание, содержащее эвристический потенциал и, вместе с тем, содержащее критерии, дающие право оценивать, подвергать сомнению, критиковать принятые современным научным сообществом теории, взгляды, концепции, идеи, ориентации, нормы, образцы, способы научной деятельности и их эффективность, а также право *с пониманием существа дела* разделять и принимать теории, взгляды, нормы научного сообщества.

Глава 2. Естествознание: его основания и обоснованность

Поиск оснований, вообще говоря, бесконечен.
Вместе с тем без обоснования невозможна
Наука.

А.А.Печенкин

2.1 Понятие естествознания и его оснований

В современном понимании *естествознание* – это совокупность наук о природе как системе тел, «материальных реальностей», находящихся во взаимной связи, взаимодействии, движении [10].

Первоначально изучением природы занималась *натурфилософия*, умозрительное философское учение, в котором наряду с фантастическими представлениями и домыслами о природных явлениях высказывались гениальные догадки, прозрения о Вселенной, предвосхитившие более поздние научные открытия. Развитие естествознания шло от непосредственного созерцания природы через расчленение знаний и анализ внутри отдельных научных дисциплин к синтезу наук, к формированию целостных картин мира.

Немецкий философ – материалист Фридрих Энгельс в XIX в. делил науки на естественные, куда входила механика, физика, химия, биология и общественные, изучающие общество и мышление. Перед механикой он помещал математику, а между естественными и общественными науками – медицинские и сельскохозяйственные. До середины XX в. центром естествознания являлась математика (в древности), механика (до XVII–XIX вв.) и физика. На их примере формировались другие естественные науки. В конце XX века к физике, подобно локомотиву тянувшей развитие других наук, присоединились информатика, молекулярная биология, химия.

Естествознание во все времена – неотъемлемая составная часть науки как особой формы общественного сознания. В прошлом оно предопределяло характер развития науки, являясь её неоспоримым лидером. Именно естествознанию наука обязана в первую очередь тем общественным признанием, которым по сей день пользуется в качестве силы, иницирующей и направляющей научно – технический прогресс, вне которого невозможно представить современное общество.

Можно привести немало впечатляющих фактов и цифр, чтобы выразить всю громадность и значимость, построенного усилиями многих поколений людей, величественного здания, называемого наукой. В этом здании множество этажей и еще больше помещений. В самых просторных размещаются знания о природе. С ними соседствуют знания об обществе, о человеке, о его материальной и духовной деятельности, культуре. Как и всякое другое здание, наука имеет свой фундамент, покоящийся на надежных опорах, основаниях. Чем выше и массивнее здание, тем надежней и прочнее необходим для него фундамент.

Переходя с языка метафор на язык самой науки и вместе с тем на язык ее наиболее развитой области: естествознания, мы будем вести речь о предмете и о специфическом содержании естествознания как результате познавательной, исследовательской деятельности человека, о методах и путях, которыми идет научная мысль к своим достижениям, о *принципах, идеях, нормах, идеалах, ценностях, ориентирах*, которые оказываются неотъемлемыми элементами движения научного познания по пути к открытиям тайн природы, *обосновывая (фундируя)*, направляя это движение. *Совокупность такого рода метатеоретического (предпосылочного) знания, включающая научную картину мира, идеалы и нормы исследования и философские основания в качестве самостоятельных форм знания составляет то, что правомерно можно именовать основаниями научного знания вообще (В.С. Степин) и основаниями современного естествознания, в частности.*

Это не значит, что все пути в науке имеют указатели, позволяющие ученому без особого труда достичь желанной цели. Нет в науке и широкой столбовой дороги, доступной каждому, а потому, как об этом образно писал К. Маркс, только тот может достичь сияющих высот науки, кто, не страшась усталости, сбивая до крови руки и ступни ног, карабкается по её каменистым кручам.

Именно поэтому важно знать какие знания в качестве первоисточников (начал, основ) питают современную научную мысль, какую действительную роль играют идеи, принципы, идеалы и ценности, на которые опирается, от которых отталкивается ученый в решении важнейших научных проблем, в создании новых научных теорий, и в определении того, какая, к примеру, из нескольких логически непротиворечивых и эмпирически равнозначных теорий является истинной.

2.1.1. Основания знания и основания деятельности

Историческое развитие науки свидетельствует о том, что решение вопроса о началах, источниках, опорах современной научной мысли вообще и естественнонаучной мысли, в частности, нередко искалось и находилось в рамках изучения связи философии и естествознания. Философия привлекает внимание как один из важных источников эвристических идей, позволяющих ученым прийти к новому знанию, позволяющих им ориентироваться в самой науке, и в мире, описываемом, объясняемом, конструируемом, предсказываемом средствами науки. Но не только этим привлекает философия внимание исследователя, она привлекает его внимание своей синтезирующей ролью, которую играет в современной науке в качестве особого теоретического механизма, позволяющего осуществлять синтез научных знаний, получаемых в самых различных сферах научной деятельности. Сегодняшние процессы в естествознании являются во многом продолжением той революции, которая началась в естествознании на рубеже XIX–XX в., а в силу особен-

ностей теоретического содержания естествознания в еще большей степени, чем раньше усилились процессы взаимодействия дифференциации и интеграции, тенденции синтеза разных отраслей познания и их методов [11, с. 34].

Как отмечалось, естествознание – раздел науки, но наука это и *система знаний*, качественная определенность которой зависит от оснований, обладающих системообразующими свойствами или системообразующим характером, и *деятельность* по получению, преобразованию, использованию, передаче и т.д. знаний, определенность которой также зависит от основополагающих, задающих её внешним и внутренним образом *принципов* [12]. Потому правомерно говорить о двух разновидностях оснований: *основаниях естествознания как системы научного знания о природе и об основаниях естествознания как вида научной исследовательской деятельности*. Ведь естествознание (в качестве системы знания о природе) живет как организм, имеющий свое прошлое, настоящее, будущее. Потому сегодняшнее знание опирается в немалой степени на знание вчерашнее, выступающее для него специфическим основанием. Иначе процесс обучения знаниям, достигнутым в исследовании изучении природы потерял бы смысл. Это конечно, весьма расширительное толкование, но его необходимо тоже иметь в виду.

Само понятие «основы естествознания» может трактоваться, по меньшей мере, в нескольких смыслах:

1) Осознание *самим* естествознанием *своих* собственных оснований (*эмпирического и теоретического базиса*), тех идей, принципиальных положений, исходных понятий и т.д. на которых оно базируется и с помощью которых, средствами самого естествознания, осуществляется развитие его содержания, рост объема естественнонаучных знаний в нем. *Позитивизм*, в свое время, подчеркивал, что наука сама способна решать проблемы своего строения, языка, отправных посылок, истинности знания, методов его приращения и т.д., то есть, способна осознавать, рефлексировать то в своем бытии, что делает его проч-

ным, убедительным, фундированным. «Наука сама себе философия!» – утверждали первые позитивисты, констатируя тем важность названных проблем и недоверие к традиционной, классической философии в отношении её способности решить эти проблемы, подчеркивая, вместе с тем, отсутствие какой-либо связи между философией и основаниями естествознания.

2) Философское рассмотрение естествознания как значимой для решения проблем гносеологии области познавательной деятельности человека, и, в связи с этим, усмотрение, выделение и изучение в составе, в структуре естественнонаучного знания среди других его элементов таких, которые выполняют *функцию оснований* естествознания, и могут, таким образом, выступить в качестве иллюстрации и примера реализации научно-познавательного процесса на высшем уровне его проявления.

3) Понимание в самом широком смысле под основами естествознания всей суммы научных знаний, исторически предшествовавших современному этапу развития наук о природе.

4) Видение, подобно Т. Куну, в качестве оснований науки *парадигм*, идей или концепций, возникающих в некоторых отдельных областях научного знания, получающих быстрое распространение в других, оказывающих решающее, революционное воздействие на развитие науки в целом.

Спорность, неоднозначность оценок существа современного естествознания, его оснований, средств и направленности развития подразумевается во многих учебниках и пособиях с соответствующими названиями: *концепции современного естествознания, современные концепции естествознания и т.д.* Так, например, в учебном пособии «Основы современного естествознания», изданном в Витебском госуниверситете, обращается внимание на содержательную сторону современного естествознания, на то, что является в нем наиболее важным с точки зрения влияния на стиль современного научного познания, а также с точки зрения практической применимости [13].

Можно сказать, что в определении и выделении основ современного естествознания многое зависит от того, кто о них

говорит. Если говорит естествоиспытатель, то больше внимания, скорее всего, будет уделено собственным основаниям соответствующей области естествознания, играющим важную роль в построении естественнонаучных теорий. Если же говорит философ, то внимание будет обращено главным образом на философские, гносеолого–методологические основания.

В ряде учебных изданий за характерными названиями типа: «Основы права», «Основы идеологии» и т.д. акцент делается на содержательном изложении концепций права, идеологии т.п. Что же касается ролевой, методологической специфики собственно *основ* в формировании соответствующих областей знания, то она исчезает, растворяется в конкретном содержании названных направлений. Однако в определенном отношении именно ролевая специфика оснований научного знания может быть наиболее важным аспектом рассмотрения и разрешения проблем развития современного естествознания.

Насколько важным и острым является вопрос о роли основ в построении научного знания свидетельствует полемика между виднейшими учеными XX столетия. Так, например, А. Эйнштейн в ясной форме высказал необычное для физиков мнение о том, что для построения научной физической теории нужны не столько опыты, сколько принципы, что принципы теории не выводятся из опыта, а являются «свободным творением человеческого ума, которое нельзя оправдать ни природой самого человеческого ума, ни тем более как–то априори» [14, с. 63].

Если Эйнштейн прав и творения ума нельзя оправдать априори, то оправдание теоретического знания возможно лишь апостериори, а это исключает возможность построения методологии основ науки.

Другой крупнейший мыслитель Б. Рассел считал, что индукция основывается на некоторых общих предложениях, выходящих за пределы зарегистрированного до сего времени опыта, а эти предложения основываются на вере, уходящей своими корнями в психику животных. И именно эти предложения служат основой не только индукции и научной теории, но и чело-

веческого познания вообще. В то же время, если отказаться от узкого понимания опыта лишь как научного эксперимента и связать его со всей общечеловеческой практикой, то не будет основания для абсолютизации индукции, так как в процессе познания, основанного на практике, индукция и дедукция необходимо дополняют друг друга и не нужно будет обращаться к вере (в понимании Рассела) как основе познания, наконец, в поисках истоков научного познания не будет нужды обращаться к психике животных; достаточно будет проследить эти истоки в обыденном познании, связанном с повседневной практикой человека [12, с. 34].

В термин «основы» нередко вкладывается разный смысл видения и представления содержания научного знания – либо как знакомства с некоторыми необходимыми предварительными сведениями о предмете, предваряющими его более глубокое и тщательное изучение («это только начала, основы»), либо как видение, конституирующей структуру и само содержание знания о предмете, квинтэссенции. Так что знакомство, например, с концепциями современного естествознания может быть воспринято и как освоение того, что подводит или вводит в суть дела и как освоение того, что является самой сутью дела. Очевидно, что функционально приведенные смыслы не совпадают, а потому необходимы соответствующие оговорки относительно понимания «основ». Подобно тому, как философские основания науки не следует отождествлять с общим массивом философского знания, не следует отождествлять и основы современного естествознания с массивом составляющих науку концепций.

Из большого числа научных идей, принципов, идеалов и т.д. и т.п. возникающих в науке в различные периоды её развития, современная наука вообще и естествознание, в частности, используют в *качестве обосновывающих структур* лишь некоторые идеи и принципы.

Хорошим примером внимательного отношения к основам, на которых выстраивается естественнонаучное знание, и вместе с тем примером их тщательного рассмотрения в качестве

надежных первичных конструкций научной мысли являются рассуждения Рудольфа Карнапа, приведенные им в книге «Философские основания физики», имеющей характерное подназвание: «Введение в философию науки». Подчеркивая, в частности, что временные интервалы и длины являются в определенном смысле основными величинами в физике, Карнап отмечает, что для определения единицы времени следует полностью осознать понятие «периодичности», на котором основываются правила эквивалентности и измерения, необходимые для корректной процедуры установления единицы времени. Исследуя различные виды периодичности (вращение земли, колебания маятника, выходы из дома мистера Смита), находя изъяны в каждом из них, Карнап ставит вопрос: «Какой тип периодичности мы должны взять в качестве основы для измерения времени?» и показывает сколь непростым и методологически значимым для развития физического знания является ответ на него.

Примечательно, что по признанию самого Карнапа, большинство такого рода вопросов, поставленных и разрешенных им, относятся ко всем областям науки, включая биологию, психологию и социальные науки.

2.2 Проблема оснований и обоснованности в философской литературе

В философской литературе последних двух десятилетий XX века понятие «основание» рассматривалось в нескольких планах: одни авторы исследовали содержание и связи «основания» в системе «онтологических категорий» («Материалистическая диалектика», т.1. М., 1981, с.126–133), другие анализировали логико–методологические функции «основания» в процедуре обоснования (Е.П. Никитин. О природе обоснования. «Вопросы философии», 1979, №10; его же. Природа обоснования. М., 1981; А.Е. Конверский. Проблема обоснования в логике и методологии науки. Киев, 1985), третьи уточняли диалектико–материалистическое понимание оснований научного знания,

в частности, математики и физики (В.И. Метлов. Диалектика оснований в развитии научного знания. «Вопросы философии», 1976, №1; Г.И. Рузавин. Философские проблемы оснований математики. М., 1983; И.С. Алексеев, Н.Ф. Овчинников, А.А. Печенкин. Методология обоснования квантовой теории. М., 1984; А.А. Печенкин. Обоснование как процедура научного исследования. «Вопросы философии», 1984, №1; его же. Математическое обоснование в развитии физики. М., 1984; А.М. Кравченко. Философские вопросы обоснования физической теории. Киев, 1985).

В своей деятельности по установлению действительных связей, отношений, законов объективного мира наука не только устанавливает границы возможного, но и «безжалостно отделяет догадки, пусть даже правдоподобные, от доказанных утверждений. Если бы не это оградительное правило, наука потонула бы в море суеверий и шатких предположений. Отделяя правдоподобное от доказанного, наука выясняет, какие утверждения требуют дальнейших исследований» [15, с. 12]. Здесь особым образом проявляют себя основания и обоснованность научного знания.

Весьма популярно, суть проблемы оснований в науке, как об этом пишет академик Л. Мигдал, пояснил один известный океанолог. Последний, обратил внимание на то, что недавно на дне океана на глубине нескольких километров, куда не проникают солнечные лучи, были обнаружены области повышенной температуры вулканической природы, в которых, по-видимому, в результате процессов химического синтеза появились свои фауна и флора. Отвечая в связи с этим на вопрос о чудовище озера Лох-Несс, он сказал: «Очень хочется верить, но нет оснований». Слова «нет оснований» означают, что вопрос изучался, и в результате изучения обнаружилось, что нет оснований доверять первоначальным утверждениям. *Это и есть формула научного подхода: «хочется верить», но, раз «нет оснований» надо от этой веры отказаться* [15, с. 14].

В рефлексии научного познания процедура обоснования и, соответственно, логическая обоснованность знания занимает одно из важнейших мест, является проблемой, к которой никогда не ослабевал интерес исследователей.

Многоплановость проблемы обоснования имела место уже в античной философии, что проявлялось в традиции *поиска оснований* (начал) бытия, а также (с момента становления теоретико–познавательной проблематики) в гносеологическом, логическом и методологическом аспектах рассмотрения понятия «основание».

В литературе советского периода сущность проблемы обоснования наиболее подробно исследуется Е.П. Никитиным. Предлагаемый им подход уточняет содержание и фиксирует логико–методологические функции понятий «основание» и «обоснование». Согласно Е.П. Никитину, *всякое основание – идеальный объект, а процедура обоснования реализуется только в сфере сознания*: «обоснование есть такая процедура сознания, в ходе которой путем установления той или иной связи между двумя идеальными объектами – основанием и обосновываемым – сообщают второму какие – либо характеристики первого» [16, с. 27]. Такой подход позволяет рассматривать различные мыслительные операции – *определение, объяснение, предсказание, доказательство и другие в качестве разновидностей обоснования*.

Сказанное – следствие особого интереса к вопросу об основаниях научного знания, проистекающего из общего требования логики, сформулированного немецким философом и математиком Готфридом Лейбницем (1646–1716) в виде *закона достаточного основания*, утверждающего, *что всякая мысль в рассуждениях должна браться лишь в качестве подтвержденной, удостоверенной, не вызывающей сомнений в её истинности*.

Согласно Лейбницу научное осмысление опыта, извлечение из него «истин факта» возможно потому, что все существующее и происходящее имеет место по какой–то причине, на ка-

ком–то основании. Усмотрение этого обстоятельства в бытии сущего имеет большое значение для понимания последнего и в иных аспектах, выходящих за рамки каузальной (причинно–следственной связи). Так в каждом явлении есть черты, отличающие его от других явлений (специфическое, несходное) и сближающие его с другими явлениями (сходное). *Каждое явление имеет основание, которое «объясняет» явление, обосновывает его качественную, количественную и т.д. определенность.* Поскольку в явлении есть сходное и специфическое, постольку основание явления имеет два компонента: основание сходного и основание специфического [17, с. 194].

Лейбниц акцентировал внимание на каузальности. Именно это и находит выражение в законе достаточного основания. Исследование фактов опыта состоит в установлении их зависимости от других фактов и еще глубже – в установлении определенных правил и законов. *Закон достаточного основания, без которого нет опытно–экспериментального естествознания, стал у Лейбница логической основой причинности.*

Различая истины, получаемые в опытном исследовании и истины, рождаемые разумом в рамках философского и математического мышления – *аналитические истины*, – Лейбниц видел в качестве необходимого направления познающей мысли движение разума от истин факта к общим, необходимым вечным, аналитическим истинам. В сведении знания, в том числе знания опытного к аналитическим суждениям Лейбниц видел идеал всякой теории.

Закон достаточного основания, будучи прежде всего законом эмпирического исследования, имеет, как отмечалось выше и другой, – логический аспект. Поскольку под фактами, который данный закон обобщает, можно понимать не только предметы и события внешнего мира, но и мысли самого исследователя (в особенности его собственные суждения), постольку закон достаточного основания обретает качество закона достаточного обоснования, ибо в принципе все построения, выводы, заключения разума на пути его движения к истине должны

быть строго обоснованными (доказанными), выведенными из достоверных оснований (посылок). Различие смыслов закона выражает проблему связи логического в разуме и «логического в опыте». Сам Лейбниц особо не разделял эти смыслы, а потому логические основания той или иной мысли нередко отождествлялись с причиной соответствующего рассматриваемого факта или события.

Нужно заметить, что и раньше и сейчас вся методология была нацелена на «делание» открытий, ведь наука, согласно Лейбницу, в своем главном содержании слагается из открытий. Именно для делания открытий искались надежные и эффективные методы, совершенствовалась логика, обсуждались гносеологические проблемы. В то же время еще Платон подчеркивал особую роль, которую играет в науке обоснование. Разграничивая факт открытия и факт изложения знания, он различал «написанную науку», которая «является дидактической экспозицией истин, уже известных», и «понятие научных истин», которые «являются прямым продолжением нашего дара интуиции». Хотя наука, согласно Лейбницу, слагается из открытий, она, тем не менее, не сводится к сумме открытий, ибо открытие по своей природе – частный индивидуально–психологический акт, тогда как наука всеобща и аподиктична (В.В.Ильин).

В науке второй половины XX столетия в рамках гносеологических и методологических поисков вопрос о соотношении *способов (контекстов) открытия и способов (контекстов) обоснования* научного знания вызвал особый повышенный интерес.

2.2.1 Контекст открытия и контекст обоснования

Согласно Е.П. Никитину, для классической гносеологии науки начала Нового времени, проблемы отношения между открытием и обоснованием еще не существовало. И Бэкон и Декарт понимали под открытием, прежде всего (если не исключительно), установление новых научных законов. Ученый, поль-

зующийся надежным исследовательским методом, совершает открытие путем логического вывода нового закона *из начал познания*. А эти *начала* абсолютно истинны по самой своей природе. У Бэкона это эмпирические данные, полученные путем эксперимента, у Декарта – наиболее общие научные положения, принципы, эксплицируемые благодаря *интеллектуальной интуиции*. К сказанному следует добавить, что логические методы вывода новых законов из начал познания считаются абсолютно надежными, *то есть гарантированно передающими характеристику истинности от посылок к заключению*. Для Бэкона – это методы элиминативной индукции, для Декарта – метод дедукции. Тем самым *начала* оказываются не только источниками нового знания, но и *основаниями* его истинности, *и, стало быть, акты открытия и обоснования с необходимостью совпадают, представляют собой как бы аспекты единого исследовательского процесса*. *Научный закон, полученный в соответствии с надежным методом, оказывается не только новым, то есть является открытием, но сразу же и истинным, то есть – обоснованным* [18, с. 113].

Концепция эмпиризма является наиболее старой и традиционной точкой зрения на процесс возникновения новых идей и теорий. Обычно различают две её формы и, соответственно, два подхода: индуктивно–эмпирический и дескриптивный. Сторонники *индуктивно эмпирического подхода* считают, что новые открытия в науке возникают путем индуктивного обобщения эмпирических фактов, выдвижения различных альтернативных гипотез и последующей элиминации тех из них, которые не соответствуют фактам. Такие каноны или правила индукции впервые сформулировал Ф. Бэкон в своем «Новом Органоне», который он противопоставил «Органону» Аристотеля. Бэкон считал возможным делать открытия в науке с помощью индуктивной логики независимо от таланта, интуиции, подготовки и опыта исследователя.

С дальнейшим развитием науки, однако, выяснилось, что с помощью индуктивной логики Бэкона можно было находить

простейшие эмпирические гипотезы и законы о взаимодействиях между непосредственно наблюдаемыми свойствами явлений.

Сторонники так называемого *дескриптивного* или описательного эмпиризма рассматривают новое знание как систематизированное описание опыта, а законы науки считают выражением функционального отношения между переменными, характеризующими эмпирически измеряемые величины явлений.

Попытки создания логики открытия в опытных науках (индуктивная логика Бэкона) или математических (символическое исчисление Г.В. Лейбница) имели в какой-то мере оправдание в тот исторический период, когда опытные науки обобщали и систематизировали накопленный материал, а математика создавала новые методы для количественного анализа движения и процессов. Не случайно поэтому в период первой научной революции XVII–XVIII вв. многие ученые, стремясь ускорить её, пытались создавать методы, приемы и средства, с помощью которых они надеялись найти безошибочные пути для безграничного открытия новых научных истин. Однако дальнейший прогресс науки, проникновение познания в более глубокую сущность явлений убедительно свидетельствовали о том, что *никакого непосредственного логического пути от опыта к теории, выражающей эту более глубокую сущность, не существует*. Поэтому нельзя было надеяться на построение какого-либо алгоритма, с помощью которого можно было бы открывать новые истины в науке. Если бы это было возможно, тогда, указывает А. Пуанкаре, «можно было бы выдумать машину, в которую через один конец были бы введены аксиомы, а в другом конце ее были бы собраны теоремы, наподобие той легендарной машины в Чикаго, в которую вкладывают живых поросят и из которой извлекают окорока и сосиски» [19, с. 371].

Эта идея о невозможности механизации творческого процесса в науке и необоснованности претензий индуктивной логики на роль логики открытий, настойчиво защищалась английским логиком и историком науки В. Уэвеллом. «Научное открытие, — подчеркивал он — должно зависеть от счастливой

мысли, проследить происхождение которой мы не можем. Поэтому некоторые благоприятные повороты мысли важнее всяких правил и, тем самым, нельзя дать никаких правил, которые неизбежно приводили к открытию» [20, с. 41].

С течением времени индуктивно–эмпирический подход к развитию научного познания сменяется *гипотетико–дедуктивным*. В нем почти все внимание уделяется методам логического анализа, обоснования и проверки уже существующих гипотез. Как приходят к самим гипотезам, как вообще генерируются новые идеи в науке – все это считается не относящимся к философии, так как не поддается логическому анализу.

Полностью отказавшись от классической гносеологической концепции, эмпиризм XX века не только различил, но и принципиально разделил и противопоставил друг другу акты открытия и обоснования. Таким образом, процесс формирования научного закона (создания теории) разделяется на два основных этапа.

На первом выдвигается гипотеза о законе, этот акт квалифицируется как открытие. На втором этапе осуществляется эмпирическое обоснование (верификация, подтверждение) гипотезы. Поскольку гипотеза о законе имеет универсальный характер, она не может быть непосредственно сопоставлена с данными опытов. Поэтому приходится сначала дедуктивно выводить из неё единичные следствия и лишь их проверять на опыте. Тем самым обоснование с необходимостью предполагает выполнение определенных логических процедур. Что же касается открытия, то оно, как полагают, имеет принципиально внеологический характер.

В наибольшей степени такое резкое противопоставление процесса открытия, возникновения новых идей их обоснованию и проверке характерно для логического позитивизма. Как писал об этом немецко–американский философ Ганс Рейхенбах (1891–1953) акт открытия не поддается логическому анализу, потому не дело логика объяснять научные открытия; все, что он может сделать, – это анализировать отношение между фактами

и теорией. Для того чтобы подчеркнуть такое различие Рейхенбах и ввел соответствующие термины: «контекст открытия» и «контекст обоснования».

Отношение между контекстом открытия и контекстом обоснования устанавливается здесь следующим образом: *в то время как психология изучает действительный процесс творческой деятельности ученого, то есть, «контекст открытия», философия науки осуществляет логическую реконструкцию этого процесса, то есть, «контекст обоснования»* [18].

Задача философии науки, согласно позитивистам состоит в том, чтобы построить обоснованную совокупность операций, которую можно вставить между исходным и конечным результатом мыслительного процесса так, чтобы она заменила реальные промежуточные связи. При этом, как писал К. Поппер, задача логики познания состоит исключительно в исследовании методов, которые применяются при систематической проверке всякой новой идеи [21].

Если Г. Рейхенбах связывал с контекстом открытия лишь психологию, то впоследствии к ней приобщили также социологию науки и историю науки. Прогресс научного познания достигается за счет критической деятельности ученых и может быть объяснен в рамках логики открытия.

Согласно Т. Куну переход от одной парадигмы к другой нельзя обосновать рационально, потому он должен изучаться не логикой, а психологией открытия. Что же касается контекста обоснования, то он считался делом философии науки, отождествляемой с эпистемологией, которая, в свою очередь отождествлялась с логикой. Как писал Г. Фегль, достигнуто согласие относительно того, как понимать философию науки в отличие от истории, психологии или социологии науки. Все они дисциплины о науке, но это «о» выглядит по разному ... согласно широко принятой терминологии Г. Рейхенбаха, исследования этого (исторического, психологического и социологического) типа принадлежат к *контексту открытия*, тогда как анализ,

проводимый философами науки, принадлежит к *контексту обоснования*.

Ученик Рэйхенбаха У. Сэлмон в книге «Основы научного вывода» пишет, что различие открытия и обоснования крайне важно. Научное познание, считает он, как и любой другой вид человеческого поведения, может быть подвергнуто эмпирическому исследованию. Это значит, что мы можем изучать историческое развитие науки, психологические, социологические и политические факторы научных занятий, можем дать точную характеристику поведения ученых. Однако, полагает У.Сэлмон, эти эмпирические исследования дают нам возможность описать лишь то, как ученые делают открытия, которые сами по себе приводят не к знаниям, а только к мнениям. *Одним из основных различий между знанием и мнением является то, что знание должно базироваться на основании, то есть оно должно быть мнением, базирующимся на каком-либо рациональном обосновании* [18].

Поскольку такое обоснование, т.е. установление связи между мнением и соответствующим основанием, осуществляется всегда с помощью того или иного логического вывода, постольку, как считает Сэлмон, оно не может быть изучено ни одним из эмпирических способов, а должно стать объектом качественно иного – философского, логического анализа. Тем самым контекст открытия оказывается связанным исключительно с эмпирическим изучением науки, а контекст обоснования – с теоретическим.

В работах Б.М. Кедрова, С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского и др. исследователей науки вопросам методологии научного поиска и творчества в науке уделено значительное внимание [22].

Тщательным образом проблема обоснования рассматривается Б.С. Грязновым, Б.С. Дыниным и Е.П. Никитиным в их книге: «Теория и её объект». Согласно авторам книги, процедура *обоснования* представляет собой *главное средство формирования теоретического мира*. При этом подчеркивается, что

она применяется не только для формирования научных теорий, *обоснование* – универсальная операция человеческого познания и даже еще шире – сознания, т.е. духовной деятельности вообще. Раскрывая существо процедуры, авторы останавливаются на таких важных её сторонах как *сфера обоснования, состав обоснования, структура обоснования* и далее анализируют в каких видах и формах выступает эта процедура при решении различных задач, возникающих в процессе построения мира научной теории [23, с. 248].

Оперируя с классами предметов, осваивая причинно–следственные зависимости, устанавливая закономерности в различных предметных областях, человек выработал различные способы, приемы обоснования своих знаний. Использование этих способов позволяет получать и обосновывать творческие идеи с помощью регулятивов и процедур логического характера, без непосредственного обращения к опыту, эксперименту. К числу логических методов обоснования знаний В.Ф.Берков относит *доказательство, опровержение, подтверждение, оспаривание, объяснение, интерпретацию, оправдание* [24, с. 240].

2.2.2 Обоснование и развитие научного знания

Ставя и решая задачу построения модели процесса научного поиска и исследования, Г.И. Рузавин видит её в таком ракурсе, в котором возникновение нового научного знания и открытия было бы закономерным результатом всего процесса научного поиска, начиная от выдвижения научной проблемы и кончая её решением в виде новой научной идеи, закона или даже целой теории [20, с. 42].

Процедуры обоснования и получения результатов научного исследования непрерывно взаимодействуют у него друг с другом. Обоснование регулярно возобновляется в научном исследовании ввиду получения все новых результатов. В ходе обоснования выявляются и устраняются те логические непоследовательности, которые остаются незамеченными при получении

результатов, уточняется список исходных понятий и принципов теоретического знания.

Получение результатов нередко актуализирует процедуру обоснования. Дело в том, что между установленными основаниями и новым знанием возникает скрытый логический конфликт, который мешает дальнейшему росту научного знания. Обоснование в этом случае начинается буквально в недрах процедуры получения результатов: тенденция к критической рефлексии относительно «общепринятого и «общеизвестного» возникает вместе с чувством неуверенности, которое испытывает исследователь, замечая расплывчатость своих исходных посылок, неоднозначность выводов и т.д. По самому смыслу слова научный результат должен быть обоснован [77, с. 72].

В русле поиска ответов на вопросы специфики формирования естественнонаучного знания находятся рассуждения о связи сущности, основания и объяснения у В.П. Бранского [17], обнаруживающие гносеологические и методологические предпосылки единства научного знания, его устремленность к использованию единых, общих оснований в процессе развития и конституирования различных естественнонаучных дисциплин в целостную систему науки. Выделим некоторые фрагменты этих рассуждений.

Прежде всего, Бранский отмечает *сходство познавательных процедур, применяемых для раскрытия сущности различных явлений*. Раскрытию сущности предшествует наблюдение и описание некоторой совокупности отдельных явлений. Результатом такой операции является совокупность восприятий. В роли объективного аналога каждого восприятия выступает соответствующее явление. Затем исследователь сравнивает эти явления и мысленно отвлекается от их неповторимых (единичных) черт. Указанную процедуру сравнения и отбрасывания единичного естественно назвать *абстракцией выделения*, так как она позволяет выделить в отдельных сходное. Результатом абстракции выделения является совокупность эмпирических

(так называемых общих) представлений. В роли их объективно-го аналога выступает множество сходных объектов.

Следующий шаг состоит в отвлечении от пространственно-временных различий между сходными объектами. Такая процедура получила название *абстракции отождествления*. В результате этой операции множество сходных «сливается» в одно сходное, что ведет к образованию *эмпирического понятия*. После получения с помощью абстракции отождествления эмпирического понятия, отражающего объективно существующее сходное, процесс раскрытия сущности вступает в заключительную фазу. Именно здесь обращается внимание на *абстракцию замещения*, в результате которой возникает *теоретическое понятие*. Последнее представляет собой умозрительный конструкт, лишенный какой бы то ни было наглядности, продукт творческого воображения, не выводимый из опыта. Тем не менее, теоретическое понятие имеет свой *объективный аналог*.

Чтобы уяснить объективное содержание теоретического понятия, надо, считает В.П. Бранский, исследовать, каким преобразованиям подвергается в процессе познания понятие о сходном вообще, являющееся объективным аналогом эмпирического понятия. В результате абстракции замещения эмпирическое содержание сходного вообще заменяется *неэмпирическим содержанием*. Это значит, что за некоторым эмпирическим содержанием, присущим множеству отдельных объектов, безотносительно к пространственно-временным отличиям между ними, предполагается существование некоторого *другого*, скрытого неэмпирического содержания, которое тоже присуще множеству отдельных объектов безотносительно к пространственно-временным различиям между ними. Это содержание, отличающееся от содержания сходного вообще, но обладающее тем же способом существования, и является *основанием* отдельного.

Своеобразие основания как атрибута материальных объектов состоит в том, что он не только принципиально не наблюдаем, но и принципиально ненагляден. Не будучи наблюдаемо,

объективное основание (в отличие от субъективных «оснований») принципиально проявляемо. Если, например, сравним процессы раскрытия сущности воды и прибыли, то заметим, что после операции замещения следует *операция конкретизации основания*. Она заключается в своеобразном «размножении» основания в пространстве и времени. Результатом этой операции является совокупность теоретических представлений, которые отражают множество форм *проявления основания* (*эти химические соединения кислорода с водородом и эти прибавочные стоимости*). Последние представляют собой особые отдельные объекты, содержание которых совпадает с содержанием основания. Эти объекты принципиально наблюдаемы и наглядны.

Следующая познавательная процедура – *объяснение*. Она состоит в сопоставлении форм проявления основания с исходными явлениями. Если при этом обнаруживается, что первоначальные явления можно рассматривать как «превращенные» (Маркс) формы проявления основания, то исходные явления можно считать получившими рациональное объяснение. Таким образом, всякое явление по отношению к своему объективному основанию есть объективная видимость. Так что, перефразируя известные слова Гегеля, можно сказать, что всякое явление «светится в себе самом чем-то другим». Ненаблюдаемость и ненаглядность основания давали на протяжении многих веков повод для отрицания возможности его объективного существования (номинализм).

Основная идея номиналистов заключалась в том, что не только некоторые основания, но и всякое основание лишь абстракция. Рассуждения В.П. Бранского, касающиеся связи основания и сущности в процессе познания объективной реальности, его критика номиналистических и реалистических воззрений правомерно могут быть отнесены к самому процессу познания и, вместе с тем, формирования науки как целостного, системного образования, выстраиваемого на общих онтологи-

ческих, гносеологических и методологических основаниях. [17, с.122–126].

Э.М. Чудинов в книге «Нить Ариадны» отмечает, что обоснование естественнонаучных теорий происходит после того как они получают развитие, приобретут ясно выраженные очертания. В запаздывании обоснования научных теорий находит свое выражение практическая природа науки, её социальная предназначенность. Ведь наука – это не только сфера чистого познания – она призвана решать и практические задачи, причем этот аспект науки является главным. Но лишь тогда, когда на прогрессе научного знания, на его практическом применении начинают пагубно отражаться недостатки в обосновании, ученые начинают уделять ему особое внимание [25, с. 106].

Особый интерес вызывает *проблема соотношения оснований и обоснованности научного знания в процессе его развития*, осуществляющегося в борьбе различных теорий, их конкуренции, взаимовлиянии.

2.2.3 Конкуренция и обоснование теорий

Обоснование, или доказательство истинности того или иного положения, понятия является важнейшей составной частью формирования и развития теории: оно, оберегает научное мышление от заблуждений и ошибок, позволяет предположения, догадки, научные гипотезы либо превратить в научные знания, либо опровергнуть их, если они окажутся ложными. Из этого следует, что степень совершенства аппарата и методологии обоснования характеризует и определяет уровень зрелости науки, а вместе с тем и уровень её конкурентоспособности в борьбе с другими формами знания [26].

В формальной логике процесс обоснования базируется на выведении одних суждений из других по законам и правилам мышления, разработанным этой наукой. Диалектическая логика также участвует в теоретическом обосновании, опираясь на общественную практику, как на объективный критерий истинно-

сти и средство получения новых знаний [27, с. 221–222]. В тех случаях, когда установлена истинность новых обнаруженных фактов и доказано, что существующая теория не способна их объяснить, возникает потребность в изменении существующей теории, либо в её замене другой. Когда противоречие между теорией и фактами преодолено и установлено их соответствие, дальнейшее развитие обоснования теории идет по пути все более глубокого уточнения, конкретизации, систематизации всех её элементов с целью придания ей логической стройности, непротиворечивости и завершенности.

При кажущейся ясности существа дела ситуация с поисками обоснования нередко обретает острый, драматический характер. В особенности тогда, когда речь идет о смене теорий, замене устаревшей теории новой. Примером может служить борьба между сторонниками корпускулярной и волновой теорий света, завершившаяся, как известно, крупным научным открытием – созданием новой теории – квантовой механики, представлявшей собой синтез обеих, оказавшихся односторонними.

Созданная на их основе новая теория включила в себя в переработанном и переосмысленном виде все истинное, положительное, что содержалось в каждой из них. В этом и подобных случаях синтезирование результатов приводит к раскрытию внутреннего единства теорий и в конечном счете – к созданию новой теории, преодолевающей односторонность прежних и дающей *более обоснованное* и глубокое решение стоящих проблем. Важно иметь в виду, что вновь созданная теория потому и называется новой, что нередко строится на совершенно *новой основе*, в ее фундаменте лежит принципиально новая идея, в свете которой подвергается переработке, переосмыслению все положительное, что содержалось в старых теориях.

Истинные положения, содержащиеся в прежних теориях, переосмысленные в свете новой идеи, получают и иное обоснование. Это означает, что разрешение противоречий между противоположными или конкурирующими теориями может

вовсе не означать их примирения или простого соединения в рамках новой теории. Оно предполагает скачок в развитии теории, движение вперед на новой основе, требующее наряду с прежними также новых форм обоснования теории [26, с. 187–196]. При этом базисом развития и обоснования теорий являются как эмпирические факты, так и истинные, глубоко обоснованные теоретические положения и отдельные теории, которые, указывая на несостоятельность, ложность других положений, теорий, гипотез, отвергая их, сами становятся непреложным научным фактом, приобретая фундаментальное значение в результате решения задачи обоснования нового познания. А это значит, что *только надежное обоснование знания дает возможность признать его научный характер*. Вместе с тем нельзя не отметить, что практически ни одна научная теория, будучи истиной относительной, динамичной, развивающейся, не может претендовать на абсолютную обоснованность). В то же время само обоснование не означает поиск незыблемых и окончательных истин, не строится в предположении, что такие истины имеются в наличии [26].

2.2.4 Обоснование и редукция

В развитии и обосновании научного знания следует иметь в виду, что обоснование как одна из процедур научного исследования непрерывно взаимодействует с широкой совокупностью других процедур, называемых получением результата. В этом плане немаловажное значение имеет гносеолого–методологический феномен *редукции*. О ней идет речь, по преимуществу тогда, когда *обоснование и проверка одних теорий предполагает использование понятий, методов или даже отдельных фрагментов других теорий*. Например, при проверке и обосновании химических и биологических теорий, в частности в молекулярной биологии, очень часто обращаются к физическим теориям. В геометрической оптике, а также в механике, а именно в статике и кинематике, – широко используются

геометрические и аналитические методы математики. В силу чего иногда эти естественнонаучные теории относят к прикладной математике [28, с. 116). Примеры, разумеется, можно было бы умножать сколь угодно долго. Иногда такого рода использование теорий, характеризующих закономерности более простых форм движения материи, выдвигается в качестве аргумента для защиты тезиса о полной сводимости высших форм движения и относящихся к ним теорий к более простым, низшим формам. Этот тезис, получивший наименование *редукционизма*, хотя и не является чем-то новым, в настоящее время вновь дискутируется в литературе, в том числе по методологии науки.

В свое время, например, в СССР ученые отвергали редукционизм, поскольку в его основу заложена идея, будто психическое не имеет самостоятельного причинного значения и потому может быть сведено... к явлениям другого порядка – молекулярным процессам в мозгу, рефлексам и т.д., либо же к «коллективным представлениям» и социальным стереотипам. Такая точка зрения означала трактовку психики и как эпифеномена, т.е. феномена, реальная ценность которого самого по себе ничтожна.

В современной России отношение к редукционизму среди части ученых изменилось. Они стали защищать этот подход, рассматривая его как метод познания, а также как инструмент плодотворного взаимодействия нейрофизиологии с другими науками, в частности с физикой, химией, математикой. Отстаивая правомерность редукционизма в научном познании, М.В. Волькенштейн, пишет, что речь идет в первую очередь об объединении естествознания на физико–математической основе, а не о «сведении», положим биологии к физике или химии. Физика вовсе не проще биологии и она никогда не подменит биологию, потому речь должна идти не о сведении одной к другой, а о раскрытии глубинных физических основ биологических явлений. С этой точки зрения редукционизм в естественных науках есть обязательный и наиболее конструктивный способ познания. «Конечно, – подчеркивает Волькенштейн, – много

легче оставаться узким специалистом, замкнуться в своем отсеке, чем вступать во взаимодействие с другими областями науки, овладевать математическим аппаратом, доискиваться до глубинных основ естествознания» и заключает: «объединение естествознания на физико–математической основе – залог новой эпохи Возрождения, наступление которой не за горами» [29, с. 32–33].

Стремление к сведению одних теорий к другим естественно, поскольку сначала необходимо понять и объяснить простейшие свойства, отношения и закономерности, изучаемых явлений и только после этого заняться исследованием более сложных процессов и механизмов, лежащих в их основе. Редукция в этом случае свидетельствует о процессе проникновения науки в сущность явлений, в ходе которого одни теории выступают как более глубокие и общие по сравнению с другими. Это соответствует и истории развития познания: вначале возникают частные, менее глубокие теории, которые вскоре сменяются теориями более общими, раскрывающими существенные черты изучаемых процессов [28].

В истории естествознания редукционистская программа получила широкое распространение в XVIII и первой половине XIX в. в связи с огромными успехами механики Ньютона и базирующейся на ней классической физики. Применение понятий и методов механики для объяснения разнообразных явлений, происходящих в твердых, жидких и газообразных телах, успешное использование механических моделей в акустике, гидродинамике, в теории теплоты и отчасти электричества и магнетизма – все это как будто подтверждало тезис редукционистов о возможности объяснения мира и его закономерностей с помощью принципов механики.

В XVIII в. вера в принципы механического объяснения мира была чрезвычайно велика. Однако революция в физике в конце XIX века заставила критически осмыслить возможности редукционистской программы. Но даже после возникновения теории Максвелла многие ученые думали, что для неё можно

найти некоторую механическую опору. Позже выяснилось, что попытки такого рода поисков были бесплодны. Так что физики, как отмечал А. Эйнштейн «примирились с отказом от идеи механического обоснования», отказались от идеи редуکتивного обоснования [28, с. 118].

Один из аспектов редукции связан с уровнем глубины теорий, другой – с вовлечением в сферу научного исследования новых областей реального мира, качественно иных явлений и процессов, иногда более сложных и многосторонних, чем прежние. И поскольку для их анализа порою не хватает теоретических средств и методов, то их стремятся понять и объяснить с помощью понятий, законов и теорий, которые были успешно использованы для исследования элементарных и простых процессов.

Редукция может пониматься и в ином аспекте, а именно: как особый способ выражения иерархической или даже сущностной связи различных теорий (наук) в исследовании сложных комплексных или системно организованных объектов. Так, например, нельзя не видеть определенной связи между физикой, химией и биологией в объяснении феномена жизни, в исследовании взаимодействия мега, макро, и микро – уровней природного бытия. Эта связь требует движения мысли по ступеням иерархии, обнаруживая различные формы перехода с одной ступени на другую.

Редукция как познавательная процедура в самом широком смысле означает объяснение законов и теорий, установленных в одной области исследования, с помощью законов и теорий другой области. Это сближает редукцию с научным объяснением. Сближает потому, что *они имеют единый логический механизм: редукция, как и объяснение представляет логический вывод одной теории из другой или некоторого закона из теории.*

Чаще всего к редукции прибегают в процессе расширения и углубления познания каких-либо однородных явлений. После возникновения ньютоновской механики и теории гравитации оказалось возможным свести к ней теорию свободного падения

тел, разработанную Галилеем, а также законы движения планет, открытые И. Кеплером. В новой теории все эти результаты получают в качестве логических следствий из более общих принципов и законов, какими являются три основных закона движения и закон всемирного тяготения. В мировоззренческом плане выявление логической связи между теорией свободного падения тел и теорией тяготения, так же как и между законами Кеплера и теорией Ньютона свидетельствовало об объективной связи между различными явлениями природы и служило весомым аргументом в защиту идеи материального единства мира.

Признание того факта, что и земные и небесные явления подчиняются одним и тем же законам становилось методологической предпосылкой обнаружения единых механизмов, форм, способов описания и понимания взаимосвязей между явлениями, которые до этого казались совершенно обособленными. Так, например, теория электромагнетизма Д.К. Максвелла свела в единое целое не только электрические и магнитные явления, но и явления оптические. *На основании* уравнений Максвелла удалось предсказать и экспериментально подтвердить существование целого спектра разнообразных электромагнитных излучений, начиная от радиоволн и кончая рентгеновскими и гамма-лучами.

Сложнее дело обстоит с редукцией неоднотипных теорий. Например, при сведении теорий о макропроцессах к теориям о микропроцессах, динамических теорий к статистическим, феноменологическим к нефеноменологическим. Успешность редукций этого типа, то есть логический вывод одной теории из другой, во многом определяется установлением правильной связи между эмпирическими и теоретическими терминами [28, с. 121].

С точки зрения философии редукция представляет отображение на концептуальном уровне взаимосвязи и взаимопереходов между различными формами и видами движущейся материи, которые служат предметом исследования естественнонаучных теорий. Изучение этих форм должно было начаться с

наиболее простых, элементарных. После исследования относительно простых форм движения материи можно понять и объяснить более сложные её формы. В историческом развитии естествознания так дело и обстоит: сначала возникают астрономия и механика, исследующие простейшую форму движения материи – механическое перемещение земных и небесных тел, затем физика и химия, изучающие более сложные процессы движения, происходящие внутри тел, а также на молекулярном, атомном и субатомном уровнях. Наконец, с появлением биологии начинается изучение специфических закономерностей живых организмов.

Что касается современного научного знания, то оно имеет дело с наиболее сложными – социальными образованиями, с интеллектоёмкими и т.д. системами. *Каждая из последующих форм движения материи возникает на основе предыдущей и поэтому в «снятом» виде содержит процессы и закономерности низших форм.* Благодаря этому становится возможным изучение некоторых закономерностей высших форм с помощью методов и теорий, относящихся к низшим формам. Так, например, для объяснения явлений жизни используются не только физические и химические теории (биофизика, биохимия), но и более простые принципы и законы механики (скажем, для объяснения действий костных рычагов, которые приводятся в действие сокращением мышц). Однако это не означает сведения высшей формы движения материи к низшей, а только свидетельствует о наличии объективной связи между ними.

Специфика более сложной формы движения материи определяется законами, присущими именно ей, а не побочными формами и процессами, играющими в ней подчиненную роль. Соглашаясь с последним положением, нельзя не согласиться с тем, что признание беспочвенности попыток свести закономерности духовной, социальной, органической жизни и психики к механическим и даже к физическим и химическим процессам, не отменяет эвристических возможностей редукции в процессе

выявления взаимосвязи и взаимодействия форм движения материи, изучаемых естественными науками.

2.2.5 Формализация и обоснование

История развития научного знания свидетельствует о том, что обоснование – это весьма сложный, противоречивый, практически бесконечный процесс. В нем важны и формально–логические и диалектико–логические приемы. В процессе как формирования, так и развития научных понятий, теорий и других форм знания возникает необходимость обоснования отдельных положений теории, тех или иных следствий из неё и т.п. В решении этих задач важную роль играет в первую очередь аппарат формальной и особенно математической логики, которая оказывает сильное влияние на формирование и развитие научных знаний в рамках аксиоматических или аксиоматизируемых теоретических систем [26, с. 201]. Здесь элементы научной теории, и, прежде всего, входящие в её состав законы, основополагающие идеи и категориальный аппарат, будучи логически связанными друг с другом по определенным правилам и логическим законам, взаимно обосновывают друг друга.

Для того, чтобы выявить меру такой взаимообусловленности, необходимо раскрыть логические связи между отдельными элементами теории, различными её высказываниями, для чего нужно определить и те средства, с помощью которых осуществляется вывод положений теории из её исходных положений, т.е. вскрыть и учесть все логические средства, которые применяются в процессе развертывания теории. Наиболее адекватным способом для этого является формализация теории, которая завершается заменой теории её знаковой, изоморфной ей системой. *Трудно переоценить значение формализации для развития и обоснования научных теорий, поскольку полученная в результате формализации логическая (формальная) структура теории имеет ряд важных преимуществ по сравнению с её исходной формой.*

Потребность в формализации возникает перед той или иной теорией (наукой) на достаточно высоком её уровне, а реализация этой потребности предполагает большую предварительную работу мышления на предшествующих этапах развития научной теории.

В результате формализации, а затем *аксиоматизации*, исследуемая теория предстает в таком виде, что любое её доказуемое утверждение представляет собой либо одно из исходных утверждений (аксиом), либо результат применения к ним четко фиксированного множества логических правил вывода.

Формализация научной теории дает возможность:

1) вычленив и уточнив логическую структуру теории, исследовать отношения логической зависимости между различными положениями, смысловыми блоками и т.д. теории, выделить то минимальное число посылок, отталкиваясь от которого может быть развернута научная теория, обнаружить и зафиксировать различные типы и классы научных теорий, сгруппировав их по каким – либо свойствам их логической структуры. Представление научной теории в формализованном виде (языке) позволяет проследить логическую зависимость между логическими положениями теории, выявить такие взаимоотношения между её понятиями, которые обычно не обнаруживаются в естественном языке (виде) теории.

2) высказывать не только некоторые положения о системе в целом (её непротиворечивости, полноте, независимости и т.д.), но и положения, справедливые по отношению к целым классам научных теорий, представляя тем самым формальный аппарат для синтеза и обобщения ранее не связанных друг с другом теорий.

3) использовать особенности формализованных языков с их огромным эвристическим потенциалом, позволяющим не только систематизировать и уточнять имеющееся познавательное содержание, но быть мощным средством, способствующим развитию научного познания, постановке и решению новых научных проблем.

4) внести значительный вклад в движение науки к новым результатам, ибо формализация не только дает точный язык, но и служит важным орудием мышления, позволяющим получать новые результаты, содействуя обнаружению сходства внешне далеких друг от друга теорий, устраняя многие неясности и двусмысленности, связанные с построением теории в обычном, естественном языке.

Формализация теории имеет своей целью создание благоприятных условий не только для точности и однозначности вывода, но создает возможности для получения новых результатов, которые нельзя было бы получить отталкиваясь от интуитивных представлений [30].

Подобно тому, как научная теория не просто упорядочивает данный в опыте материал, а преобразует его, способствуя обнаружению новых свойств и закономерностей, формализация содержательно–построенной теории является мощным средством развития знания в тех областях исследования, в которых она используется. В процессах научного познания формальные компоненты выполняют определенные функции, поскольку процесс получения нового знания связан не только с актом открытия, выдвиганием новой гипотезы, но и с обоснованием выдвигаемых предположений и гипотез.

История научного познания свидетельствует о том, что применение формальных подходов и приемов исследования нередко служит исходным пунктом в движении, приводящим к новым результатам, открывает возможность для формулировки и постановки новых проблем, подсказывает направление поисков их решения и т.д. [31, с. 160].

Формализация научной теории не только усиливает логическую обоснованность положений относящихся к данной теории, устанавливая её логическую непротиворечивость, полноту и т.п., но позволяет найти нечто общее у теорий, которые, как казалось, далеки друг от друга. Придавая большое значение формализации научной теории, необходимо учитывать, что формализованная теория как модель свое предметной области всегда

беднее, чем содержательный вариант той же теории, поскольку невозможно формализовать полностью ни одну содержательную теорию. Это так, но это не отменяет громадного значения логического аппарата формальной традиционной и математической логики в обосновании и развитии научных знаний.

В современных условиях интерес к проблеме обоснования стимулирован в немалой степени теми социальными и организационными изменениями, которые претерпевает наука в период научно–технической революции, а именно, ломкой традиционных границ между гуманитарными, естественнонаучными и инженерными методами и образованием комплексных научно–технических областей знания, в которых в неразрывной связи «сплавлены» научно–теоретический и инженерно–технические аспекты. Примером такого рода комплексов являются реализуемые в Полесском государственном университете проекты функционирования «Учебно–научно–производственных» образований.

Нам важно, в рамках исходного положения о понимании естествознания как системы знания, с одной стороны, и как познавательной деятельности, с другой стороны, очертить то в рассматриваемой *проблеме основ естествознания*, что в форме соотношения *оснований*, представляющих *предпосылочное знание* в процессе построения теории, с одной стороны, и *обоснования* как совокупности процедур, способов деятельности, представляющих в построении научной теории деятельность субъекта познания, с другой стороны, раскрывает искомое отношение естественнонаучной деятельности и естественнонаучного знания (как её результата) в качестве важнейшего момента, способа реализации естествознанием его бытия вообще.

2.3 Методологический аспект проблемы оснований естествознания

С методологической точки зрения представляется уместным в рассмотрении вопроса о связи естествознания как благоприобретенного человеком знания о природе, открытых её законах и основательности, обоснованности (то есть гарантированности истинности естественнонаучного знания), привести, взятые без особых сокращений, рассуждения Ю.А. Петрова, представленные в его емкой и значительной брошюре «Азбука логического мышления» [32], помогающие уяснить методологическую составляющую в рассмотрении проблемы основ естествознания.

«Пусть, – пишет Ю.А. Петров, – исходный вопрос выражается заглавием работы (словосочетанием): «Основания естествознания». Далее возникает весьма нелегкая ситуация: как выбрать ключевое слово? Для этого надо уточнить, что мы принимаем за предмет нашего исследования, а что берем за не требующее специального рассмотрения. Тут могут быть разные варианты. Умение выбрать нужный вариант чрезвычайно ценно.

Допустим, что мы готовим научную работу на тему «Основания естествознания». И допустим, вся «соль» нашей работы состоит в том, чтобы выяснить какие бывают основания у естественных наук, их суть, значение и т.д. Что же касается естествознания (естественных наук), то тут у нас на первом этапе рассмотрения поставленной задачи проблем пока нет. Может быть, они появятся, но только в дальнейшем. А может, и вообще не возникнут. Это будет видно. В данном случае за ключевое слово нам необходимо принять термин «основания». Это и есть «соль» проблемы. Если же по каким – либо причинам нам выгоднее принять за предмет исследования естественные науки, то тогда именно этот термин надо выбрать в качестве ключевого слова.

Из сказанного видно, что ключевое слово – это термин, обозначающий объект первоочередного исследования. Допустим, что за ключевое слово выбран термин «основания».

Тогда мы должны с термином «основания» провести либо операцию определения понятия, либо операцию деления понятия, чтобы образовать вспомогательные вопросы. Но допустим, что для нашей задачи операция определения понятия не подходит. Возьмем операцию деления. Как известно, деление понятия есть деление его объёма, т.е. множества объектов, подпадающих под это понятие, на частные подмножества. Таким делением является, прежде всего, *классификация*, т.е. деление объёма по какому-то признаку (основанию деления) на не имеющие общих элементов классы (подмножества). Допустим, что понятие «основания» мы подразделили на:

- 1) собственные основания (это какие-то общие для естественных наук принципы);
- 2) логические основания (логические правила);
- 3) методологические основания (методы этих наук);
- 4) философские основания (философские принципы и категории).

Пусть такая группировка оснований нас устраивает. Используя полученные частные случаи оснований, можно образовать вспомогательные вопросы, выражаемые следующими вспомогательными заглавиями:

- 1) «Собственные основания естествознания»;
- 2) «Логические основания естествознания»;
- 3) «Методологические основания естествознания»;
- 4) «Философские основания естествознания».

Допустим, что вопросы 1) и 3) оказались доступными для ответа, вопросы 2) и 4) – нет. Тогда на втором вопросе за ключевое слово примем термин «логические основания» и произведем деление этого понятия на а) «Логические классические основания» и в) «Логические конструктивные основания». Аналогично поступим с понятием «Философские основания», поде-

лив его на понятия: а) «Онтологические философские основания» и в) «Гносеологические философские основания».

Теперь допустим, что требуется написать работу по проблеме оснований естествознания, но уже с иной задачей исследования. Такой, в которой интерес сосредотачивается не на специфике самих оснований, а на специфике проявления оснований в каждой из выбранных естественных наук. Тогда ключевым становится термин «естествознание», и надо производить деление именно этого понятия. Допустим, что членами деления окажутся понятия «математика», «физика», «биология», «химия». Тогда план работы будет следующим:

Заглавие: «Основания естествознания»

Гл.1. Основания математики.

Гл.2. Основания физики.

Гл.3. Основания биологии.

Гл.4. Основания химии.

Если потребуется уточнить, о каких именно основаниях идет речь в той или иной главе, то нужно будет произвести деление соответствующего ключевого слова этой главы и получить параграфы. Например, в основаниях математики можно выделить а) логические и в) философские основания» [32, с. 58–60].

Аналогичным образом необходимо поступить в отношении интересующего нас вопроса, выраженного словосочетанием «основы современного естествознания», заметив, что при его рассмотрении интерес будет проявляться и в отношении специфики самих основ естествознания, и в отношении специфики проявления основ в каждой из областей современного естествознания.

2.4 Обоснование как средство формирования теоретического мира естественнонаучного знания

Как отмечалось ранее, процедура обоснования – универсальная операция человеческого познания и даже шире – созна-

ния, т.е. духовной деятельности вообще. Теоретический мир науки, разумеется, создаётся не только обоснованием. В его построении участвуют многие другие процедуры, однако, они не столько создают теоретический мир, сколько поставляют «сырьё» для его формирования.

2.4.1 Объективное и субъективное обоснование

Признание объективных обоснований, наряду с субъективными, существовало по преимуществу в рамках рационализма на всех этапах его истории. Так для пифагорейцев, например, математические объекты (числа) выступали не только как элементы процедур познавательного обоснования в науках (арифметике, геометрии, астрономии, акустике, и теории музыки), но и как объективные, *онтологические основания* мирового порядка вещей. У Платона эта универсализация обоснования получает законченное и последовательное выражение [33].

Платон считает процедуру обоснования важнейшей в человеческом познании вообще и в философском исследовании в особенности. Принявшему идею, припомненную душой, за основание, Платон рекомендует: «не торопись с ответом, пока не исследуешь вытекающие из него следствия и не определишь, в лад или не в лад друг другу они звучат. А когда потребуется оправдать само основание, ты сделаешь это точно таким же образом – положишь в основу другое, лучшее в сравнении с первым, как тебе покажется, и так до тех пор, пока не достигнешь удовлетворительного результата. Но ты не станешь все валить в одну кучу, рассуждая разом и об исходном понятии, и о его следствиях, как делают завзятые спорщики: ведь ты хочешь найти подлинное бытие...» [33, с. 72–73].

Такова исторически первая рационалистическая концепция обоснования. Позже у Аристотеля: «Природа ничего не делает неосновательно и тщетно». У Декарта: «Не существует ничего такого, о чем нельзя было бы спросить, какая причина его существования. Ибо этот вопрос можно предложить даже относи-

тельно самого Бога, не потому, чтобы он нуждался в какой-нибудь причине для своего существования, но потому, что сама безмерность его природы является *причиной или основанием* (causa sive ratio), вследствие которых он не нуждается ни в какой причине для своего существования» [23, с. 64].

Спиноза: «Для всякой вещи должна быть *причина или основание* как её существования, так и её несуществования. Если, например, существует треугольник, то должно быть *основание или причина*, почему он существует; если же он не существует, то также должно быть *основание или причина*, препятствующая его существованию или уничтожающая его. Это *основание или причина* должна заключаться в природе данной вещи, или вне её» [34, с. 7].

Лейбниц: «До сих пор я говорил просто как физик, теперь нам следует подняться на высоту метафизики, пользуясь великим началом, к которому обыкновенно прибегают и которое гласит следующее: ничего не делается без достаточного основания, то есть не происходит ничего такого, для чего нельзя было бы при полном познании вещей указать основания, достаточного для определения, почему это происходит так, а не иначе» [35, с. 330–331].

Он же : «Наши рассуждения основываются на двух великих началах: *начале противоречия...* и на *начале достаточного основания*, в силу которого мы усматриваем, что ни одно явление не может оказаться истинным или действительным, ни одно утверждение справедливым, – без достаточного основания, почему именно дело обстоит так, а не иначе, – хотя эти основания в большинстве случаев вовсе не могут быть нам известны» [36, с. 347].

Таково по Лейбницу существо *субъективного обоснования*. Что касается *объективного*, то здесь ключевыми у него являются следующие положения: «Нельзя найти достаточного основания существования ни в какой-либо отдельной вещи, ни в собрании их или совокупности»; «И хотя движение, теперь существующее в материи, вытекает из предшествовавшего, а то сно-

ва из предшествовавшего, однако таким путем можно идти как угодно далеко и все же ни на шаг не продвинуться вперед, ибо вопрос остается все тем же. Таким образом, достаточное основание, которое в свою очередь не нуждалось бы в другом основании, должно находиться вне этого ряда вещей случайных и заключаться в субстанции, которая составляет причину этого ряда или есть необходимое существо, само в себе носящее основание своего бытия; в противном случае нет никакого другого достаточного основания, на котором можно было бы остановиться. Такая последняя причина вещей называется Богом» [35, с. 331].

Если же, как это принято в научном сообществе, по умолчанию вынести Бога «за скобки» научно-исследовательского процесса, то проблема оснований «встает во весь рост», во всей сложности и во всей необходимости её решения на всех этапах исследовательской деятельности – эмпирическом, требующем объективного обоснования и теоретическом, требующем субъективного обоснования

Нас интересуют основания естествознания столь надежные и прочные, чтобы от знания их рождалась уверенность в истинности выведенного из них знания. А этим знанием по преимуществу является знание теоретическое, ведь как утверждал Макс Планк, *нет ничего практичнее, чем хорошая теория*.

2.4.2 Единство знания о мире и человеке

Обозревая с позиций сегодняшнего дня грандиозное здание научного знания, в самом несобирательном характере термина «наука» находишь намек на то, что области научного знания, сколь не отличались бы они по их качественному виду и по времени возникновения, пронизаны неким единством, связаны друг с другом и взаимоопределены в формах своего существования непосредственным или опосредованным взаимодействием друг с другом, также как пронизаны взаимодействием и

определены в своих качествах те области реального мира, теоретическим выражением которых является наука.

Это единство проявляется в сходстве, и даже тождестве законов, описывающих такие различные явления как жизнь, магнитное поле, химическая реакция, политический процесс и т.д. В решении проблемы оснований, в поиске оснований знания о природе нельзя пройти, мимо этого единства, не обратив на него особого внимания.

Специфически эту сторону дела рассматривает Т.Я. Дубнищева, в кратком очерке «Физические картины мира и естествознание», воспроизводимом нами для наглядности и для определения направления поиска основополагающих принципов и законов, на которых строится единство мира и, соответственно, единство научного знания [10].

Согласно Дубнищевой, физическая картина мира создается благодаря фундаментальным экспериментальным наблюдениям и измерениям, на которых основываются теории, объясняющие факты и углубляющие понимание природы.

Физика – наука экспериментальная, она не может дойти до абсолютных истин, поскольку несовершенны эксперименты. Точность наших знаний всегда относительна и всегда меняется, но она может быть оценена количественно.

Принципы физики были сформулированы на языке математики, хотя люди поняли это не сразу. Успехи, достигнутые на пути абстракции, математизации и дифференциации, не подлежат сомнению. Так лишь одно из математических уравнений Лапласа описывает едиными формулами теорию гравитации, электростатику, теплопроводность, стационарную диффузию вещества. Однако математические методы пока не позволяют в должном объеме и единообразно описать все естествознание, не говоря о Духе. Наука превратилась в «исследование деталей, открытие и систематизацию мельчайших проявлений природы в пределах ограниченной области» (В. Гейзенберг), а широкие перспективы, общий взгляд на мир, принцип единства сил природы оставались в стороне от её развития.

Тем не менее, нередко наука мыслилась как *единая система, адекватная природе*. У Аристотеля «Метафизика» переплетается с «Физикой» и хотя он почти два десятилетия находился в школе Платона, его представления существенно отличаются от платоново–пифагорейских. Он создал первую систематизированную науку о природе – физику и определил движение как главное в ней, тогда как мир Платона статичен. Влияние Платона сказалось только в логическом подходе к любому вопросу. Аристотель научился логически расчленять, анализировать, выявлять все значения понятий, превзойдя своего учителя. Он обратился к ранним «физикам»: Анаксагору, Эмпедоклу, Демокриту и другим, стремясь преодолеть одностороннюю ориентацию, которая была присуща школе Платона. «Так как природа есть начало движения и изменения, то нельзя оставлять невыясненным, что такое движение: ведь незнание движения влечет за собой незнание природы», – пишет Аристотель в его «Физике». Природа у него делилась на органическую и неорганическую, он пытался классифицировать все многообразие природы, в том числе её живые формы. К классификации он прибегал в «Политике» (формы государственного устройства), в «Риторике» (формы речи), в «Физике» (материи и формы). Аристотелева программа биологии сохранялась практически до появления генетики.

Когда с XVII в. началось триумфальное шествие математического естествознания, биологию не стремились математизировать и даже известно высказывание Канта, что живой организм есть абсолютная граница, которую не может переступить естественная наука (т.е. наука математическая). Именно из среды биологов почти два столетия исходила критика механицизма, когда образцом науки была математизированная физика и в первую очередь механика.

Аристотель отмечает, что для живой природы форма важнее материи, к ней ближе функция, чем морфологические признаки. Простейшая из функций живого – самосохранение и воспроизведение рода – обеспечивается «формой живого», его ду-

шой. Душа бывает растительная (питание), животная (движение и ощущение) и разумная (мышление). У растений одна душа, у животных – две, у людей – три. Взаимодействие со средой велико, и каждый орган ощущения сродни той среде, которая служит связующим звеном между органом и объектом. Все сферы бытия достойны быть объектами изучения. Астрономия изучает движение небесных тел, биология – жизнь животных, лягушек и червей и все они одинаково важны. Аристотель формулирует четыре причины, материю и форму, возможность и действительность; у него уже нет единого принципа – разные науки связаны с метафизикой, а та в свою очередь – с общественной жизнью, и не более того. Радость познания в каждой из областей знания не есть радость познания всеобщего, как было у Платона.

Естествознание вышло из натурфилософии, и анализ шел рядом с синтезом знаний. В XIX в. на базе кинетической теории вещества произошло объединение механики и учения о теплоте; электродинамика Максвелла объединила учение об электричестве и магнетизме с оптикой; У Гамильтон установил оптико–механическую аналогию, развивавшаяся совершенно самостоятельно акустика постепенно превратилась в учение об упругих волнах, из оптики в нее были введены идеи интерференции, дифракции и рассеяния на препятствиях; Эффект Доплера, возникший как оптическая идея, нашел первое подтверждение в изменениях высоты тонов, воспринимаемых наблюдателем, когда мимо него движется источник звука; Метод Фурье для задач теплопроводности применялся с успехом для изучения распространения звука, причем разложение любого колебания на периодические синусоидальные соответствовало психологической реальности; начала термодинамики оказались общими для всех систем и т.д.

Клаузиус дал теорию равновесия для различных агрегатных состояний одного и того же вещества. В 1873г. Август Хорстман (1885–1955) применил оба начала термодинамики к изучению химических реакций. Большой вклад здесь принадлежит Я.

Вант–Гоффу, Д. Гиббсу, М. Планку и Г. Гельмгольцу, которые сумели описательное понятие химического сродства выразить через энергию и энтропию. При этом выяснилось, что химическое сродство зависит не только от природы веществ, но от давления и температуры (*качество зависит от места в множестве взаимодействий, выражаемом пространственно–временными характеристиками – В.К.*) Потом термодинамика охватила теорию упругости, учение об электричестве и магнетизме. Шведский ученый С. Аррениус создал теорию электролитической диссоциации, которую В. Нернст дополнил своей теорией диффузии в электролитических растворах и учением об электродвижущей силе гальванических элементов. После создания Эйнштейном общей теории относительности принципы термодинамики стали основой космологии.

Со времени зарождения современной атомной физики стало ясно, что химия также может поставлять для неё новые идеи, и физика вновь пошла по традиционному пути построения моделей веществ, так, в частности, возникла модель Резерфорда, дополненная постулатами Бора. На этом этапе произошел некоторый разрыв в развитии химии и физики, когда при построении квантовой механики лидировала физика. Для уточнения моделей использовался огромный спектроскопический материал. В результате развития квантовой механики стало возможным прийти к пониманию строения всех химических элементов таблицы Менделеева, а потом и – «химического сродства». Была открыта теория химических связей.

Изучая химические свойства продуктов деления, О. Хан и Ф. Штрассман открыли реакции деления ядра (1938). На этом примере, когда химия стимулировала дальнейшее развитие физики, стало совершенно очевидно, насколько условны границы между науками (насколько связано все в мире – В.М.), особенно после возникновения на стыках наук новых областей знаний. Создание молекулярной биологии, изучающей проявление жизни на молекулярном уровне, отражает понимание того, что многие важные процессы, ранее считавшиеся монополией биологии

(дыхание, ощущение, раздражение), являются химическими процессами. Химическую природу имеет даже деление клетки, но жизнь не сводится только к физико–химическим процессам. *Физики, пришедшие в биологию в XX в., сумели расшифровать рентгенограммы ДНК и проникнуть в самые глубинные тайны жизни.*

Эти величайшие открытия в науке о живой материи были сделаны только потому, что стала иной *основа понимания, отраженная в картинах мира*, и начали изучать на более простых – физических и химических – процессах *самодвижение материи* и самоусложнение структур.

В математике появилась возможность решать на ЭВМ невероятно сложные нелинейные уравнения с огромным числом взаимосвязанных параметров. Были разработаны новые методы и разделы математики такие, как теория катастроф, кибернетика, теории вероятностей. Если в классической физике использовались, в основном, статистические модели и равновесные состояния, то в физической картине XX в. основными понятиями стали вероятность, случайность, выбор варианта, эволюция, скачкообразные переходы. Организмы – явно не статические образования, даже древнее сравнение живого существа с пламенем говорит о том, что живые организмы представляют такую форму, через которую материя проходит в известном смысле как через поток, при этом невозможно определить измерением, какие атомы принадлежат существу, а какие нет. Здесь можно увидеть аналогию с процессом измерения на микроуровне.

Необратимость процессов, существование обратных связей и нелинейность стали главными доминантами новой картины мира, позволяющей устанавливать единство в каждой из наук и в то же время активизировать процесс взаимопроникновения идей и методов разных областей знания. На основе системного подхода можно достигнуть и понимания перспектив развития науки в целом.

Каждый исследователь не только проводит опыт и обсуждает его результат в рамках существующих воззрений, при необходимости прибегая к построению новых моделей и методов, но и формулирует цели и задачи работы, то есть корректирует исследование. Поэтому и говорят, что наука – это «система с рефлексией» или с обратной связью. «С рефлексией связаны коренные повороты в истории науки, так как именно в сфере рефлексивного осознания в первую очередь происходит разрыв со старыми методами познания и формирование новых» [37, с. 7].

Все теории и установленные общие принципы, охватывающие живую и неживую природу, можно сгруппировать иначе, с позиций В.И.Вернадского, – рассматривать Микромир, Вселенную (Мегамир) и наиболее сложные (Жизнь) как предлагает проф. Шленов (А.Г. Шленов. Микромир, Вселенная, Жизнь. – СПб. : Изд. Центр СПб. ГМТУ, 1995). В этом случае относящиеся к Микромиру космические объекты и существа образуют единую природу и единое поле, связанные законами сохранения (Ньютон, Майер, Гельмгольц, Джоуль, Фарадей, Пастер), законами запретами (Паули и др.) и находятся в гомеостазе (Кеннон). Индивиды и виды передают жизнь потомкам без скачков и разрывов, как у Вирхова «каждая клетка из клетки» [10].

Давая вслед за Т.Я. Дубнищевой, весьма краткий исторический абрис развития естествознания в рамках современного понимания взаимодействия естественнонаучного и гуманитарного знания, важно отметить, что многообразие мира и многообразие форм его существования во времени и пространстве схватывается многообразием понятийных образов в едином пространстве научного и ненаучного мышления. И именно в этом пространстве происходит самоопределение человеческого «Я», его ориентация, как реализация соответствующей перво-жизненной потребности, происходит поиск, установление и реализация гомеостазиса – равновесия между разрешенными и запрещенными, возможными и невозможными формами и способами бытия сущего в мире.

Связанный материально (как биологическое и природное существо) и духовно (как познающее, мыслящее, переживающее существо) с окружающим миром, человек не может определить, понять себя (свою сущность, смысл, цель, место и роль) вне мира, вне его познания, он не может вне познавательной деятельности разрешить свою важнейшую практическую проблему, о которой К. Ясперс писал: «Постоянная задача филосоfovания такова: стать человеку подлинным человеком посредством понимания бытия, или, что тоже самое, стать самим собой, благодаря тому, что мы достигаем уверенности в Боге. Выполнение этой задачи определяется неизменными чертами. Всегда (и сегодня) вершить работу философского ремесла: развертывать категории и методы, структурировать наше основное знание: ориентироваться в космосе наук, усваивать философию истории, упражняться в спекулятивном мышлении метафизики, в просветляющем мышлении экзистенциальной философии» [38, с. 212–213].

В мегамире процессы эволюции на основе теории Дарвина необратимы, как и микропроцессы, как и эволюция космических систем. Но круговые процессы в галактиках порождают другие круговые процессы, так что в любой части Вселенной, содержащей большое количество объектов, число очагов жизни сохраняется. В отличие от неживых систем, у живых существ целенаправленная передача по наследству может быть неосознанной (передача генетического кода) и осознанной (накопление и передача знаний).

Наука продолжает стремительно специализироваться, совершенствуется оборудование, разветвляется математический аппарат. В числе концепций современного естествознания особый интерес вызывает синергетика, прокладывающая путь к построению единой теории самоорганизации, в сложных системах – физических, химических, биологических... Синергетика исследует совместное действие многих организаций, а потому кооперирует действие многих научных дисциплин, что необходимо усвоить будущим специалистам в разных областях их дея-

тельности. Синергетический подход направлен против механистической абсолютизации обратимости, позволяет понять процессы усложнения и развития материи, обеспечивающие переход к более высоким формам организации, единым образом описать процессы в неживой и живой природе, в отдельном организме и обществе.

Современное соотношение между биологией, с одной стороны, и физикой и химией – с другой, имеет, возможно, определенное сходство с соотношением между химией и физикой, имевшимся сто лет назад. Методы биологии весьма отличаются от методов физики и химии, а типично биологические понятия имеют скорее качественный характер, чем характер точных естественных наук. «Такие понятия, – писал В. Гейзенберг в середине 50–ых годов прошлого столетия, как жизнь, орган, клетка, функции органа, ощущение не имеют себе подобных в физике или химии. С другой стороны, существенный прогресс, достигнутый в последние сто лет в биологии, получен благодаря применению к живым организмам законов физики и химии и все устремления современной биологии направлены на то, чтобы объяснить биологические явления на основе известных физических и химических закономерностей. Здесь встает вопрос, обоснована ли эта надежда» [39, с. 58]. Как считает В. Гейзенберг, необходимо пытаться насколько можно объяснить все на основе известных физических и химических законов, и поведение организмов необходимо описывать тщательно и без теоретических предубеждений, хотя «возможно, что жизнь исключает полное установление лежащих в её основе физико–химических структур» [39, с. 60].

При всей несомненности практических успехов, достигнутых в последнее столетие в развитии естественнонаучного знания, нельзя не видеть одно очень важное в гносеологическом и методологическом отношении обстоятельство, а именно: *открытость для обсуждения, казалось бы, совершенно ясных вопросов*, в частности вопроса о сущности такого фундаментального для всего естествознания понятия как – *сила*.

Современный исследователь Алекс Бэтлер посвящает этому понятию специальную работу, в которой признает, что к своему удивлению обнаружил – знакомое каждому школьнику понятие силы далеко не столь просто и понятно, как это представляется, а в самих представлениях о силе у некоторых исследователей обнаруживается полный хаос. Пытаясь разобраться, в какой форме и через какие явления проявляется сила в неорганическом (сфера космогонии и физики) и в органическом мирах, Бэтлер неожиданно для себя оказался в гуще натурфилософских проблем, вокруг которых происходят научные баталии, о которых он и не подозревал [40].

Более того, искушенный в перипетиях научного поиска, Бэтлер, предпосылает своему исследованию силы фрагмент речи Эмиля Дюбуа – Реймана «О границах познания природы», взятый им из книги Эрнста Геккеля. Дюбуа – Рейман говорил: «По отношению же к загадкам, что такое материя и сила и каким образом они могут мыслить, он (ученый – А.Б.) раз и навсегда должен решиться на гораздо более тяжелое признание, выраженное приговором «ignorabimus» (не узнаем). В этой речи он обозначил семь мировых загадок:

- 1) сущность материи и силы,
- 2) происхождение движения,
- 3) происхождение жизни,
- 4) целесообразность природы,
- 5) возникновение ощущения и сознания,
- 6) возникновение мысли и тесно связанной с ней речи,
- 7) проблема свободы воли.

По мнению Дюбуа – Реймана, три загадки совершенно трансцендентны и нерешимы (1, 2 и 5–я), три другие хотя и сложные, но решаемы (3,4 и 6–я), последняя также не разрешима. Правда, в ответ на это Геккель, который как раз и разбирал названные загадки, заявил: «пока не знаем».

Процессы дифференциации и интеграции научного знания отражают объективную сложность, противоречивость, многообразие действительности, но вместе с тем они отражают уни-

версальную связь разнородного и многообразного, составляющую основание единства всего существующего в мире, единство самого мира. По разному об этой диалектике природы и диалектике мышления писали в свое время Гегель и Гете. Так в одном из афоризмов Гете утверждал: общее и частное совпадают: частное есть общее, обнаруживающееся при различных условиях. А потому при каждом взгляде, кинутым на природу, мы уже теоретизируем. Потому каждый факт, каждый опыт чреват теорией, а значит, самое высокое было бы понять, что все физическое есть уже теория. Мы способны постигнуть в единичном всеобщее, а во всеобщем – единичное, если в чувствах наших – мысль, а в мыслях – чувства. Это единство выражается во взаимодействии всего со всем согласно универсальным законам, фундирующим и определяющим меры, формы, особенности конкретных взаимодействий конкретных вещей, процессов, явлений и, тем самым, определяющим качество объектов, образующихся во взаимодействии или не образующихся в нем. Задача естествознания в эмпирическом и теоретическом исследовании многообразия существующего открыть законы, позволяющие объяснить и предсказать существование или невозможность существования объектов в представляемой теоретической мыслью актуальной и потенциальной действительности.

2.4.3 Системность и способы обоснования научного знания

Научные утверждения находятся в логически необходимой связи, т.е. определенным образом систематизированы и обоснованы. В единстве и системности мира содержится предпосылка понимания единства оснований бесконечного многообразия явлений действительности.

Будучи системой теорий, наука способна *объяснять* многочисленные явления и связи в настоящем и предсказывать ход развития в будущем. *Стремление к обоснованности, к доказа-*

тельности полученного знания настолько значительно для науки, что с его появлением нередко связывают сам факт её рождения. Практически полезные знания о численных отношениях и свойствах различных геометрических фигур накапливались столетиями, однако только древние греки превратили их в систему научных знаний, придали высокую ценность обоснованным и доказанным знаниям, безотносительно к возможности их непосредственного практического использования.

Важнейшими способами обоснования полученного знания являются:

1) На эмпирическом уровне: многократные проверки наблюдениями и экспериментами;

2) На теоретическом уровне:

а) определение логической связности, выводимости знаний;

б) выявление их непротиворечивости, соответствия эмпирическим данным;

в) установление возможности описывать известные явления и предсказывать новые.

Обоснование научного знания, приведение его в стройную единую систему является одним из важнейших факторов развития науки.

Говоря о природе и характере оснований, имеющих место в процедурах обоснования теоретических объектов, Грязнов отмечает, что по своему составу обоснование распадается на две части:

1) «обосновывающий» идеальный объект или *основание*;

2) обосновываемый идеальный объект или *обосновываемое*.

Понимание характера каждого из этих составных элементов обоснования, их взаимоотношений, ролей, выполняемых в ходе процедуры, условий, которым они должны удовлетворять, необходимым образом связано с пониманием самой функции обоснования, его «предназначения».

В зависимости от характера (типа) основания все обоснования теоретических объектов делятся на две группы:

- 1) эмпирические обоснования;
- 2) теоретические обоснования.

Вопрос о природе и характере оснований, имеющих место в процедурах обоснования теоретических объектов науки, возник, как об этом говорилось раньше (см. 2.1) вместе с появлением гносеологии науки и сразу превратился в одну из самых кардинальных её проблем.

Что касается общефилософских истоков этого вопроса, то они уходят в древность, ибо *он представляет собой лишь конкретизацию (модификацию применительно к научному знанию) изначального вопроса гносеологии об основаниях человеческого знания вообще.*

Одни гносеологии науки полагают, что единственным и достаточным основанием теоретического объекта является эмпирическое основание – эмпирические факты. Эти гносеологии составляют одно из основных и наиболее влиятельных направлений гносеологии науки – *эмпиризм*. За свою историю эмпиризм претерпел ряд существенных изменений, однако в интересующем нас отношении его концепция изменилась лишь по форме, а не по существу.

Для раннего эмпиризма, история которого охватывает период до начала XX в., характерна абсолютизация *генетически–эмпирического обоснования теории*, т.е. убеждение в том, что единственным основанием теоретического знания являются те эмпирические данные, из которых оно получено индуктивным путем. Для позднего эмпиризма, возникшего в XX в., свойственна абсолютизация *функционально–эмпирического обоснования теории*, то есть убеждение в том, что единственным основанием теоретического знания являются те эмпирические данные, посредством которых это знание проверяется в ходе его функционирования (Карнап). Как бы то ни было, получается, что *единственным основанием теории считаются эмпирические факты.*

Другие гносеологии науки полагают, что единственным и достаточным основанием теоретического объекта является дру-

гой теоретический объект. Они составляют направление в гносеологии науки, которое именуется *теоретизмом*.

Для теоретизма (как и для его предшественника – рационализма) характерны полное отрицание эмпирических обоснований теории и абсолютизация её теоретического обоснования. В достаточно четкой форме это выражено уже у Платона: «Самым безукоризненным образом разрешит эту задачу (истинного познания сущности вещи. – В.К) тот, кто подходит к каждой вещи средствами одной лишь мысли (насколько это возможно). Не привлекая в ходе размышления ни зрения, ни какого иного чувства и ни одного из них не беря в спутники рассудку, кто пытается уловить любую из сторон бытия самое по себе, во всей её чистоте, вооруженной лишь мыслью, самой по себе тоже вполне чистой, и отрешившись как можно полнее от собственных глаз, ушей и, вообще говоря, от всего своего тела, ибо оно смущает душу всякий раз, как они действуют совместно, и не дает ей усвоить истинную мысль» [33, с. 24]. В познании основ суждений здесь видится главная функция разума. Рационализм назван так не только потому, что он абсолютизирует разум, но и потому, что рассматривает этот разум как *основание* всего человеческого познания и духовной деятельности вообще [23, с. 86].

Вопреки эмпиризму, с одной стороны и теоретизму, с другой, следует исходить из того, что совершенным, или полностью обоснованным, является такой теоретический объект «эмпирической науки», который получил двойное – и эмпирическое, и теоретическое обоснование. Это верно, поскольку обоснование каждого из этих двух видов придает обосновываемому такие характеристики, которые не могут быть приданы обоснованием другого вида, причем и те, и другие характеристики необходимы для теоретического объекта.

Необходимость в *эмпирическом обосновании* теоретического мира науки в самом общем плане обусловлена тем, что научная теория, так или иначе, предназначается, в конечном счете, для преобразования объективного мира, то есть существующей

вне и независимо от теории, внетеоретической действительности. Но это предназначение может быть реализовано лишь в том случае, если имеются средства установления связи между миром теории и объективным миром, т.е. средства экземплификации теоретических объектов в объектах внетеоретической действительности. Эта задача и решается эмпирическим обоснованием, которое придает теоретическому объекту одну из важнейших и необходимых его характеристик – содержательность, предметность, репрезентативность (способность в некотором более или менее строго определенном отношении представлять предметы объективного мира).

Однако предметность (содержательность, репрезентативность) не является единственно возможной характеристикой теоретического объекта. Другие его характеристики такие, как аподиктичность, универсальность, самотождественность и т.д., не менее необходимы и существенны для него. Но, как не раз было доказано и показано в истории философии, эмпирическое обоснование, сколь бы многократным, точным и всесторонним оно ни было, неспособно сообщить эти характеристики обосновываемому. Здесь и приходит на помощь *теоретическое обоснование*, в котором роль основания выполняет другой теоретический объект.

Если рассматривать научное знание как некоторый целостный теоретический мир, то полностью обоснованной всегда оказывается лишь часть этого мира, то есть одно из подмножеств того множества теоретических объектов, которые составляют этот мир. Остальные же объекты являются лишь частично либо только эмпирически, либо только теоретически обоснованными.

Так, во всякой теории есть высшие – предельные – термины и предложения. Это так называемые исходные (примитивные) термины теории и принципы. Простые и сложные теоретические объекты, обозначаемые этими терминами и предложениями, не имеют теоретического обоснования, хотя и обладают (да и то не всегда) косвенным теоретическим обоснованием. С дру-

гой стороны, в теориях нередко существуют такие термины и предложения, которые получены чисто теоретическим путем, например, с помощью логического вывода. Простые и сложные теоретические объекты, обозначаемые этими терминами и предложениями, не имеют эмпирического обоснования, хотя и имеют теоретическое обоснование.

Однако нельзя противопоставлять друг другу частично и полностью обоснованные фрагменты теоретического мира. Дело в том, что *научная теория – это не конгломерат отдельных терминов и предложений, но система, в которой каждый термин и каждое предложение связаны с каждым другим термином и предложением посредством более или менее длинной цепи связей*. Соответственно этому и каждый простой или сложный теоретический объект связан прямо или косвенно с каждым другим простым или сложным теоретическим объектом своего теоретического мира. Иначе говоря, теоретический мир как полная совокупность, входящих в него теоретических объектов, к которым относятся термины и предложения данной теории, представляет собой единую систему. *Эта система всегда должна быть полностью обоснованной в некоторой своей части и частично обоснованной в остальных частях* [23, с. 88].

2.4.4 Объяснение и обоснование в теоретической деятельности

Еще Аристотель считал, что характерной чертой научного познания следует считать *объяснение* явления. Последнее же есть результат индуктивно–дедуктивных операций мышления. Сам научный поиск выступает у него как переход от наблюдений явлений к установлению их общих принципов, оснований и возвращение от общих принципов к наблюдениям. Согласно Аристотелю ученый должен индуцировать объяснительные принципы (из тех именно наблюдаемых явлений, которые должны быть объяснены) и затем исчислить, дедуцировать основу, сущность явлений из посылок, которые включают в себя

объяснительные принципы. Он отмечал, что научный поиск начинается со знаний о том, что некие явления имеют место или, что некие свойства существуют и полагал, что научное объяснение достигается только тогда, когда утверждения о явлениях *выводятся из объяснительных принципов*. Научное объяснение, таким образом, – это мыслительная процедура перехода от знания факта к знанию его причины, сущности. Или иначе: это такое построение мысли, которое ведет к *пониманию* искомого, интересующего явления, ведь понять явление, значит мысленно овладеть его сущностью, вскрыть его основу. Если фактом является чрезвычайно сложное явление, или класс явлений, то его объяснением будет уже не строй мысли, а строй теории (науки), ведущий к пониманию явления.

Аристотель дает в качестве такого строения мысли – силлогизм, а потому последний выступает у него в качестве модели, формы научно–исследовательской процедуры, формы научного объяснения, в котором из логического основания выводится и тем постигается сущность объективных явлений. Еще и у Лейбница различие между реальной причиной и причиной логической не будут жестко разнесены. Не удивительно, что позитивисты объявили не имеющими отношения к научному познанию вопросы, касающиеся объяснения явлений действительности.

История науки показывает, однако, что подлинная научная теория не может игнорировать объяснение причин, в силу которых возникают, существуют, функционируют и исчезают явления. Чем полнее и глубже будут объяснения теории, чем шире и прочнее основания, тем надежнее и точнее будут её предсказания, ибо «лишь полнота ведет к ясности, и истина обитает в бездне» (Шиллер).

В самом широком смысле *объяснением* называют процесс рассуждения, или умозаключения, посылки которого содержат информацию, *необходимую для обоснования* определенного факта, гипотезы, закона или отдельной теории. Такое рассуждение должно дать аргументированный ответ на вопросы: По-

чему существует тот или иной факт? В силу каких оснований принимается та или иная гипотеза, закон или теория? Поскольку в большинстве случаев в качестве умозаключения используется дедукция, *объяснение часто рассматривают как логический вывод факта, гипотезы и закона из принятых логических посылок (оснований)*. Эти посылки в литературе по методологии науки принято обозначать термином *эксплананс* (от лат. *explanans* – объясняющий), а само заключение, или вывод, – термином *экспланандум* (от лат. *Explanandum* – то, что надлежит объяснить) [28, с. 215–216].

Хотя по формальной структуре объяснение представляет собой умозаключение, т.е. логический вывод экспланандума из эксплананса, по методологическому назначению и гносеологической роли оно отнюдь не сводится к умозаключению. Всякое объяснение опирается на логический вывод, но не всякий вывод можно считать объяснением.

В процессе познания объяснение исторически и генетически осуществляется в порядке, обратном дедукции. В дедуктивном рассуждении мысль движется от существующих посылок к заключению. При поисках объяснения, наоборот, ученый стремится найти такие посылки, из которых можно было бы логически вывести объясняемые факты и обобщения. Другими словами, то, что служит заключением дедукции при объяснении, бывает известно до выявления её посылок. Такие посылки должны обладать большей логической силой, чем заключение, ибо иначе его нельзя было бы вывести из посылок. Вот почему *в качестве посылок объяснения выступают обычно законы, принципы или даже целые теории*.

Наука начинается с непосредственных наблюдений отдельных фактов, однако ее интересуют не факты сами по себе, а регулярности, свойственные фактам. Последние обнаруживаются тогда, когда многие наблюдения сравниваются друг с другом. Полученные таким образом регулярности выражаются утверждениями, называемыми *законами*. Важно то, что законы используются не только для объяснения уже известных фактов, но

для *предсказания* еще не известных фактов. При этом логическая схема предсказания та же, что и схема объяснения. А именно:

- 1) $(x)(Px \text{ следует } Qx)$;
- 2) Pa ;
- 3) Qa .

В «Философских основаниях физики» Р. Карнап пишет об этом следующее: «Во-первых, мы имеем универсальный закон: для любого объекта x , если он имеет свойство P , то имеет также свойство Q . Во-вторых, мы имеем утверждение, что объект a имеет свойство P . В-третьих, мы выводим с помощью элементарной логики, что объект a имеет свойство Q . Эта схема лежит как в основе объяснения, так и предсказания, только ее отличие заключается в знании ситуации. При объяснении факт Qa уже известен. Мы объясняем факт Qa , показывая как он может быть выведен из утверждений 1 и 2. При предсказании Qa как факт *еще неизвестен*. Мы имеем закон и факт Pa . Мы заключаем, что Qa должен быть фактом даже тогда, когда он еще не наблюдался. Например, я знаю закон теплового расширения. Я знаю также, что я нагрел некоторый стержень. Применяя логику к вышеуказанной схеме, я заключаю, что если теперь измерить стержень, то он окажется длиннее, чем прежде.

В большинстве случаев неизвестные факты в действительности оказываются будущими событиями (например, астроном предсказывает время следующего солнечного затмения)» [78, с. 57].

2.4.5 Обоснование и доказательство (аргументация)

Аргументация – это процесс обоснования определенной точки зрения (положения или совокупности положений) с целью их смысловой идентификации с исследуемой реальностью и принятия научным сообществом.

В ходе аргументации требуется показать, во-первых, что содержащееся в выводах знание отражает реальное положение

вещей. Во–вторых, требуется в такой мере повлиять на других людей (прежде всего коллег, работающих по данной проблеме, а также более широкую совокупность представителей научного сообщества, практиков – пользователей), чтобы они приняли предлагаемую точку зрения как собственное убеждение.

В качестве синонимов слова «аргументация» иногда употребляют слова «обоснование» и «доказательство». Структура процесса аргументации включает три элемента: 1. Тезис – положение или совокупность положений, утверждений, суждений, высказываний и т.п., которые необходимо обосновать; 2. Аргументы (основания) – совокупность оснований, приводимых для подтверждения тезиса; 3. Демонстрация – способ связи аргументов между собой и тезисом.

Согласно Я.С. Яскевич, в реальном процессе развития научного знания используются различные виды обоснования, одним из которых является доказательство. В строгом смысле слова всякое доказательство представляет собой процесс, заключающийся в обосновании истинности того или иного положения с помощью других положений, истинность которых установлена ранее.

Строгое доказательство, построенное в соответствии с логическими законами и правилами, характерно в основном для дедуктивных наук – логики, математики и построенных по образцу разделов теоретической физики.

В эмпирических же науках наряду с доказательствами используются такие виды обоснования как индуктивное обобщение, аналогия, объяснение и т.д., поскольку в этих областях исследования предусматривается не только семантическая, но и эмпирическая интерпретация, которая обеспечивает сопоставление теории с соответствующей областью опыта, соотношение между теоретическим языком и языком наблюдения. Данные эмпирических обобщений выступают в виде высказываний, на языке принятой логической системы и соотносятся с теоретическими положениями в пределах функционирующего языка. В соответствии с этим процедура обоснования представляет со-

бой многоступенчатую, постоянно корректируемую эмпирическим материалом, систему выявления и уточнения исходных понятий и принципов теоретического знания, тщательного устранения логических противоречий и несоответствий в этом процессе и последовательного построения теории на основе критического пересмотра исходных понятий и постулатов [41, с. 174].

Процесс обоснования, в отличие от доказательства, гарантирующего достоверность, истинность доказываемого положения при использовании истинных оснований, строится на основе привлечения и вероятностных и нестрогих высказываний, которые тщательно проверяются путем сопоставления концептуальных и предметных структур. В этом отношении, отмечает В.И. Свинцов: «доказательство в принципе можно толковать как вполне совершенную форму обоснования (обоснование же – как незавершенное, редуцированное, неполное, усеченное доказательство» (Свинцов, В.И. К вопросу о соотношении понятий «аргументация», «доказательство», «обоснование» / В.И. Свинцов // Философские вопросы аргументации. Ереван, 1986, С.168). [41,С.175].

Нетрудно видеть *сколь много общего в выделенных процедурах познания – обосновании, объяснении, предсказании, доказательстве, обобщении, – являющихся базисными для научной деятельности.* При всей их специфичности они взаимообуславливают друг друга и строятся преимущественно по силлогистической схеме.

В то же время научная аргументация несводима ни к доказательству, ни к другим видам обоснования, хотя и использует их наряду с другими логическими приемами, поскольку представляет собой, прежде всего, коммуникативный процесс, предполагающий не только субъект–объектные, но и субъект–субъектные отношения, диалог между учеными, научными сообществами, направлениями, школами. В рамках аргументативной системы доказательство и обоснование приобретают новые содержательные характеристики, не свойственные им в

рамках чисто логического анализа. Исходя из этого встает, например, вопрос о выборе конкретного, истинного положения из системы достоверного знания, на основе аксиологических и социокультурных предпосылок. Такая селективная деятельность осуществляется и по отношению к используемым аргументам, что предполагает анализ не только когнитивных, но и философско–мировоззренческих оснований научного поиска [41, с. 175].

Характеризуя современную науку, ученые часто трактуют естествознание как вид познавательной деятельности, нацеленный на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о мире в качестве её идеала [42, с. 23]. Это происходит потому, в частности, что истинность научных знаний проверяется в особой практике – научном эксперименте, который во многом является прерогативой естествознания. Часть знаний находит в эксперименте непосредственное подтверждение. Истинность же остальных устанавливается через логическую связь научных высказываний друг с другом, обеспечивающую перенос истинности с одного высказывания на другое. В конечном счете, знание обретает характер *научного, то есть системно организованного, обоснованного, доказательного, объясняющего*. Именно в естествознании эксперимент обеспечивает и обоснованность научных концепций и теорий (научного знания) и возможность дальнейшего их использования в материальной предметно–преобразующей деятельности, в частности, в технике.

Есть, однако, одно обстоятельство, делающее ситуацию с избранием естествознания в качестве идеала системного, обоснованного и доказательного знания не столь однозначной.

Дело в том, во–первых, что некоторые явления микро– или, напротив, макромира, рассматриваемые ранее в качестве несомненных объектов естественнонаучного познания, сегодня таковыми, без особых оговорок, считаться не могут, поскольку космологам, например, при построении их теорий в общем случае невозможно опереться на эксперимент и эмпирическую

проверку. В силу этого они вынуждены руководствоваться не объективными критериями, а ценностями и индивидуальными предпочтениями, как в гуманитарной науке [43].

Это значит, что смысл и способ обоснования научного знания требуют здесь нового гносеолого–методологического видения, осмысления. Такого рода проблемы встают, в частности, в квантовой механике. Одна из них – проблема независимости микрореальности или её описания от сознания наблюдателя. Суть проблемы в необходимости установить, *что описывает квантовая механика – микромир или микромир плюс сознание наблюдателя?* Эта проблема интересовала многих известных естествоиспытателей: Э. Шредингера, Ю. Винера, Дж.А. Уилера и др. В отличие от классической механики, *открывающей* явления, которые существуют до любого акта измерения или описания (существуют объективно), квантовая механика специфически (субъективно, теоретически) *создает их и их же описывает*. Так возникает идея существования особых элементарных частиц – кварков, на основе которой удалось не только систематизировать сильно действующие частицы, но и предсказать существование новых. Сами же кварки, согласно теоретическим положениям принципиально «не наблюдаемы». Обойти такого рода неудобство удалось созданием особой теории заточения «конфаймента», объясняющей невозможность наблюдать кварки в свободном состоянии [44, с. 45].

Во – вторых, несколько иной ракурс проблеме осмысления обоснованности научного знания придают притязания на научный статус ряда практик, которые никогда ранее к науке не относились (уфология, астрология, хиромантия, народная метеорология, народная медицина и т.д.). Так, например, М. Лайтман, автор книги «Наука Каббала» [45] в предисловии к этой книге пишет: «Изучение Каббалы дает человеку ответы на все вопросы. Он изучает все причинно–следственные связи этого мира, изучает высший мир, из которого все нисходит в наш мир. Раскрытие высших миров происходит постоянно, постепенно, причем все происходит внутри самого человека. Человек создает

внутри себя дополнительные органы восприятия, более чувствительные, чем обычные, которые позволяют ощущать дополнительные силы мироздания, ту его часть, которая скрыта от человека» [45, с. 9].

Паранауки имитируют структуру науки и научного образования. Избегая присущей науке самокритики они выступают сегодня в качестве её естественных спутников. Неся вызов науке, они вынуждают её вести с ними диалог. Представители естествознания уверены, что реальности, о которой говорят эзотерики или сторонники паранауки, просто нет. Потому и не могут существовать параллельные науки об этой реальности.

Обычно особенности типов научного мышления и связанных с ним наук – естественных, гуманитарных и общественных – определяются исходя из специфики предметов изучения и методов исследования. Так, например, Б.Г. Юдин различает естественные и общественные науки по «предельным проблемам» (предметам изучения). Для естественных наук такими проблемами являются: «Что есть природа?» и «Что есть жизнь? В то же время Б.М. Кедров, обращая внимание, в первую очередь на способ исследования, считает, что отличительной особенностью естествознания, является то, что в нем субъективный момент должен быть сведен к нулю, тогда как в общественных науках этот момент доминирует, входит во все их содержание, поскольку объектом общественных наук является сам человек в качестве социального субъекта [46, с. 46].

При внимательном рассмотрении проблемы соотношения естествознания и других наук, гуманитарных и общественных, обнаруживается, что для её убедительного решения требуется специальное методологическое исследование, позволяющее охарактеризовать не только присущую всем этим наукам специфику, но и свойственное им единство, а значит охарактеризовать также единство и различие *оснований*, на которых воздвигается вся структура, соответственно естественно-научного, гуманитарного и общественного знания. Как бы то ни было вопрос этот важен для понимания связи, соотношения

внутренних и внешних факторов детерминации развивающейся науки. Выясняя смысловые оттенки в понятиях «основания» и «основы» естествознания, имеющие общее гносеологическое и методологическое значение, необходимо учесть то, что любого специалиста интересует часто не вся совокупность метатеоретических предпосылок научного знания, но та их часть, в первую очередь, которая оперативно может быть использована в практической научно–исследовательской деятельности.

С этой точки зрения под основами современного естествознания нельзя не понимать *выявление* и *усвоение* целенаправленно *выделенного* во всем многообразии дисциплинарных естественнонаучных знаний, отличающихся своими предметными областями, своими методами исследования и т.п., некоторого, необходимого и достаточного для *научной ориентации, минимума естественнонаучного знания*, позволяющего молодому специалисту увидеть не всегда явную связь между различными уровнями природной организации существующего, позволяющего осмыслить ее в свете дисциплин своей специализации и, главное, позволяющего ему осознанно применять этот минимум (расширяя его при необходимости) в реализации *требования обоснованности* каждого шага научно–теоретической деятельности. Не случайно в функциональном плане роль основ видится именно в том, что они дают общие ориентиры исследовательской деятельности, направляющие мыслительную деятельность на связное, системное понимание ученым окружающего мира на всех уровнях его организации.

При такой трактовке в качестве основы естествознания, наконец, может пониматься совокупность тех концепций современного естествознания, которые, заняв господствующее положение в нем, оказывают сегодня решающее воздействие на *стиль научного мышления* в целом, выступают в виде общепринятых научным сообществом предпосылок развития научных знаний о природе. Такое понимание основ современного естествознания находит выражение в целом ряде учебных по-

собий с идентичными названиями типа: «Концепции современного естествознания».

Нельзя не обратить внимание и на ту цепочку, которая выстраивается по поводу понимания конечных целей изучения дисциплины «Основы современного естествознания». Так, отвечая на вопрос: *что представляет собой современная физика?* мы не дадим сегодня иного ответа, кроме как что это, прежде всего атомная физика, теоретическую основу которой составляют квантовая механика и теория относительности. Аналогичным образом мы должны дать ответы на вопросы о том, что представляют собой современная химия, современная биология и т.д., идя же дальше, правомерно связать понимание основ названных наук, их содержания и сущности с техническими знаниями, практическим применением которых является современная техника, современные технологии. В этом плане должна быть проведена прямая связь между теоретическим естествознанием и технической деятельностью, аналогичная связи между логическим основанием и его следствием. Так ньютоновская механика понимается в качестве основания практической механики, теоретическая электродинамика – в качестве основы электротехники, квантовая механика – в основе атомной энергетики, генетика – в качестве основания современных биотехнологий и т. д.

Указанное понимание основ естествознания может найти свое отражение в виде краткой хронологической справки о сущности наиболее важных открытий в естествознании и их практическом значении.

Содержательное рассмотрение вопроса об основаниях естествознания, берущихся в оговоренных ранее смыслах, разумно начать с выявления и классификации видов оснований, реально используемых на различных уровнях исследовательской деятельности в различных областях естественнонаучного знания. При этом, как становится ясно из уже сказанного раньше, следует учитывать то, что между рассмотрением *оснований естествознания* и *обоснованностью* естественнонаучного знания

вообще и в его отдельных областях (физике, химии, биологии и т.д.), в частности, имеется тесная связь, в рамках которой они не могут быть ни отождествлены, ни изолированы друг от друга.

Глава 3. Структура и функции общих оснований естествознания

Путь мыслящего человека – это жизнь в философствовании. Поэтому философствование присуще человеку как таковому. Человек – единственное существо в мире, которому в его наличном бытии открывается бытие. Он не может выразить себя в наличном бытии как таковом, не может удовлетвориться наслаждением наличным бытием. Он прорывает всю как будто завершенную в мире действительность бытия. Он действительно знает себя как человека только тогда, когда, будучи открыт для бытия в целом, живет внутри мира в присутствии трансценденции. Принимая все наличное бытие, он все же настойчиво стремится к бытию. Ибо он не может понять себя в мире просто как результат мирового процесса. Поэтому он преступает пределы своего наличного бытия и мира, достигая их основ, стремясь туда, где он становится уверенным в своих истоках, как бы соучаствуя в творении. Он не защищен в истоках и не достигает цели. Он ищет в своей жизни вечное между истоками и целью.

К.Ясперс

Философия одновременно и лежит в основании, и является высшей точкой в здании науки.

М.Шлик

3.1 Проблема субстанции в философии

3.1.1 Философские «начала»

Исторически проблема оснований естествознания восходит к философским воззрениям на *бытие и способы его постижения*. Характеризуя в свое время связь философии и естествознания, Р. Декарт, например, писал, что «вся философия подобна как бы дереву, корни которого – метафизика, ствол – физика, а ветви, исходящие от этого ствола, – все прочие науки, сводя-

щиеся к трем главным: медицине, механике и этике... Подобно тому, как плоды собирают не с корней и не со ствола дерева, а только с концов ветвей, так и особая полезность философии зависит от тех её частей, которые могут быть изучены только под конец» [47, с. 421]. В работе «Начала философии» Декарт провозглашал единство всего знания, а единство наук отождествлял с философией. При этом в фундаменте философии видел метафизику, как надфизическое знание. В самом же метафизическом знании и Декарт, и многие другие философствующие естествоиспытатели значительное место отводили осмыслению бытия, во многом обуславливающему направленность и результативность естественнонаучного поиска.

Вообще понятие «бытие» в философии мыслится, по меньшей мере, в двух значениях:

1) Это все когда-либо существовавшее, существующее (определяемое как «наличное бытие») и все имеющее внутренний потенциал к реализации в будущем. Здесь «бытие» синонимично таким понятиям как «Мир в целом» или «Универсум»;

2) Это исходное начало и основание нашего мира, его сущность, его метафизическая определенность. Философы «бытия» в таком понимании обычно называют «абсолютным бытием» или просто абсолютом; Единым и прочим. В развитых религиях это Бытие определяется как Бог.

Наиболее ранние попытки осмыслить проблему бытия обнаруживаются уже в древнеиндийской и древнекитайской философии. В произведениях древнеиндийских философов содержатся идеи о целостной духовной субстанции, о бессмертной душе, а также представления о мире, в соответствии с которыми *основу всего сущего составляют естественные начала*.

В философии Древнего Китая большое внимание уделялось бытию человека и общественному бытию, и значительно меньше первоосновам природы. В античной Греции появилось две ветви философского знания. В одной из них – материализме – преимущественное внимание уделялось природному бытию, в другой – идеализме – бытию человека и его сознания.

Античные философы интересовались истоками сущего. Первым из философов, выделившим бытие как категорию и сделавшим её предметом специального философского анализа был Парменид. Он выдвинул идею о неизменной сущности истинного бытия, т.е. Бытия во втором значении. Бытие, сущее – это нечто реальное, оно «Есть»; ему противостоит небытие, не-сущее, «Не есть». Бытие едино, непрерывно, неподвижно, совершенно, оно не возникло и не подвержено гибели, так как помимо него ничего нет и не может быть. Мыслить можно только бытие, то есть то, что существует и никоим образом нельзя помыслить то, чего не существует.

Естественные начала для ученых древности выступают в форме неких *абстрактно-образных рациональных конструкций*, или стихий, названных «земля», «вода», «воздух», «огонь». В Китае помимо названных упоминаются еще «дерево» и «металл»; причем одна из стихий могла, особенно в науке Древней Греции, приниматься за исходную, фундаментальную стихию.

Стихии, в свою очередь, пронизываются, связываются и наполняются особым *энергетическим* началом: греки называли его «пневмой», индийцы – «праной», а китайцы – «уи».

Один из крупнейших философов Античности Платон (427–347 г. до н.э.) впервые в истории философии указал на то, что бытием обладает не только материальное, но и идеальное. Он выделял «истинное бытие» – «мир объективно существующих идей», которое противопоставлял «чувственному бытию». Платон указывал и на бытие понятий, *самостоятельно* существующих в человеческом сознании.

В Средневековой христианской философии выделяется «истинное бытие» – бытие Бога и «неистинное», сотворенное Богом бытие. Философы-материалисты XVII–XVIII вв. нередко связывали понимание бытия с физической реальностью, от чего происходила «натурализация» бытия. Новое время и эпоха классической немецкой философии привнесли более глубокое содержание в понимание проблемы бытия, выделив такие философские категории, как «субстанция», «свободная чистая дея-

тельность абсолютного «Я», «объективно развивающаяся идея» и др.

XX век предельно расширил трактовку бытия, связав его с историзмом, человеческим существованием, ценностями и языком. А такая философская школа как неопозитивизм, вообще истолковала проблему бытия в философии как псевдо проблему, то есть проблему лишенную разумного содержания, смысла, полагая, что прежняя наука о бытии есть предмет частных наук, но не философии [48].

3.1.2 Онтология

Рассмотрением вопросов, касающихся проблем бытия и небытия, существования и несуществования, а также выявлением сущности всего того, что обладает этим качеством – качеством быть, существовать, занимается особая наука – онтология. Это отдельная область философских знаний. Термин «онтология» означает «учение о сущем». В философии он употребляется с XVII века. У рационалистов XVII – XVIII вв. онтология есть не что иное, как метафизика бытия и вещей, являющаяся метафизикой вообще. И. Кант считал онтологию бессодержательной метафизикой и заменил её своей трансцендентальной философией. У Гегеля онтология является только учением об абстрактных определениях сущности. После Гегеля онтологические учения встречаются очень редко.

В XX веке в процессе отхода от неокантианства и поворота к метафизике онтология вновь возрождается: у Г. Якоби и Н. Гартмана – как строго предметная философия бытия, а у М. Хайдеггера и К. Ясперса – в смысле фундаментальной онтологии. Различие между старой и новой, современной формой онтологии в том, что первая рассматривала весь мир в его отношении к человеку, т.е. все формы и связи реального мира с его богатством переходов – как приспособленные к человеку. Человек благодаря этому становился конечной целью мирового порядка.

Старая онтология ограничивала сферу реального лишь материальным, вневременное всеобщее считалось бытием высшего порядка, даже единственно истинным бытием. Новая онтология выработала чрезвычайно широкое понятие реальности, сообразив полную реальность духу, пытаясь с этой позиции определить автономное бытие духа и его активность в отношении к активному бытию остального мира. Большое место в новой онтологии занимает категориальный анализ.

Все другие разделы философского знания, имеющие важное философское содержание, имеют своим основанием онтологию, которая, в свою очередь, составляет основу любого философского мировоззрения и тем самым во многом предопределяет понимание и интерпретацию других, не входящих в онтологию философских и мировоззренческих проблем [48, с. 8].

В онтологии берут свое начало, в ней «зародились» и получили развитие, важнейшие категории, играющие фундаментальную роль в естественнонаучном знании: материя, движение, пространство, время, бесконечность, система, структура, форма и др. Уже в силу этого онтология вкупе с гносеологией выступают в качестве наиболее глубоких основ естествознания. Их можно было бы брать как таковые – как первое понимание, познание действительности в форме философско–научной мысли.

Онтологические категории используются не только в основаниях отдельных разделов философии и основании философии в целом, но используются как предельно общие философские онтологические теоретические идеализации в качестве средства, способа синтезирования частно–теоретического знания. В свою очередь частно–теоретическое знание используется в качестве средства обобщения эмпирических знаний, тогда как эмпирическое знание выступает в качестве обобщения опытных данных о реальности.

Что касается гносеологии и методологии познания, рассматриваемых в виде особых оснований формирования и развития научного знания, то относительно их следовало бы

утверждать: если бы они в свое время не были созданы и первоначально осмыслены философией, то с необходимостью должны были бы быть созданы и осмыслены самой наукой.

Предельно общим признаком категории «бытия» является существование, присущее любым вещам, явлениям, процессам, состояниям действительности. Однако даже простая констатация наличия чего бы то ни было влечет за собой новые вопросы, важнейшие из которых касаются первопричин бытия, наличия или отсутствия единой, общей первоосновы всего сущего.

В истории философии для обозначения такой первоосновы которая не нуждается для своего существования ни в чем, кроме самой себя, используется предельно широкая категория «субстанция» (в переводе с латинского – сущность; *то, что лежит в основе*). Субстанция предстает и как естественное = «физическое» основания бытия, и как его сверхприродное = «метафизическое» начало [48, с. 8].

В «Критике чистого разума» И. Кант в числе важнейших предпосылок естественнонаучного познания говорит о «первой аналогии» – постулате постоянства субстанции, то есть наличия неизменной основы мира во всех изменениях, превращениях, исчезновениях и возникновениях эмпирических явлений. Эта аналогия задает само постоянство природы как нерушимого вечного порядка явлений. Без такого понимания природы естествознание не может обойтись.

Представители первых философских школ в качестве первоосновы понимали вещество, из которого состоят все вещи. Как правило, дело сводилось к общепринятым тогда стихиям: земле, воде, огню, воздуху, или *мыслительным конструкциям*, первопричинам – апейрону, атомам. Позже понятие субстанции расширилось до некоего предельного основания, постоянного, относительно устойчивого и существующего независимо от чего бы то ни было, к которому сводилось все многообразие и изменчивость воспринимаемого мира. Такими основаниями в философии по большей части выступали материя, Бог, сознание, идея, флогистон, эфир, теплород и т.д.

К теоретическим характеристикам субстанции относятся:

- *самодетерминация* (определяет самое себя, несотворима и неуничтожима);

- *универсальность* (обозначает устойчивую, постоянную и абсолютную, ни от чего не зависимую первооснову);

- *каузальность* (включает в себя всеобщую причинную обусловленность всех явлений);

- *монистичность* (предполагает единую, не множественную основу);

- *целостность* (указывает на единство сущности и существования).

Различные философские учения по-разному используют идею субстанции, в зависимости от того, как они отвечают на вопрос о единстве мира и его происхождении. Те из них, которые исходят из приоритета одной какой-то субстанции, и, опираясь на неё, выстраивают всю остальную *картину мира*, во всем многообразии его вещей и явлений, получили название «философский монизм». Если же в качестве первоосновы берутся две субстанции, то такая философская позиция называется дуализмом, а если более двух – плюрализмом.

С точки зрения современных научных представлений о происхождении и сущности мира, а также борьбы различных, наиболее значимых в истории философии взглядов на проблему первоосновы следует выделить два наиболее распространенных подхода к пониманию природы субстанции – материалистический и идеалистический.

Первый подход, характеризующийся как *материалистический монизм*, полагает, что мир *един и неделим* (т.е. не существует отдельно подлинного и неподлинного, посюстороннего и потустороннего миров), он изначально материален т.е. веществен, и *именно материальность лежит в основе его единства*. Дух, сознание, идеальное в этих концепциях не обладают субстанциональной природой и выводятся из материального как свойства и проявления последнего. Такие подходы в наиболее развитом виде характерны для представителей материализма европейско-

го Просвещения XVIII в., а позже – для К. Маркса и его последователей [48, с. 9].

Идеалистический монизм, наоборот признает материю производной от чего-то идеального, обладающего вечным существованием, неуничтожимостью и первоосновой любого бытия. При этом выделяются *объективно-идеалистический монизм* (например, у Платона первоосновой бытия являются вечные идеи, в средневековой философии – Бог, у Гегеля – несотворимая и саморазвивающаяся «абсолютная идея») и *субъективно-идеалистический монизм* (философское учение Д. Беркли).

3.1.3 Материя

Понятие «материя» является одной из наиболее фундаментальных философских категорий. Оно встречается впервые в философии Платона. Термин «материя» имеет много различных определений. Аристотель толковал её как чистую возможность, вместителище форм. «Большинство первых философов, – писал Аристотель, – считало началом всего лишь материальные начала, а именно то, из чего состоят все вещи, из чего как из первого они возникают и во что как в последнее они, погибая, превращаются, причем сущность хотя и остается, но изменяется в своих проявлениях, – это они считают элементом и началом вещей. И потому они полагают, что ничто не возникает и не исчезает...» [49, с. 71]. Идея о том, что у всех вещей реально существующего мира имеется универсальная, единая материальная основа, является одной из фундаментальных в материалистической философии.

Краеугольное для материалистической философии понятие «материя», в разных школах материализма принимает различные значения. В домарксистской философии это понятие традиционно означало единую, универсальную основу, субстрат всех вещей и явлений объективного мира. Немаловажно, что в

одном из своих значений понятие материи как основы вещей, явлений, процессов совпадает с понятием сущности.

Р. Декарт главным атрибутом и неотъемлемым свойством материи считал протяженность. Г.В. Лейбниц доказывал, что протяженность есть второстепенный признак материи, вытекающий из главного – силы. Механическое мировоззрение устранило все атрибуты материи, кроме массы. Оно выводило все явления из движения и полагало, что движение не может совершаться без двигающегося, а последнее и есть материя. Наконец, энергетическое мировоззрение объясняет все явления из понятия энергии, совершенно обходясь без вещества. В новейшей физике «материя» – обозначение некоторой особой точки поля. Различные трактовки материи рождаются в силу потребности решения различных задач на разных этапах развития познания.

Живучесть метафизического понимания материи, игравшего в науке эвристическую роль объясняется, в этой связи следующим. В научном исследовании часто используется *методологическая установка элементаризма*, которая в определенных границах дает положительные результаты. Основная идея элементаризма была сформулирована еще Аристотелем, который отмечал, что «мы тогда уверены в познании всякой вещи, когда узнаем ее первые причины, первые начала и разлагаем её вплоть до элементов» [50, с. 439].

Проблема исследования сложных объектов выступала как проблема *редукции* (сведения) сложного к простому, целого к части, и «если исследователь не знал исходного атома, простого элемента, то это рассматривалось лишь как признак слабости, неразвитости познания» [51, с. 15]. Понимание материи как неизменного однородного субстрата, противостоящего изменчивым и качественно разнообразным явлениям действительности отвергается диалектической методологией, отказывающейся от сведения материи к какому либо частному, конкретному её виду или состоянию.

В этой связи принято учитывать в процессе познания действительности единство и различие понятий материи и объективной реальности. Объективная реальность представляет собой бесконечное множество существующих в мире объектов и систем вместе со всеми их свойствами, связями, формами движения, законами изменения и другими характеристиками. Все эти свойства и законы – тоже элементы объективной реальности. Поэтому может сложиться впечатление, что понятие объективной реальности шире, чем понятие материи, поскольку оно включает в себя все свойства, формы движения и законы, которые непосредственно не являются материей. Но это впечатление обманчиво, поскольку свойства, формы движения и законы не могут существовать сами по себе, вне материального субстрата, они всегда присущи материи и неотделимы от неё. С другой стороны, материя тоже не может быть без свойств, движения и взаимодействий, без закономерной упорядоченной организации. Если учитывать это неразрывное единство материи и всех её атрибутов и законов, то понятие материи будет эквивалентным понятию объективной реальности.

Именно поэтому при философском обосновании частных наук используется информация об универсальных свойствах (атрибутах) и законах, занимающих очень важное место в единой картине мира. В философском обосновании всякая наука есть наука о различных способах и формах существования материи как субстанциальной основы бытия.

Всеобщими атрибутами материи выступают связь, взаимодействие, движение, пространство, время, структурность, системная организация, вечность во времени, бесконечность (структурная и пространственная), способность к саморазвитию, отражение, единство прерывности и непрерывности, а также ряд других свойств, находящих выражение в действии универсальных законов изменения и развития.

Материя и её атрибуты несотворимы и неуничтожимы, существуют вечно и бесконечно многообразны по формам своих проявлений. Все явления в мире детерминированы (или обу-

словлены) естественными материальными связями и взаимодействиями, причинными отношениями и объективными законами природы. В этом смысле в мире нет ничего сверхъестественного и абсолютно противостоящего материи. Познание всеобщих свойств и законов материи осуществляется на основе интеграции достижений современной науки и обуславливает дальнейшее развитие её философских оснований. Материя является субстанциональной основой по отношению ко всем свойствам, процессам, формам движения и законам в мире.

Признание материи в качестве субстанции представляет исходный принцип естественнонаучного познания. Субстанциональность материи следует понимать в том смысле, что именно материя является универсальной основой или субстратом для различных форм движения и законов природы. Эта субстанциональность проявляется как в микромире, так и в глобальных космических масштабах, в бесконечном пространстве и времени. В основе любых процессов в мире, будь то процессы типа гравитационного коллапса или, напротив, начальные стадии расширения от сверхплотности, в качестве их субстрата проявляется движущаяся материя, существующая в неисчерпаемом многообразии структурных форм. С точки зрения естественнонаучного материализма никакой другой субстанции в мире нет.

В классической физике под материей обычно понимается вещество и поле, отделенные друг от друга (электродинамикой Максвелла положено основание физическому учению о поле как форме материи, хотя в XIX в. физики рассуждали о поле по-другому). В основе квантовой механики лежит понимание движущейся материи как связанных между собой вещества и поля, обладающих одновременно корпускулярными (дискретными) и волновыми (непрерывными) свойствами. Планк, впервые формулируя концепцию квантов (1900 г.), пытался осмыслить относящиеся к ней вопросы, оставаясь на почве классической физики. Эйнштейн, выдвинув идею фотона, показал очень ясно, что на основе представлений классической физики кван-

товая концепция не может быть понята. Развитие естествознания существенным образом влияло на изменение представлений о материи. В свою очередь понятие материи играло во все времена важную роль в интеграции и систематизации научного знания.

В различных философских учениях (материализме, идеализме и др.) субстанциальная основа природного бытия различна, однако наиболее распространенной для естествознания со времен Демокрита является материалистическая точка зрения.

3.2 Проблема единства мира

Мир бесконечно многообразен в своих качественных и количественных проявлениях. Существует множество различных состояний и структурных уровней реальности, каждый из которых, в свою очередь, характеризуется специфическими пространственно–временными свойствами, формами движения. Мир непреходящ как бесконечное целое и в то же время в отдельных своих частях и проявлениях изменчив и преходящ. Он движется и развивается как по пути становления и усложнения, совершенствования своей структуры, так и по пути разрушения и деградации, что постоянно изменяет его количественные и качественные характеристики [48, с. 15].

С одной стороны, мир в своем многообразии неоднороден, а с другой – являет некую универсальную целостность, образуя *неразрывное* единство всех своих составных частей. Проблема единства мира является одной из древнейших проблем философии. Решение указанной проблемы непосредственно зависит от мировоззренческой позиции, на которой стоит тот или иной философ.

В идеалистическом направлении возможны различные позиции, как утверждающие единство мира на основе его бытия или вселенской духовности (идеалистический монизм), так и отрицающие такое единство.

Сторонники материалистического монизма стремятся объяснить единство мира, исходя из него самого, считая его самодовлеющим, ни в ком и ни в чем не нуждающимся для поддержания своего бытия, который из самого себя порождает все многообразие сущего. Они признают в качестве доказательства только *рациональное обоснование* и согласующийся с ним опыт и опираются в этом на общественную практику и науку, природа которой сугубо рациональна.

Начиная с XVIII века, когда наука окончательно оформилась в самостоятельную сферу человеческой деятельности, появилась возможность с её помощью более аргументировано отстаивать единство мира, не прибегая к потусторонним силам:

- Теория Канта – Лапласа, объяснявшая естественное происхождение планет из первоначальной туманности, дала основание говорить о единстве космических тел Солнечной системы.

- Закон сохранения и превращения энергии показал, что все силы, действующие в природе, являются различными формами проявления универсального движения.

- Теория клеточного строения живых организмов позволила структурно объединить все живое.

- Периодический закон Д.И. Менделеева связал воедино все химические элементы.

- Теория происхождения видов Ч. Дарвина не только объяснила единство многообразия всего живого, но и приоткрыла возможности для понимания природы идеального сознания как неразрывно связанного с живым веществом. Данная теория характеризуется переходом от изучения отдельных вещей к изучению процессов и состояний, от разъединения природы к объединению её в единую систему, что позволило затем лучше понять генезис человека и его сознания, определить их реальное место в мире и, в конечном счете, показать единство человека и природы.

- Создание теории относительности и квантовой механики в XX столетии существенно расширило и укрепило понимание того, что мир един и все со всем связано.

- С появлением во второй половине XX века мощнейших ускорителей современная наука еще больше продвинулась в изучении микромира и сумела доказать единство поля и вещества, корпускулярных и волновых материальных объектов, обосновала неразрывное единство материи, движения, пространства и времени как важнейших *фундаментальных реальностей и категорий познания*.

С точки зрения современной теоретической физики, мир един, потому что на самом элементарном уровне он ни что иное, как *элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия*, которые наивно предвосхищала философия на ранних этапах своего развития.

Помимо естественнонаучных доказательств идея единства мира нуждается также и в историческом обосновании, чего нельзя сделать без философии, которая рассматривает весь мир в виде целостной системы, обнаруживает единство в многообразии и многообразие в единстве [48, с. 15–16]. В этом плане *философия и естествознание взаимобосновывают друг друга* на каждом историческом этапе своего развития.

3.3 Блоковая структура оснований естествознания

Детерминация развивающегося научного знания характером исследуемых объектов, способами и степенью их раскрытия с одной стороны, и социальными условиями, с другой, проявляется в его глубинных основаниях. Анализ их изменения позволяет понять важные закономерности в становлении естествознания и в качественных изменениях происходящих в нем на протяжении истории.

Подобно науке в целом, естествознание дисциплинарно организовано. Оно состоит из различных областей знаний, взаимодействующих между собой, но имеющих и определенную

самостоятельность. Изучая системные объекты природы, естествознание само представляет сложную развивающуюся систему и ему в его функционировании присущи общие системные качества, без специального рассмотрения которых трудно понять внутреннюю и внешнюю обусловленность его развития. В своем функционировании в качестве системы естествознание порождает новые относительно независимые подсистемы и связи, управляющие их взаимодействием. В каждой подсистеме (области естественнонаучного знания) обнаруживается свое многообразие элементов системной организации: эмпирические факты, законы, гипотезы, теории различного типа и степени общности. Существенным, с точки зрения рассматриваемого вопроса об основаниях естественнонаучного знания, является то, что *«все разнородные знания организуются в целостность благодаря основаниям, на которые они опираются»* [52].

Будем рассматривать данное положение в качестве одного из исходных в формировании общей картины становления и развития естественнонаучного знания. Важность его заключается в том, в частности, что именно основания определяют стратегию научного поиска и во многом обеспечивают включение его результатов в культуру соответствующей исторической эпохи.

Принято выделять, по меньшей мере, три главные составляющие блока оснований естествознания: *идеалы и нормы исследования, научную картину мира и философские основания.*

Будучи видом исследовательской деятельности, естествознание (естественнонаучная познавательная деятельность) регулируется определенными идеалами и нормативами, которые выражают его ценностные и целевые установки, отвечая на вопросы, для чего нужны те или иные познавательные действия (ценностные регулятивы), какой тип продукта (знание) должен быть получен в результате их осуществления (целевые установки) и каким способом получить этот продукт (методологические регулятивы).

Первый блок – блок идеалов и норм исследования – включает в себя следующие нормы и идеалы:

- а) доказательности и обоснованности знания;
- б) объяснения и описания;
- в) построения и организации знания.

Второй блок оснований естествознания составляет научная картина мира. Она складывается в результате синтеза знаний, получаемых в различных науках, и содержит общие представления о мире, вырабатываемые на соответствующих стадиях их исторического развития. Общая научная картина мира включает представления о природе и о жизни общества. Естественнонаучной картиной мира принято именовать аспект общей научной картины мира, который содержит представления о структуре и развитии природы.

Третий блок оснований науки составляют философские идеи, предвосхищающие и регулирующие в самом общем виде развитие научного знания, построение научной картины мира, вписание науки в социокультурный контекст эпохи [52].

3.3.1 Гносеологические и логические основания науки (естествознания)

Рассматривая *гносеологические и логические основания*, то есть идеалы и нормы науки, можно выделить три уровня в каждом из указанных видов (доказательности, обоснованности, описании, построении и организации).

Первый уровень представлен признаками, которые отличают науку от других форм познания (обыденного, стихийно–эмпирического познания, искусства, религиозно–мифологического освоения мира и т.п.). Например, в разные исторические эпохи по–разному понимались природа научного знания, процедуры его обоснования и стандарты доказательности. Но то, что научное знание отлично от мнения, что оно должно быть обосновано и доказано, что наука не может ограничиться непосредственной констатацией явлений, а должна

раскрыть их сущность, – все эти нормативные требования выполнялись и в античной и в средневековой науке, и в науке нашего времени [53].

Второй уровень содержания идеалов и норм исследования представлен исторически изменчивыми установками, которые характеризуют стиль мышления, доминирующий в науке на определенном историческом этапе её развития. Так, сравнивая древнегреческую математику с математикой Древнего Египта, можно обнаружить различия в идеалах организации научного знания. Идеал изложения знания как набора рецептов решения задач, принятый в математике Древнего Египта, в греческой математике заменяется идеалом знания как дедуктивно развертываемой системы, в которой из исходных посылок–аксиом выводятся следствия. Наиболее яркой реализацией этого идеала была первая теоретическая система в истории науки – Евклидова геометрия.

Становление естествознания в конце XVI – начале XVII века утвердило новые идеалы и обоснованности знания. В соответствии с новыми ценностными ориентациями и мировоззренческими установками главная цель познания определялась как изучение и раскрытие природных свойств и связей предметов, обнаружение естественных причин и законов природы. Отсюда в качестве главного требования обоснованности знания о природе было сформулировано требование его экспериментальной проверки. *Эксперимент* стал рассматриваться как важнейший критерий истинности знания, а не только как способ эмпирического получения знания.

В содержании идеалов и норм научного исследования можно выделить *третий уровень*, в котором установки второго уровня конкретизируются применительно к специфике предметной области каждой науки. Например, в математике отсутствует идеал обязательной экспериментальной проверки теории, но для естественных наук он необходим. Современная биология не может обойтись без идеи эволюции, и поэтому ме-

тоды историзма органично включаются в систему её познавательных установок.

На характере идеалов и норм научного познания сказывается специфика исследуемых объектов. Каждый тип объектов, вовлекаемых в орбиту исследовательской деятельности, как правило, требует трансформации идеалов и норм научной работы. В системе идеалов и норм выражен определенный образ познавательной деятельности, представление об обязательных процедурах, которые обеспечивают постижение истины. Этот образ формируется в науке под влиянием социальных потребностей, испытывая воздействия мировоззренческих структур, лежащих в фундаменте культуры той или иной исторической эпохи. Именно на этом уровне наиболее ясно прослеживается зависимость идеалов и норм науки от культуры эпохи, от доминирующих в ней мировоззренческих установок и ценностей [53, с. 43–44].

Вообще мировоззренческие установки, мировоззренческие универсалии выполняют в жизни общества такую же функцию, как гены в живом организме. Они организуют в целостную систему сложный набор различных феноменов культуры и выступают в качестве базисных структур социокода, играют роль своего рода ДНК социальной жизни. Смыслы мировоззренческих универсалий (категорий «природа», «космос», «пространство», «время», «человек», «свобода», «справедливость» и т.д.), формируя целостный образ человеческого жизненного мира и выражая шкалу жизненных ценностных приоритетов соответствующего типа культуры, определяют, какие фрагменты из непрерывного обновляемого социального опыта должны попасть в поток трансляции, а какие должны остаться вне этого потока, т.е. не передаваться новому поколению и не играть сколько-нибудь важной роли в его становлении. Тем самым они определяют, какие знания, верования, ценностные ориентации, целевые установки, образцы поведения и деятельности будут преимущественно регулировать поведение, общение и деятельность людей, формировать их социальную жизнь, в том

числе формировать их научно–познавательную деятельность [54].

В настоящее время *идея детерминации научного знания мировоззренческими структурами, философскими идеями и принципами становится презумпцией научного поиска.* Признание же эвристической значимости мировоззренческих ориентиров и философских принципов в развитии научного познания предполагает выяснение механизма этого воздействия, что требует, в свою очередь дифференцированного анализа структуры оснований науки.)

В этом анализе оснований науки, которые специфически структурируются и функционируют в зависимости от сфер познания и целей познания, важно не только уяснить определенность каждого элемента в структуре, но и характер его функционирования, его действительную роль в организации роста научного знания.

К примеру, перестройка идеалов и норм средневековой науки, начатая в эпоху Возрождения, осуществлялась на протяжении довольно долгого исторического периода. На первых порах новое содержание облекалось в старую форму, а новые методы соседствовали со старыми. Вначале идеал математического описания природы утверждался в эпоху Возрождения, исходя из традиционных для средневековой культуры представлений о природе как книге, написанной «божьими письменами», затем эта традиционная мировоззренческая конструкция была наполнена новым содержанием и получила новую интерпретацию: «Бог написал книгу природы языком математики» [55, с. 107].

Идеалы и нормы, в своей совокупности детерминируя познавательный процесс в науке, образуют систему с достаточно сложной организацией. Определяя общую схему научной деятельности, они регулируют построение различных типов теорий, осуществление наблюдений и формирование эмпирических фактов. Они как бы «вплавляются», «впечатываются» во все эти процессы исследовательской деятельности, так что ис-

следователь может не осознавать всех применяемых в поиске нормативных структур, многие из которых ему представляются само собой разумеющимися. Он чаще всего усваивает их, ориентируясь на образцы уже проведенных исследований и на их результаты. В этом смысле анализ идеалов и норм научного исследования приоткрывает завесу тайны над кажущимся непостижимым творческим процессом научного познания и научных открытий. В то же время сами процессы построения и функционирования научных знаний являются не всегда явной демонстрацией идеалов и норм, в соответствии с которыми создавались научные знания.

Если же исследователь желает осознать процесс познания и его механизмы, то ему необходимо обратиться к рассмотрению функционирования идеалов и норм в построении естественно-научного знания. При этом анализ оснований естественно-научных теорий требует рассмотрения *теории как логической системы*, состоящей из исходных терминов и предложений теории, связанных логическими отношениями (задаваемыми логическими законами и правилами). Под *исходными терминами* теории понимаются термины, смысл или значение которых разъясняются (определяются) не через термины данной теории. Они определяются либо остенсивно, либо через термины других теорий или обычного языка. Термины теории, определяемые, в конечном счете, через исходные термины данной теории, называются *производными терминами*. *Исходными предложениями* теории называются предложения, истинность которых обосновывается не через предложения данной теории, а через другие теории или практически. Предложения, истинность которых обосновывается через исходные предложения теории, называются *производными предложениями*.

В таком случае *собственные основания теории* – это исходные термины и предложения теории, которые логически (с помощью законов и правил логики) обуславливают остальные термины и предложения.

Логические основания теории – это те правила и законы логики, по которым из исходных терминов и предложений получаются производные. Из терминов получаются термины, из предложений – предложения соответственно по правилам определения и вывода. Логические основания теории называются еще *логикой теории*. Например, законы и правила конструктивной логики называются логикой конструктивной математики, а классическая логика является логикой классической математики. Логические основания теории представляют средство логической систематизации теории (средство приведения её терминов и предложений в логическую систему) [56, с. 28–29].

3.3.2 Философские проблемы и основания науки (теории)

Каждая естественная наука имеет различного рода проблемы (собственные, логические, методологические, философские и т.д.). Между проблемами, решаемыми наукой и её основаниями существует определённое соответствие. Так, например, философская проблема естественно–научной теории – это проблема, решение которой существенно опирается на *философские основания* [56].

Примерами философских проблем естественных теорий являются:

- проблема отношения теории к действительности;
- проблема диалектических закономерностей отображения теориями действительности;
- проблема методов и критериев оценки истинности теорий;
- проблема диалектической взаимосвязи введения и исключения абстракций;
- проблема анализа содержания и формы теории и др.

Эти проблемы требуют для своего решения использования философских оснований. Разъясним сказанное на примере из области математики.

В математике существует немало логических проблем, то есть проблем, решение которых в математике опирается на ло-

гику. Соответственно в естествознании имеются *философские проблемы естествознания*. То есть проблемы, решение которых в естествознании опирается на философию. Так в математике задача вывести из аксиом теоремы является логической проблемой, ибо для её решения существенны лишь законы и правила формальной логики. Важно заметить, что логических систем существует много, как, впрочем, и философских. К первым, например, относятся различные «классические» логики, конструктивные логики, многозначные и тому подобные логики.

Возникают вопросы: какая из логик (философий) может быть логическим (философским) основанием данной теории? Годится для этой цели одна – единственная (допустим, классическая) логика? А может быть здесь пригодна любая логика? Каковы методы апробирования пригодности той или иной логики быть логическим основанием теории? То же самое можно сказать об альтернативности использования философских систем в качестве оснований естественнонаучной теории.

В данных вопросах непосредственно формулируются многие методологические проблемы математики. Это обусловлено тем, что решение подобных проблем требует таких способов, положений и приемов, которые относятся к методологии математики и конкретная совокупность которых образует *методологические основания* данной математической теории. Однако при этом неизбежно возникают следующие вопросы: почему мы утверждаем пригодность той или иной логики в качестве основания той или иной математической теории? почему пользуемся данным критерием обоснованности теории и в чем её практический смысл? Уже сами эти вопросы выражают философские проблемы математики, ибо их решение опирается не только на логическое, но и на философско–методологическое основание математической теории. *Естественно предположить, что если такое основание выбрано неправильно, то и решение конкретных проблем будет неверным* [56, с. 30].

Сказанное применимо не только в области математического познания. *Оно касается всей проблемы оснований естествознания: если основания естествознания выбраны неверно, то и само естествознание не даст нам верное понимание действительности в своих теориях*

Так как философско–методологические основания математической теории являются наиболее фундаментальными, то и их выбор определяется практической и теоретической значимостью всей выбираемой философской системы в целом. В этом плане вне сомнений, как правило, свойственных людям далеким от действительных проблем соотношения философии и научного знания в процессе развития науки, находится положение о том, что диалектико–материалистическая философия является подлинно научным и надежным методологическим основанием математики, да и естествознания вообще, потому что она получила практическую апробацию многими естественными и общественными науками.

Из самой связи логических проблем с методологическими, а методологических – с философскими вытекает смысл той роли, которую играет правильное решение философских проблем естествознания.

Следует учесть еще одно немаловажное обстоятельство при рассмотрении различных оснований научного поиска. Дело в том, что, в математике, например, даже зная собственные и логические основания теории, можно не получить искомые результаты, казалось бы вполне выводимые из названных оснований. Это связано с тем, что, во–первых, кроме логики доказательств необходимо владеть методологией поиска результата, которая относится к эвристическим методам – *эвристическим основаниям* математики. В тоже время, сколько–нибудь точно эти методы еще не разработаны. Так что, если даже предложение математики доказуемо, то не всегда возможно это доказательство осуществить практически, ибо возникающая здесь эвристическая проблема опирается не на логические и методологические, а на эвристические основания математики. Такого ро-

да обстоятельства не являются присущими исключительно математической науке – они присущи многим направлениям естествознания.

3.3.3 Научная картина мира как основание естественнонаучного знания

В качестве основания науки *научная картина мира* является целостной системой представлений об общих свойствах и закономерностях природы. В отдельных научных дисциплинах формируются специальные картины мира, наиболее разработанной из которых является физическая картина мира.

Научная картина мира реализует себя как особое основание постольку, поскольку с её помощью вводится обобщенная характеристика предмета исследования. Это делается посредством представлений:

а) о фундаментальных объектах, из которых полагаются построенными все другие объекты, изучаемые соответствующей наукой;

б) о типологии изучаемых объектов;

в) об общих закономерностях их взаимодействия;

г) о фундаментальных видах взаимодействия;

д) о фундаментальных законах и принципах;

е) о пространственно–временной структуре реальности;

ж) о важнейших функциональных характеристиках базовых объектов науки;

з) о фундаментальных теоретических конструктах;

и) о фундаментальных силах и константах;

к) о фундаментальных идеях и представлениях отдельных наук;

л) о фундаментальных открытиях и их эвристическом значении и т.д. [53, с. 45].

Например, представление о том, что мир состоит из частиц – корпускул (их взаимодействие осуществляется как мгновенная передача сил по прямой: корпускулы и образованные из них

тела перемещаются в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени) – описывает картину физического мира, сложившуюся во второй половине XVII в и получившую впоследствии название механической картины мира.

Картины реальности, развиваемые в отдельных научных дисциплинах, не являются изолированными друг от друга. Они взаимодействуют между собой. В этой связи возникает вопрос: существуют ли более широкие горизонты систематизации знаний, формы их систематизации, интегративные по отношению к специальным картинам реальности? В методологических исследованиях такие формы уже зафиксированы и описаны. К ним относится общая научная картина мира, которая является, выступает особой формой теоретического знания. Она интегрирует наиболее важные достижения естественных, гуманитарных и технических наук, начиная с квантово–теоретических представлений организации микромира, с генных и клеточных представлений живой материи и, заканчивая моделями нестационарной Вселенной, образом Большого взрыва и т.д. Вначале такие достижения и воззрения развиваются как фундаментальные идеи и представления конкретных специальных соответствующих дисциплин, а затем включаются в общую научную картину мира.

Радикальные изменения в отдельных науках, меняя видение предметной области соответствующей науки, порождают изменение естественнонаучной и общенаучной картин мира, приводят к пересмотру ранее сложившихся в науке представлений о действительности. Однако связь между изменениями в картинах реальности и кардинальной перестройкой естественнонаучной и общенаучной картин мира не однозначна. Нужно учитывать, что новые картины реальности вначале выдвигаются в виде гипотез.

Гипотетическая картина проходит этап обоснования и может весьма длительное время сосуществовать рядом с прежней картиной реальности. Вхождение новых представлений о мире, выработанных в той или иной отрасли знания, в общена-

учную картину мира не исключает, а предполагает конкуренцию различных представлений об исследуемой реальности [53, с. 46].

Обращая внимание на влияние философских идей вообще, и в особенности научной картины мира на формирование естественнонаучного знания, В.С. Степин подчеркивает, что *эта картина мира не просто систематизирует знания о природе и обществе, но функционирует как исследовательская программа*, которая дает видение взаимосвязей между предметами различных наук и определяет стратегию переноса представлений и методов из одной науки в другую, что нередко определяющим образом сказывается на приращении научного знания.

К примеру, ньютоновская физическая картина мира рассматривалась не только как основа для научного объяснения явлений природы, но и как синтез научных знаний своего времени. Поскольку же в те времена механика была главной наукой, постольку научное объяснение природы было механическим, а синтез научных знаний о природе отождествлялся либо с самой механикой, либо с механической картиной мира. Можно сказать, что в функции механической картины мира входило объяснение явлений во всех тех случаях, когда эти явления непосредственно не могли быть объяснены механикой. Предполагалось также, что на основе механической картины мира возможно решение любой проблемы, касающейся явлений природы, сколь бы грандиозной эта проблема ни была [12, с. 47].

В истории физики, начиная с Ньютона, долгое время объяснение явлений природы тесно связывалось с физической картиной мира. Феноменологический подход, преуменьшающий роль объяснения в науке, приводил либо к отрицанию понятия картины мира, либо к преуменьшению его значения.

Анализ развития физики показывает, что в физическом познании, а также и в естественно–научном познании вообще, необходимо присутствие, как описания, так и объяснения. Важно то, что создаваемая человеком в соответствии с чувственны-

ми восприятиями, связанными с данными опыта, картина мира имеет внутреннее, композиционное, смысловое содержание, отражающее объективную сущность явлений.

В обширном введении к своему оригинальному изложению основ механики Г. Герц впервые дал анализ понятия физической картины мира и показал его значение для всей структуры физики, а тем самым и для углубления наших знаний о природе. Линию понимания науки как отражения внешнего мира и необходимости в этой связи понятия физической картины мира продолжал М.Планк, посвятивший анализу этого понятия применительно к состоянию физики XX в. ряд своих работ. Правда, уже после возникновения квантовой механики, отдавая дань эмпиризму и считая в связи с этим, что первоосновой науки является один личный опыт, Планк пришел к выводу, что если физическая картина мира создается при помощи гипотез, которые являются продуктом «совершенно свободно размышляющего ума», то у нас нет доказательств, что построенная нами картина мира действительно отражает реальный мир. Поэтому достаточно считать, что она служит лишь средством связи между реальным миром и чувственными восприятиями естествоиспытателя [12, с. 53].

3.3.4 Философские основания науки

Идея о том, что предложения философии лишь вероятны, не была ранее популярной.

Мыслители прошлого отвергли бы такую идею как несовместимую с достоинством философии, и в этом проявлялось здоровое инстинктивное ощущение, что философия должна заниматься поиском последних оснований познания.

Мориц Шлик

Биологические утверждения базируются на философских предположениях, которые существуют в нашей голове еще до того, как мы входим в лабораторию.

Рольф Саттлер

Философское обоснование научного знания становится реальным фактом на той стадии его (знания) развития, на которой оно оказывается остро востребованным не только в научной дисциплине, в которой было первоначально получено, но и в других областях науки, в культуре в целом. Благодаря философскому обоснованию научное знание включается в культуру, осваивается ею. *Это происходит посредством использования философских идей и принципов в качестве средств обоснования постулатов, исходных положений науки, а также её норм и идеалов.*

Как правило, в фундаментальных областях исследования развитая наука имеет дело с объектами, еще не освоенными ни в производстве, ни в обыденном опыте. Для обыденного здравого смысла эти объекты могут быть привычными и непонятными. Знания о них и методы получения таких знаний могут существенно не совпадать с нормативами и представлениями о мире обыденного познания соответствующей исторической эпохи. Поэтому научные картины мира, а также идеалы и нормативные структуры науки не только в период их формирования, но и в последующие периоды перестройки нуждаются в своеобразной стыковке с господствующим мировоззрением той или иной исторической эпохи, с категориями её культуры. *Таковую «стыковку» обеспечивают философские основания науки. В их состав входят, наряду с обосновывающими постулатами, также идеи и принципы, которые определяют направление поиска.*

Будучи рефлексией над культурой исторической эпохи, философия генерирует знание, выходящее за рамки потребных науке философских оснований, оставляет широкое поле воз-

возможностей для мышления, что само по себе важно для ученого, находящего и получающего в философских знаниях эвристические импульсы. Последнее связано со спецификой развития самой философии, с абстрактно–теоретическим характером её построений, с онтологической и метафизической содержательностью, качеством осуществляемых ею обобщений [57].

Реализуя свою главную функцию – выявлять мировоззренческие смыслы, свойственные культуре и фиксировать их в форме философских универсалий – *философия по отношению к научно–теоретическому знанию выступает в качестве способа синтеза и обобщения научных знаний и извлечения из них наиболее глубоких сущностных характеристик действительности, не доступных для раскрытия теоретическими нефилософскими средствами науки*. Подобно тому, как средствами эмпирического познания не удастся вскрыть те закономерности, которые становятся доступными теоретическим средствам, делающим предмет своего оперирования эмпирические законы, и проникающим теоретической мыслью за границы эмпирического знания.

Мировоззренческие смыслы в качестве особых идеальных объектов изучаются философией, при этом выявляются их внутренние отношения, они связываются в целостную систему, в которой любое изменение одного элемента прямо или косвенно влияет на другие. В результате таких внутритеоретических операций могут возникать новые категориальные смыслы, причем даже такие, для которых трудно подыскать прямые аналоги в практике соответствующей эпохи.

Развивая эти смыслы, философия готовит своеобразные категориальные матрицы, каркасы будущих мировоззренческих структур, будущих способов понимания, осмысления и переживания человеком мира. Вот почему *в её богатейшем содержании можно почерпнуть и отправную идею, и метод и критерий деятельности*. Конечно, по большому счету нечто схожее свойственно и другим формам сознания – литературе, искусству и т.д., но философия делает это средствами, близкими по

форме и по содержанию науке, а именно понятийно–логическими.

Философские основания науки *гетерогенны*, но при всей их разнородности можно выделить в них относительно устойчивые структуры. Соответственно историческим этапам развития науки выделяются три общих типа таких структур.

На *первом* этапе (этапе классической науки) основной установкой, которая пронизывала разнообразные философские принципы, применяемые при обосновании научных знаний о природе, была идея абсолютной суверенности познающего разума, раскрывающего истинную сущность явлений природы. Такая установка конкретизировалась в особой интерпретации идеалов и норм науки: объективность и предметность знания полагались достигнутыми лишь тогда, когда из описания и объяснения исключалось все то, что относилось к субъекту, средствам и процедурам его познавательной деятельности. Эти процедуры принимались как раз и навсегда данные, неисторические.

Идеалом познания было построение окончательной, абсолютно истинной картины природы; главное внимание уделялось поиску очевидных, наглядных и «вытекающих из опыта» онтологических принципов.

На *втором* этапе (это этап неклассической науки) происходит переход к новым философским основаниям, характеризующийся отказом от прямолинейного онтологизма (отождествления природного и логического) и пониманием относительной истинности картины природы, выработанной на том или ином этапе развития естествознания. При этом допускается истинность различных конкретных теоретических описаний одной и той же реальности. Осмысливаются взаимосвязи между онтологическими постулатами науки и характеристиками метода, посредством которого осваивается объект. В связи с этим принимаются такие типы объяснения и описания, которые в явном виде содержат ссылки на средства и операции познавательной деятельности. В естествознании формируется методологи-

ческая установка, выдвигающая взамен традиционных представлений о реальности «самой по себе» идею «реальности по отношению к субъекту теоретического исследования» [58].

На этом этапе усвоение понимания роли субъекта в научном познании привело к осознанию того факта, что «любая физическая теория представляет собой конструкцию, которую ум исследователя возводит по своему усмотрению, – так, как ему удастся» [59, с. 68–69]. Однако построение этой конструкции не является совершенно произвольным и «чисто субъективным процессом», оно нуждается, по словам М. Планка, в твердом основании. В роли такого основания у него выступают, во-первых, определенные философско–методологические предпосылки (в первую очередь признание существования внешнего мира как объективной реальности, а также понимание теории как развивающейся формы отражения мира) и, во-вторых, внешние силы «в виде неоспоримых результатов экспериментальных исследований». Поэтому каждая теоретическая конструкция, воздвигнутая физиком должна точнее изобразить природу [60, с. 166].

Сказанное относится не только к физическому познанию, но и познанию, реализуемому другими науками – химией, биологией и т.д.

Философские основания науки не следует отождествлять с общим массивом философского знания. Из большого поля философской проблематики и вариантов её решений, возникающих в культуре каждой исторической эпохи, наука использует в качестве обосновывающих структур лишь *некоторые идеи и принципы*. По признанию, например, видных ученых советского периода развития естествознания в качестве таких идей и принципов достаточно плодотворными оказались диалектические идеи и принципы [40].

Философия не является только рефлексией над наукой. Она – рефлексия над основаниями всей культуры и тем самым содержит в вырабатываемом ею знании самое широкое понимание оснований науки, включающее раскрытие в качестве де-

терминирующих развитие науки факторов не только мировоззренческие, гносеологические и т.п., но также исторические, социальные, аксиологические, этические факторы. Именно в процессе постановки и решения проблем гуманитарных наук разрабатываются, развиваются философские принципы и категории, которые затем «естествознание селективно заимствует из массива философского знания, превращая их в свои философские основания» [57].

И поскольку в задачу философии в различные времена входил и входит анализ под определенным углом зрения не только науки, но и других аспектов человеческого бытия – анализ смысла человеческой жизни, обоснование желательного образа жизни и т.д., постольку, обсуждая и решая эти проблемы, философия вырабатывает категориальные структуры, которые сегодня, на *третьем* (постнеклассическом) этапе развития, во все большей степени осмысливаются, осваиваются и используются наукой, стремящейся обрести человеческое измерение.

При решении философией мировоззренческих проблем вырабатываются не только наиболее общие идеи, принципы и категориальные смыслы, которые являются предпосылкой освоения объектов современной ей стадии развития науки, но и создаются категориальные схемы, значимость которых обнаруживается на будущих этапах познания.

Согласно В.К. Лукашевичу философские основания науки – это форма предпосылочного знания, представляющего собой систему философских категорий, представлений и принципов, выражающих онтологические характеристики исследуемой реальности и общую направленность познавательных процессов [61, с. 212].

Содержание философских оснований науки выражается, во-первых, в категориальной матрице, задающей онтологические характеристики исследуемого фрагмента действительности посредством категорий «вещь», «свойство», «отношение», «пространство», «время», «состояние», «процесс», «необходимость», «случайность» и других, а также в принципах взаи-

модействия, системности, детерминизма и других; во–вторых, в принципах наблюдаемости, воспроизводимости, данности сущности в явлениях, простоты и др. В содержании первых доминирует мировоззренческая функция, в содержании вторых – методологическая. Это блок наиболее общих представлений об исследуемой реальности, определяющий основные характеристики способа её познавательного освоения, которые конкретизируются в идеалах, нормах и методах научного исследования, а также в формах предметного знания: научной картине исследуемой реальности, фундаментальных теоретических конструктах, блоках понятий.

Важно то, что на уровне философских оснований науки заложены наиболее общие принципы научной рациональности, «ориентирующие исследователя на органическую сопряженность познавательных действий с характером исследуемой реальности и его познавательными целями» [61, с. 213].

3.3.5 Формирование и трансформация философских оснований науки

Философские основания науки не остаются неизменными. Взаимосвязь развития философии и изменений, происходящих в науке в связи с каждым фундаментальным открытием в ней, замечена давно (Ф. Энгельс). Однако взаимодействие и взаимообогащение философии и науки не происходит автоматически, само собой. Формирование и трансформация философских оснований науки требует как *философской*, так и *специальной научной эрудиции* (понимания особенностей предмета соответствующей науки, её традиций, образцов деятельности и т.п.). Оно происходит на «стыке» философского и естественнонаучного познания, осуществляется путем выборки и последующей адаптации идей, выработанных в философском анализе, к потребностям определенной области научного познания, что приводит к конкретизации исходных философских идей, их уточнению, возникновению новых категориальных смыслов, кото-

рые после вторичной рефлексии эксплицируются как новое содержание философских категорий. Например, работа Эйнштейна, направленная на анализ смысла утверждений о пространстве и времени, была в то же время философским достижением.

Такого рода особый слой исследовательской деятельности на стыке между философией и наукой продуцирует знание, позиционирующее себя в научной мысли как философия и методология науки.

В историческом развитии естествознания особую роль в разработке проблематики, связанной с формированием и развитием философских оснований науки, сыграли выдающиеся естествоиспытатели, соединившие в своей деятельности конкретно-научные и философские исследования (Декарт, Ньютон, Лейбниц, Эйнштейн, Бор, Гейзенберг, Пуанкаре, Рассел и др.). Можно сказать, что решающие и эпохальные шаги в науке, были опосредованы всегда имеющим место прояснением смысла фундаментальных утверждений, что было успешным лишь в рамках философской деятельности, так что действительно: «Великий исследователь – всегда философ» (Мориц Шлиц).

Гетерогенность философских оснований не исключает их системной организации. В них можно выделить по меньшей мере, две взаимосвязанные подсистемы:

1) онтологическую, представленную сеткой категорий, *которые служат матрицей понимания и познания исследуемых объектов*: «вещь», «свойство», «отношение», «процесс», «состояние», «причинность», «необходимость», «случайность», «пространство», «время» и т.д.. При этом требование постоянной разработки и обогащения философских категорий, *реализуя принцип социокультурной детерминации философского знания*, не позволяет ни на одном этапе развития знаний рассматривать их систему как раз и навсегда данную, абсолютную истину, что открывает новые возможности для выработки категориальных структур, характеризующих различные типы системных объектов и различные способы их познания;

2) эпистемологическую, выраженную категориальными схемами, которую характеризуют познавательные процедуры и их результат: понимание истины, метода, знания, объяснения, доказательства, теории, факта, закона.

Обе подсистемы исторически развиваются в зависимости от типов объектов, которые осваивает наука, и от эволюции нормативных структур, обеспечивающих освоение таких объектов.

Развитие философских оснований в целом и отдельных компонентов, выступая необходимой предпосылкой экспансии науки на новые предметные области, осуществляется неравномерно. Наиболее лабильна научная картина мира. Реже трансформируются идеалы и нормы исследования и философские основания. Но в историческом развитии научного познания можно обнаружить и такие примеры, когда происходит радикальное изменение всех компонентов оснований науки. Это характерно для периодов глобальных революций.

Работая на двух взаимосвязанных полюсах: рационального осмысления наличных мировоззренческих структур культуры и проектирования возможных новых способов понимания человеком окружающего мира (новых мировоззренческих ориентаций), философия и выполняет свою основную функцию в динамике социокультурного развития: *она не только объясняет и теоретически обосновывает те или иные наличные способы мировосприятия и мироосмысления, уже сложившиеся в культуре, но и готовит своеобразные «проекты», предельно обобщенные теоретические схемы потенциально возможных мировоззренческих структур, а значит и возможных оснований науки и культуры будущего.*

Переход от одного типа философских оснований науки к другому всегда обусловлен не только внутренними потребностями науки, но и той социокультурной средой, в которой развиваются и взаимодействуют философия и наука [61].

3.4 Функции оснований естествознания

Полученная после решения философских проблем естествознания информация распределяется двояким образом: 1) если она имеет глобальное мировоззренческое, методологическое или социальное значение, то она входит в содержание философии (философского диалектико–материалистического мышления, обогащая и развивая его); 2) если же степень общности выводов значительно меньше, то они включаются в теории фундаментальных наук, обогащая их методологию.

Так под влиянием разработки философских проблем естествознания существенным образом в 80 – е годы XX столетия развились *современный философский материализм*, теория познания, логика и методология научных исследований. Получили новое освещение традиционные категории и принципы философии. Это существенно, но не менее существенно то, что при анализе и решении философских вопросов естествознания особенно важны не столько сами конкретные вопросы, или проблемные ситуации (их может быть очень много), сколько их конструктивные решения, *приводящие к обогащению научного знания*. Как уже отмечалось, полученные на стыке философии и естествознания решения входят затем в систему *философских оснований* соответствующей науки (теории). Входят не только через решение проблем собственно естествознания, но и через решение проблем гуманитарного характера – проблем человека, смысла человеческой жизни, социокультурной деятельности и т.д. *При этом к основаниям теории относятся фундаментальные принципы и законы, составляющие её мировоззренческий, гносеологический, методологический и социальный каркас, придающие ей целостность, играющие существенную роль в её развитии и функционировании* [56]. Поясним сказанное. В каждой науке существуют *собственные* теоретические основания:

а) взаимосогласованные и подкрепляющие друг друга принципы и законы теории;

б) законы, используемые для объяснения эмпирических фактов и предсказания новых явлений на основе экстраполяции следствий из этих законов.

Кроме того, в теории (науке) имеются *философские основания* в виде важных положений, принципов и законов, имеющих мировоззренческое, методологическое или социальное содержание и значение.

Мировоззренческие основания включают в себя совокупность фундаментальных принципов и законов, отражающих общие либо универсальные свойства и законы бытия, важнейшие стороны действительности. В теориях, основывающихся на диалектико–материалистическом миропонимании, *такими основаниями являются:*

- а) принцип материального единства мира;
 - б) принцип сохранения материи и её общих свойств (движения, энергии, массы, электрического заряда, импульса, момента импульса и др.);
 - в) принцип единства материи, движения, пространства и времени;
 - г) принцип зависимости пространственно–временных свойств от структурных отношений в материальных системах;
 - д) принцип развития;
 - е) принцип системной организации материи;
 - ж) закон единства и борьбы противоположностей;
 - з) закон качественных и количественных изменений и др.
- [56, с. 17].

При анализе способа функционирования мировоззренческих компонент в естественнонаучном познании внимание обращается на нарастание мировоззренческой нагруженности научно–исследовательской деятельности по мере её перехода от эмпирического к теоретическому уровню. *Это нарастание не является прямолинейным процессом, движением от «низшего» к «высшему», скорее оно спиралевидно, поскольку постоянный возврат к мировоззренческим предпосылкам исследования сопровождается, в соответствии с углублением теоретического*

взгляда более обстоятельным обоснованием этих предпосылок [62, с. 21].

В теоретическом результате исследования «мировоззренческое движение» как бы погашено, приостановлено, вылившись в определенную мировоззренческую позицию. Так, биологическая деятельность невозможна без предпосылочной ориентации ученого на одну из сторон традиционных дилемм биологии (механицизм – витализм, редукционизм – антиредукционизм, автогенез – эктогенез, преформизм – эпигенез). Мировоззренческое содержание этих дилемм постоянно имеется в виду в ходе исследования. Однако оно обретает определенность позиции лишь в конце исследования, при создании теоретической концепции, содержание которой позволяет судить о том, каковы же мировоззренческие основания данного исследования.

Понятия гносеологических и методологических оснований близки по содержанию, но для науки методологическое значение имеют не только теория познания, но и все мировоззренческие законы и принципы, если они используются для объяснения явлений природы, интеграции научного знания либо являются ориентирующими установками в познании.

Гносеологические основания включают в себя:

- а) комплекс ориентирующих принципов в познавательной деятельности;
- б) законы развития и смены теорий;
- в) специфику взаимоотношения между старыми и новыми теориями;
- г) совокупность общих и специфических методов научного познания;
- д) принцип относительности знаний;
- е) принцип единства теории и практики;
- ж) принцип преемственности объективных истин;
- з) принцип единства логического и исторического в познании;
- е) принцип единства теории и эксперимента и др.

В системе гносеологических оснований раскрывается взаимоотношение между общими методами познания: индуктивным, дедуктивным, аксиоматическим, аналогией и моделирования, системно–структурным и др.

Социальные основания теории включают в себя:

- а) место данной науки в общем человеческом знании;
- б) цель и назначение науки в плане удовлетворения социальных потребностей и ориентации человека в природной, социальной, когнитивной и духовной реальности;
- в) взаимоотношение науки и производства;
- г) взаимоотношение науки и общественных отношений;
- д) отношение науки и морали;
- е) отношение науки и искусства;
- ж) движущие силы и закономерности развития теорий как социальных явлений и т.д.

Философские основания органически входят в содержание любой фундаментальной науки, определяют её мировоззренческое и методологическое значение. *Очень часто от исходной философской идеи зависит степень обоснованности разрабатываемой гипотезы или концепции.* Совокупность всех философских оснований составляет важную составную часть философии естествознания в её объективном содержании. Ею же определяются в главном и функции собственных и философских оснований в функционировании и развитии научного знания [56, с. 18].

Быть эвристикой научного поиска и средством адаптации научных знаний к господствующим в культуре мировоззренческим установкам – такова ***двойная функция философских оснований науки.*** Двойственный характер функций философских оснований ставит их в прямую зависимость от более общей ситуации функционирования философии в культуре той или иной исторической эпохи.

Так, например, реализация философией своих *прогностических функций* является одним из важных условий перестройки философских оснований науки. Поскольку же философская

прогностика непосредственно затрагивает глубинные основания культуры, постольку каждая историческая эпоха, и каждый исторически сложившийся тип общества задают свои границы философского творчества и генерации в нем новых категориальных смыслов, *конструирования новых* смыслоемких теоретических объектов философского мышления, характеризующихся предельным уровнем абстрагированности и идеализации (в этом плане понятно высказывание Р. Декарта о том, что степень развития общества определяется отношением общества к философам и к философии).

Однако для науки важно не только существование в сфере философского знания соответствующей эпохи необходимого спектра идей и принципов, определяющих, задающих общий контекст мыслительной деятельности в обществе, в культуре, но и возможность путем селективного заимствования соответствующих категориальных схем, идей и принципов превратить их в свои философские основания.

Эта ориентация естествознания на определенные философские принципы и идеи зависит также от социальных обстоятельств, от борьбы мировоззрений. При исследовании тенденции развития естествознания XIX – XX веков было обнаружено, что наиболее адекватной философской основой развития естествознания в этот период должна была стать материалистическая диалектика.

Дальнейшее развитие науки показало ущербность каких бы то ни было абсолютизаций философских идей и принципов в качестве единственных, безальтернативных оснований науки. Связь, взаимодействие исторически развивающихся философии, науки и философских оснований науки не просты, и их нужно учитывать при анализе современных процессов перестройки этих оснований. Потому, говоря о *диалектическом материализме как философском базисе, наиболее адекватном современному естествознанию*, нельзя упускать из виду ни этапов развития философских оснований науки, ни той специ-

фики философского познания, которая связана с его прогностическими функциями [63, с. 389–390].

В процессе формирования *фундаментальных положений диалектико–материалистического миропонимания* в нем были развиты такие идеи и принципы, которые не только закладывали наиболее адекватный базис для философских оснований науки этого исторического периода (XIX век), но и улавливали тенденции будущего развития и перестройки указанных философских оснований. По отношению к запросам естествознания XIX столетия они обладали определенной избыточностью содержания, которое во всей полноте обнаружило свою значимость для науки только на последующих этапах исторического развития.

Так революция в естествознании первой половины XIX века, не меняя многих основных нормативных установок классической науки (онтологизм, требование исключить при описании и объяснении объекта ссылки на субъекта и его деятельность), обнаружила несостоятельность старых *философских оснований*, в качестве которых выступали принципы *метафизического материализма*. Главная проблема науки этого периода состояла в синтезе различных дисциплинарных онтологий и формирования картины природы, которая учитывала бы развитие природной и социальной действительности. Решение этой проблемы требовало применения категорий материалистической диалектики, но при этом на передний план выдвинулись, прежде всего, их онтологические аспекты.

Суть же методологического использования идей, категорий, положений и принципов философии как раз и заключается в том, что они оказываются в определенные моменты востребованы в качестве недостающих элементов в построении научного знания. И то, как именно используются, вписываются эти элементы в структуру, в содержание науки лучше всего свидетельствуют признания крупных естествоиспытателей, начиная с Ньютона, Лейбница и, кончая Пуанкаре, Гейзенбергом, Эйн-

штейном и т.д. Потому овладение основами науки, в том числе философскими должно идти по двухколейному пути.

Одной колеёй является собственно философское гносеолого–методологическое и мировоззренческое знание, выстроенное на основе обобщений абстрактно–теоретической философской мыслью данных науки, а другой колеёй являются размышления естествоиспытателей о том, как именно философское знание, философский теоретический анализ, использующий категориальный аппарат и прочие атрибуты философского мышления помогают строить научные теории, обосновывают их, находят связующие звенья в междисциплинарных построениях, какие конкретно философские идеи в том или ином случае служат необходимым гносеологическим, методологическим, мировоззренческим фактором, предпосылкой, основанием формирования научного ответа на решаемые проблемы. Словом, идя по второму, да и по первому пути, следует читать труды, произведения оригинальных мыслителей, выдающихся представителей естественно–научной мысли.

Начавшийся в эпоху революции в естествознании XIX – начала XX века переход от классической к неклассической науке расширял *круг идей материалистической диалектики, способных стать составной частью философского базиса естествознания*. Наряду с онтологическими аспектами её категорий ключевую роль стали играть гносеологические аспекты, позволяющие решить проблемы относительной истинности научных картин мира, преемственности в смене научных теорий (И это все важнейшие вопросы построения научного знания в его историческом развитии. Именно эти вопросы и должны включаться в процесс непосредственного построения научного знания, в процесс построения научных теорий, в которых осуществляется приращение нового знания). Именно эти вопросы были в центре анализа новейшей революции в естествознании на рубеже XIX–XX вв.

В современную эпоху, когда научно–техническая революция радикально меняет облик науки, в её философские основа-

ния включаются и те аспекты диалектико–материалистической философии, которые выражены пониманием научного познания как социально детерминированной деятельности.

Особо важно отметить то, что сами по себе эвристический и прогностический потенциалы диалектико–материалистической философии не снимают проблемы практического умелого, уместного, целесообразного применения в науке её идей, принципов, познавательных схем и т.д. *Такое применение предполагает особый тип исследований*, в рамках которых выработанные философией категориальные структуры адаптируются к проблемам науки. Этот процесс связан с конкретизацией категорий, с их трансформацией в идеи и принципы научной картины мира и в методологические принципы, выражающие идеалы и нормы той или иной науки. Именно здесь осуществляется своеобразный выбор из категориальных структур, полученных при разработке и разрешении мировоззренческой проблематики, *тех идей, принципов и категорий, которые превращаются в философские основания соответствующей конкретной науки (основания физики, биологии, химии и т.д.)*. В результате при решении кардинальных научных проблем содержание философских категорий весьма часто обретает новые оттенки, которые затем выявляются философской рефлексией и служат основанием для нового обогащения категориального аппарата философии. Извращение этих принципов чревато большими издержками, как для науки, так и для философии [63, с. 391].

Как уже отмечалось раньше, формирование и трансформация философских оснований науки требует не только философской, но и специальной научной эрудиции исследователя (понимания им особенностей предмета соответствующей науки, её традиций, образцов деятельности и т.п.). Она осуществляется путем выборки и последующей адаптации идей, выработанных в философском анализе, к потребностям определенной области научного познания, что приводит к конкретизации исходных философских идей, их уточнению. Весь комплекс *исследований* на стыке между философией и конкретной наукой осуществля-

ется совместно философами и учеными – специалистами в данной науке.

В настоящее время этот комплекс исследований осуществляется в рамках анализа функционирования категорий и законов диалектики в качестве онтологических, гносеологических, логических и методологических оснований естествознания.

Сознавая многообразие, значение и роль, которую играют различного рода основания в науке вообще и в естествознании, в частности, можно особо выделить такие функции блочно рассматриваемых оснований.

1. *Функцией идеалов и норм в качестве оснований науки* (первый блок) является воздействие на научное мышление заданием способов его деятельности, определением исходных и конечных целей научного поиска, ориентиров движения, критериев истинности, содержательности и маркированности научного знания и научной деятельности, в отличие от иных видов знания и деятельности.

2. *Функцией научной картины мира* (второй блок оснований естествознания) является, во – первых, обеспечение систематизации знаний в рамках соответствующей науки и, во – вторых, воздействие на исследовательский процесс в качестве программы последнего, целенаправляющей постановку задач эмпирического и теоретического поиска, а также выбор средств решения поставленных задач.

Примечательно то в функционировании представлений, продуцируемых в рамках научной картины мира, что они нередко онтологизируются, то есть считается, что «так устроена природа». Представления научной картины мира относятся ко всем группам объектов, явлений и процессов исследуемой реальности и не имеют границ, пока их истинность не ставится под сомнение. Лишь тогда, когда в реальности обнаруживаются феномены, характеристики которых не укладываются в рамки этих представлений, онтологическая состоятельность их становится уязвимой для критики [61, с. 219–220].

3. *Функцией философских идей и принципов* (третий блок), используемых в качестве оснований в научном исследовании, является то, что они логически обосновывают идеалы и нормы науки, а также содержательные представления научной картины мира, во-первых, и, во – вторых, обеспечивают включение научного знания в культуру.

Глава 4. Проблема оснований в философии естествознания

4.1 Понятие философии естествознания

Философию естествознания, согласно С.Т. Мелюхину, можно определить как отдельную дисциплину и комплекс наук, занимающих промежуточное место между философией и соответствующими фундаментальными науками. В области пересечения интересов философии и естествознания существует определенное концептуальное единство идей, подходов, проблем, решение которых важно для развития и науки, и философии. Это единство диктуется большой общностью философских оснований различных наук, наличием общих методов исследования. Так что, если все это содержание изложить в целостном виде, то оно будет представлять единую науку с мировоззренческим, методологическим и социальным содержанием [56]. Быть может вариантом такой науки и выступают «Основы современного естествознания». Сама философия естествознания в качестве своего предмета могла бы рассматривать основы естествознания, их экспликацию, анализ, проблемы применения и т.д.

Вместе с тем в данной области знания происходит и дифференциация, обусловленная различием теоретического содержания базовых фундаментальных дисциплин и их философских проблем и оснований. Но такая дифференциация и углубленная разработка философских проблем внутри каждой из наук (суть этой разработки заключается в том, что проникновение научной мысли в глубины объяснений и обоснований, недоступные теоретическому знанию наук, выступающих по одиночке в познавательной деятельности на своем предметном поле, оказывается возможным при содействии философско-теоретической деятельности, выстраивающейся над полем взаимодействия отдельных наук, *использующих теоретические конструкты философии в объяснении и обосновании исследуемых явлений*) со-

здает предпосылки для последующей интеграции полученных ценных результатов в общей философии естествознания и в самой философии [56, с. 19].

Следует отметить, что *философские основания науки определяются не только проникновением в неё извне идей, конструктов, принципов научной философии, но также собственным содержанием и методами теории, междисциплинарной интеграцией наук, влиянием общественных отношений и средств массовой информации.* Они имеют многопричинную детерминацию.

Существуют ли философские проблемы (наличие таких проблем есть необходимее условие совместной деятельности философа и естествоиспытателя, условие синтеза философской и естественнонаучной мысли, прежде всего, конечно, на теоретическом её уровне) в прикладных технических, сельскохозяйственных, медицинских и других науках, имеющих сравнительно узкий предмет исследования? На этот вопрос можно ответить только положительно, но эти проблемы и основания имеют здесь свою специфику. Прикладные науки не разрабатывают общих проблем мировоззрения, в силу чего мировоззренческое содержание в системе их философских оснований заимствуется из философии и общей методологии научного познания, а также базовых фундаментальных наук (физики, кибернетики, биологии и др.) которые обеспечивают также интеграцию теоретического знания.

Однако прикладные науки вносят определенный вклад в разработку гносеологических и социальных философских проблем на основе своих теорий и приложений. В технических науках существуют свои собственные конкретные методы исследования, обработки эмпирической информации и прогнозирования результатов. У них (как и у сельскохозяйственных и медицинских наук) есть свои собственные социально-практические проблемы, формы связи с производством и общественными отношениями через деятельность научно-исследовательских и учебных заведений. Все это определяет

специфичность методологических и социальных оснований каждой из прикладных дисциплин. Содержание их нельзя целиком вывести дедуктивно из фундаментальных наук.

С развитием наук происходит смена научных теорий и появляется возможность ретроспективного анализа выдвигавшихся концепций. Происходит все более глубокое объяснение (а для этого нужны все более общие теоретические конструкты) изучаемых явлений с привлечением достижений других, относительно более развитых в определенных аспектах теорий, что ведет к интеграции знания.

Совершенствуются общенаучные методы исследования и усиливается процесс фундирования одних теорий при помощи других, более развитых (что, порою является специфическим способом обоснования – не по вертикали, а по горизонтали). Все это ведет к появлению новых философских проблем в науках при последовательном решении многих традиционных проблем. Поэтому философия естествознания (как философия вообще) никогда не сможет исчерпать своего предмета и остаться «не у дел», а, напротив, будет постоянно развиваться и обогащаться по содержанию.

4.2 Динамика изменения философских оснований естествознания и связи философии и естествознания

Есть проблемы и в философии и в науке, но кто и как их будет решать – философы или естествоиспытатели – большой вопрос. Попутно вырисовываются другие вопросы: что, где, когда, как выступает основанием и чему предшествует в становлении потребного обществу знания.

В XVII–XVIII вв. философскими считались вопросы о природе тепла, электричества, магнетизма, о свойствах атомов, строении Солнечной системы, причинах болезней и т.п. Затем, по мере их решения, они отходили в ведение физики, астрономии или медицины. Мысль философов обращалась к новым неисследованным проблемам на рубежах научного знания, по ко-

торым выдвигались самые различные гипотезы. Но как только эти проблемы становились объектом специального научного исследования в конкретных дисциплинах, по ним накапливался большой эмпирический материал и давалось их теоретическое освещение, большинство философов утрачивало к ним интерес, обращая свое внимание на новые спорные вопросы *весьма общего характера*.

Последнее особо важно, ибо в этом *специфика философского видения действительности: видеть бытие на всех уровнях и в любых видах через призму наиболее важных, фундаментальных проблем, свойств, характеристик*.

В конце XIX в. весьма остро обсуждался вопрос о природе эфира, сущности электромагнитного поля, строении атомов, происхождении звезд, эволюции живой природы и др. Затем философские дискуссии переместились в область анализа квантовой механики, теории относительности, космологии, генетики. Некоторые из них обсуждаются и сегодня. Из этого исторического опыта видно, что философские проблемы науки обычно находились на самом переднем крае науки, отличались неоднозначностью решений, были объектом различных подходов в дискуссиях. Иногда они совпадали с общетеоретическими проблемами какой-либо фундаментальной науки, но это не обязательно, ибо в науках было и есть много таких общетеоретических проблем, которые не являются философскими.

Совпадение общетеоретических проблем с философскими имеет место тогда, когда решение той или иной проблемы важно не только для одной конкретной науки, но и для других наук. И поскольку оно вносит вклад в общую картину мира и методологию познания, то оказывается важным для развития и философского и научного знания. Философия не решает научные проблемы, но способствует их решению. Наука также не решает философские проблемы, но способствует их решению. Философские проблемы естествознания возникают на «стыках» различных дисциплин, их разработка и решение выступают в каче-

стве одной из важных форм интеграции научного знания [56, с. 14]

Иногда в качестве критерия философского характера той или иной проблемы указывается на наличие в ней гносеологических аспектов, на её связь с тем или иным решением основного вопроса философии о соотношении мышления и бытия. Этот критерий является необходимым и важным, но он не исчерпывает всех аспектов философского содержания проблемы. По существу здесь идет речь о мировоззренческих, методологических и социальных проблемах естествознания и гуманитарных наук.

Философские проблемы естествознания имеют место там, где:

1) речь идет об исследовании и раскрытии весьма общих свойств, законов структурной организации, изменения и развития различных типов материальных систем; выражении найденных законов не только в общей качественной форме, но и по возможности в количественной форме в виде математических уравнений (эти свойства и законы не столь универсальны, как изучаемые диалектико–материалистической философией);

2) осуществляется исследование закономерностей научного познания, его логики и методологии, психологии научных открытий на основе содержания и истории соответствующих наук; анализ дифференциации и интеграции научного знания, соотношения между старыми и новыми теориями, различными методами познания, определение возможностей и сферы применения каждого из общенаучных методов;

3) производится изучение социальных аспектов применения соответствующих научных открытий, социального статуса науки, её места в современной общественной жизни, взаимоотношения науки и производства, науки и государства, влияния данной науки на изменение общественного сознания, анализ движущих социальных сил развития науки;

4) реализуется философское обоснование теорий, определение степени универсальности её общих категорий, законов и

принципов, границ их применения, содержательной логики теорий; изменение предмета теории с её развитием; изучение динамики роста и использования содержательной информации теории, перспектив её дальнейшего развития.

Таким образом, философские проблемы естествознания имеют весьма общий и комплексный характер, затрагивают существенные вопросы мировоззрения, методологии и социологии науки. В их разработке участвуют не только философы–профессионалы, владеющие материалами конкретных наук, но и специалисты частно–научных областей, обладающие высокой философской культурой мышления и творческим интересом к данным проблемам. Здесь важен конечный результат, ибо истине безразлично, по какому «ведомству» она проходит [56, с. 15].

История естествознания показывает, что связь его теорий с философией никогда не была непосредственной. Мыслить её таковой, – значит неоправданно упрощать, вульгаризировать существо дела. Отсутствие прямых связей, непосредственного воздействия затрудняет анализ взаимодействия философии и современного естествознания, но не делает его невозможным. Таковую возможность предоставляет наличие промежуточного звена, через которое, с одной стороны, философия влияет на естествознание, а, с другой стороны, естествознание влияет на философию. Этим промежуточным звеном является система представлений и понятий называемая *научной картиной мира*. Характеризуя связь философии и естествознания, немецкий исследователь Алоиз Венцль замечал «Философия, которая только мимоходом, сквозь пальцы глядит на естествознание, является незавершенной. В свою очередь естественная наука, пытающаяся обосновать мировоззрение, базируясь только на своей ограниченной области, хочет слишком многого» [64, с. 13].

4.3 Взаимобоснование философии и естествознания

Еще в XVIII столетии французские материалисты широко использовали достижения науки в области механики и астрономии. Они были авторами первой в мире «Энциклопедии», обобщившей все ценное положительное знание, накопленное к тому времени. В своей философской аргументации просветители постоянно обращались к естественным наукам, фактам истории, искусству, этическим и правовым теориям. По существу именно с этого времени материалистическая философия начинает использовать в *качестве своего основания* все теоретическое содержание естественных и гуманитарных наук, а также исторический опыт общества и тем самым закладывается особая форма взаимоотношения философии и естествознания. *Суть её в том, что развитие науки вообще и естествознания в частности является необходимой предпосылкой, условием и действительным основанием развития философии, тогда как философские мировоззренческие, гносеологические, аксиологические и т.д. идеи, принципы и методы, развитые на почве обобщения, систематизации, экстраполяции данных науки, составляют не менее необходимую предпосылку, основу развития науки.*

В России органическое соединение достижений науки и философского миропонимания было осуществлено в трудах М.В. Ломоносова, открывшего закон сохранения массы и глубоко разработавшего атомистическую теорию.

В XIX в. развитие философии в виде материалистической натурфилософии осуществлялось в исследованиях Лапласа, Дальтона, Чернышевского, Фарадея, Максвелла, Дарвина, Геккеля, Больцмана, Джевонса, Майера и других ученых. Они разрабатывали философское понимание природы на основе новых достижений науки, и некоторые сами были авторами фундаментальных открытий и теорий. Характерно, что новые естественно-научные концепции вначале формулировались их авторами в виде философских идей, а затем уже, по мере разра-

ботки, эмпирического и теоретического обоснования, воплощались в конкретно–научные теории. Здесь уже правильное философское миропонимание выполняло конструктивную эвристическую функцию, тогда как ложное заводило теоретические исследования в тупик или серьезно тормозило их.

Как известно, с развитием наук материалистическая натурфилософия обнаружила свою ограниченность. Она не могла охватывать все возрастающую сумму знаний о мире и подменять конкретные науки в разработке единой картины мира. Естествознанию нужна была новая методология, в которой не природа должна согласовываться с принципами, а принципы признаваться верными тогда, когда они соответствуют действительности. *Разработанные Ф. Энгельсом в его «Диалектике природы» принципы научного мировоззрения и методологии вошли в систему диалектико–материалистических оснований современной науки [56, с. 11–12].*

По отношению к науке философия имеет две функции – *функцию обобщения и функцию обоснования*. Нацеленность философии на обобщение достижений науки диктуется как её собственными потребностями, так и той миссией, которая возложена на неё другими науками. Стремясь играть роль *методологии научного познания*, философия не может развиваться исключительно на собственной основе, она должна опираться на результаты, полученные другими науками. В этом важный источник развития научной философии.

Но философия – это не только средство обобщения достижений науки. Она вместе с тем инструмент её обоснования. Обоснование в известном смысле противоположно обобщению, здесь наука и философия меняются местами. *Понятия и принципы научной теории уже не выступают в роли предпосылок философских положений, а, наоборот, разъясняются на основе последних.* Здесь происходит то, что обычно называется интерпретацией (истолкованием) научной теории.

Философское обоснование науки происходит не на ранних, а на более поздних этапах развития науки – в пору её зрелости:

лишь тогда, когда научные теории разовьются, примут четкие формы, становится возможным подведение под них соответствующего основания. Вместе с тем, говоря об истоках науки нельзя не усматривать в них те фундаментальные предпосылки, из которых вырастают, пусть и не всегда очевидным образом не только важные идеи науки, но и способы, формы её деятельности.

Если достоверность обыденных знаний устанавливается в ходе повседневной практики, то достоверность научных знаний только таким способом обоснована быть не может, так как в науке исследуются объекты, еще не освоенные в производстве. Поэтому *в качестве особых способов обоснования истинности научного знания выступают экспериментальный контроль и выводимость одних знаний из других, истинность которых уже доказана.*

Говоря о роли философии в становлении научного знания уместно вспомнить слова В.И. Вернадского о том, что философский анализ сложился тысячелетиями, он требует особой выучки, трудного размышления. Это касается, прежде всего, широких и всеобъемлющих вопросов, например, понятий реальности, космоса, времени, пространства, разума человека и т.п. Ученый в общем случае не может идти так глубоко и вместе с тем так отчетливо, как может философ, на это у него не хватает времени и сил. Поэтому ученый должен пользоваться, быть в курсе творческой и ищущей философской работы, но не может забывать её неизбежную неполноту и недостаточную точность философских определений в области, подлежащей его ведению.

О том же писал Э. Гуссерль: «если наука строит теории для систематического осуществления своих проблем, то философ спрашивает в чем суть теории, что вообще делает возможным теорию». Согласно Гуссерлю «лишь философское исследование дополняет научные работы естествоиспытателя и математика и завершает чистое и подлинное теоретическое познание» [65, с. 254].

Это происходит потому, что именно в философии важнейшие процедуры познания: *обобщение, обоснование, объяснение и понимание* находят наиболее концентрированное выражение своего функционирования и по отдельности, и во взаимосвязи друг с другом.

4.4 Экспликация философских оснований философией естествознания

Вопрос о применимости, реализации, функционировании, явленности философии в естественных науках очень тонкий и поэтому он всегда был и остается в наши дни предметом дискуссий. Нередко на философию возлагаются слишком большие надежды в решении задач, находящихся вне поля её компетенции. Реакцией на несбывшиеся надежды, как правило, становится неоправданный скептицизм по отношению к философии даже в тех областях, где её применение вполне разумно.

Поэтому существуют различные точки зрения относительно воздействия философского знания на науку. Некоторые считают, что ученые в своей деятельности не опираются на какие – либо предпосылки, находящиеся за пределами науки и вдохновляются в научной деятельности, в первую очередь, проблемами той науки, которой они посвятили свою жизнь. Другие обращают внимание на факты, свидетельствующие о том, что *нередко как раз философские идеи вдохновляли ученых в их творческой деятельности, в философии они находили опору, основание для построения неординарных теорий.* Так, например, основоположник квантовой механики М. Планк в «Научной автобиографии» писал, что с юности его вдохновило на занятие наукой осознание того отнюдь не самоочевидного факта, что законы нашего мышления совпадают с закономерностями, имеющими место в процессе получения впечатлений от внешнего мира, и, следовательно, человек может судить об этих закономерностях при помощи чистого мышления. Существенно важно при этом то, что внешний мир представляет собой нечто

независимое от нас, абсолютное, чему противопоставим мы, а поиски законов, относящихся к этому абсолютному, представляются потому самой прекрасной задачей в жизни ученого.

Естествоиспытатель, выдающийся физик М. Лауэ писал о том, что философия совершенно преобразила его жизнь; даже физика стала казаться ему с тех пор наукой, настоящим достоинством которой является то, что она дает философии существенные вспомогательные средства. Следовательно, согласно Лауэ: все науки должны группироваться вокруг философии как их общего центра, и служение ей является их собственной целью. Так, и только так, можно сохранить единство научной культуры против неудержимо прогрессирующего специализирования наук. Без этого единства вся культура была бы обречена на гибель.

Ньютон, предостерегавший от увлечения метафизикой (термин метафизика имеет несколько смыслов: во-первых, под метафизикой понимают умопостигаемые абсолютные всеобщие сущности типа – Бог, абсолютная идея, необходимость, истина и т.д.; во-вторых, метафизика понимается как совокупность идей противоположных диалектике; в-третьих, под метафизикой разумеют совокупность рационалистических идей внеопытного происхождения) сам использовал философские идеи для построения теорий.

Так в первом издании своего главного труда – «Математические начала натуральной философии» – он предпосылает изложению системы мира ряд гипотез, первое место среди которых занимает утверждение: *не должно принимать в природе иные причины сверх тех, которые истинны и достаточны для объяснения явлений, ибо природа проста и не роскошествует излишними причинами.* Нетрудно видеть философский, метафизический (в первом смысле этого термина) характер этой идеи. Сами же ньютоновские «Начала», имеют как естественнонаучные, так и философско-методологические истоки. Эпохальное произведение Ньютона в собственно научном плане завершает традиции исследования реальности, заложенные в работах Н.

Коперника, Г. Галилея, И. Кеплера, Р. Декарта и других выдающихся ученых. Трудно переоценить вклад этих естествоиспытателей в становление научного метода. Однако только в работах И. Ньютона труды указанных ученых получают завершенность [66, с. 96].

Однако «Начала» были подготовлены не только развитием естественнонаучного знания. Принципиальное значение для становления нового научного метода, как и в целом для торжества «науки нового времени», имели философско-методологические традиции, во многом определяющие видение мира. Как справедливо отметил Д. Аламбер, Ньютон «был слишком великим философом, чтобы не понимать, что она [метафизика] является основой наших знаний и что только в ней нужно искать ясных и точных понятий обо всем...» [67, с. 143].

Трудно было бы объяснить появление электродинамики Максвелла, если придерживаться чисто эмпирической точки зрения на её становление. Исследователей истории физики поражало, что *при минимуме исходных опытных фактов Дж. Максвелл сумел создать теорию*, в которой он раскрыл *единство электричества и магнетизма, электромагнитную природу света*. Создание теории стало возможным потому, в частности, что в основе теории лежали не только научно-научные данные, но и философские соображения, а именно: глубокое убеждение Максвелла во *всеобщем единстве природы и полной гармонии её законов*.

Совершенно необъяснимо с одной эмпирической точки зрения и создание Л. Больцманом статистической термодинамики, которая основана на предположении о существовании ненаблюдаемых атомов. Для создания новой теории необходимо было совершить переворот в философских основаниях физики, в стандартах физического мышления, принятых в конце XIX века. Не все ученые приняли теорию Больцмана. По мнению Эйнштейна, это связано с тем, что многие из них стали жертвой философского заблуждения, *полагая, что физическая*

теория может быть получена лишь путем прямого обобщения опыта.

С другой стороны, очевидно, что влияние философских идей на возникновение научных теорий лишь опосредованное, через теоретические предпосылки и основания теории. Было бы наивно думать, что такие общие философские идеи, как идея взаимосвязи явлений природы или идеи прерывности и непрерывности могут как-то непосредственно повлиять на построение физической теории. Однако идея взаимосвязи явлений природы может привести, например, к такой важной предпосылке электродинамики Максвелла как понятие поля, которое связывает заряды и способно служить средством передачи сигнала от точки к точке [12, с. 45].

Здесь мы имеем дело с одной из главных задач, которую призвана решать философия в качестве предпосылки, основания научной теории: она предназначена не только для «наведения мостов» между ограниченным опытом и универсальными законами теории, но и для того, чтобы теоретически *сформулировать цели познания, определить образцы рационального описания и объяснения мира.*

Известно, однако, что цели познания и его характер не остаются неизменными в ходе развития науки. Если для *античного мыслителя познать явления мира означало найти их первооснову*, то для всех физиков, начиная с Галилея и Ньютона, *познать природу значит, прежде всего, отыскать законы, которым подчиняются её явления.* В то время как для классического физика *законы должны быть интуитивно ясными, «наглядными»*, для современного физика *интуитивная ясность и наглядность оказываются часто невозможными.*

Вопросы, касающиеся целей и сущности научного познания, не решались сами собой в ходе стихийного развития физики. Они, как правило, выносились на обсуждение и привлекали к себе внимание самих исследователей. Особенно это относилось к переломным моментам, когда в науке происходили коренные перемены. Об этом свидетельствует активное обсужде-

ние проблем познания Галилеем и Ньютоном в связи с крахом натурфилософии и созданием классической физики, Эйнштейном и Планком в связи с кризисом механистического мировоззрения и разработкой *норм научного мышления* в современной физике. Размышления над этими проблемами служили как бы *философской прелюдией к созданию физических теорий*.

Характеризуя данное обстоятельство, физик Л. Бриллюэн писал: «ученые всегда работают на основе некоторых философских предпосылок, и, хотя многие из них могут не осознавать этого, эти предпосылки в действительности определяют их общую позицию в исследовании» [68].

Необходимость экспликации и уяснения философской позиции была глубоко прочувствована многими мыслителями, потратившими массу времени на обсуждение *основных* положений науки. Макс Планк посвятил многие годы в преклонном возрасте подобным дискуссиям, и его статьи и брошюры имеют огромное значение. Великий математик А. Пуанкаре, который вместе с тем был выдающимся теоретиком в физике, написал ряд книг, остающихся великими документами научной мысли. А. Эйнштейн подчеркнул иные аспекты обсуждаемых вопросов и находился в острой оппозиции к взглядам, развитым Н. Бором. В этой же области великий экспериментатор П. В. Бриджмен написал несколько фундаментальных работ, перекидывающих мост к его «операционалистскому методу». Сравнительно недавно имело место оживление продолжительных споров «детерминизм против вероятности» между Л. де Бройлем и Э. Шредингером, с одной стороны, и М. Борном, В. Гейзенбергом, а также большинством физиков–теоретиков – с другой.

Каждый из них считал, что философские основы науки – очень серьезная проблема, исключительно важная для лучшего понимания науки. Она обсуждалась ранее и по–прежнему заслуживает обсуждения с каждым новым значительным достижением научной мысли в области непознанного. Говоря о необходимости дискуссии и перспективах решения проблемы, Бриллюэн пишет: «Мы не предполагаем решить этот вопрос.

Он возвращает нас к древним греческим мыслителям и останется открытым, пока будет жить научное исследование. Но даже в том случае, если у нас нет возможности дать окончательный ответ, мы не должны игнорировать эту проблему и будем пытаться выяснить, в чем состоят трудности и как их правильно сформулировать» [68, с. 11–12].

Известно и то, что в общем случае философские системы не оказывают *непосредственного* влияния на создание естественнонаучных теорий. Для того чтобы это влияние оказалось возможным, общефилософские принципы должны быть конкретизированы, переведены на язык соответствующей науки, на язык конкретной физической, химической биологической и т.д. теории. Только в этом случае они могут быть усвоены, вплетены в ткань естественнонаучных рассуждений, в структуру научного познания. Поэтому искать, эксплицировать философские элементы научного познания следует среди *регулятивных принципов*. К ним относятся, к примеру, в физике такие: *принцип наблюдаемости*, который является конкретизацией философской идеи о тесной связи теоретического и эмпирического (опытного) знания; *принцип относительности* и др. Уточняя, конкретизируя философскую идею, ученый формулирует *методологический принцип* (симметрии, дополнительности, наблюдаемости и т.д.). Хотя этот принцип и вплетается в ткань физического познания, он сохраняет свою философскую основу.

Поскольку философия влияет на науку в форме конкретизированных философских принципов, следует сделать вывод, что для конкретной физической теории требуются строго определенные философские предпосылки [25, с. 71].

Роль философии в развитии научного знания не сводится к *преодолению неполноты эмпирического базиса* теории и установлению цели, а также образцов научного познания. У неё имеется еще ряд функций. Среди них – *функции прогноза и отбора*. Но, кроме того, философским мышлением, использующим понятия предельной общности и идеальности, преодоле-

вается ограниченность и неполнота частно–научных теоретических построений там, где такие построения касаются пограничных областей различных наук. В этих областях оперирование идеальными объектами философского знания, может быть более эффективным средством приближения к действительности, нежели какое–либо иное.

4.5 Проблема соответствия собственных и философских оснований естествознания

В различные исторические периоды развития философии и естествознания разные философские направления либо адекватно, либо неадекватно соответствовали уровню развития естествознания.

Проблема этого соответствия находилась в 80 – е годы XX столетия в центре внимания ученых кафедр философии многих вузов Москвы, Минска, Киева и др. В частности, ею занимались ученые кафедры философии естественнонаучных факультетов МГУ. Накопленный опыт заслуживает изучения.

Философские основания теории адекватно соответствуют её собственным основаниям тогда, когда они в основном способствуют развитию естественно–научной теории (её уточнению, адекватности отображения действительности, обоснованию истинности). Вообще вопрос об адекватности собственных и философских оснований естественно–научных теорий интересен и не исчерпан в его изучении. Он имеет различные особенности в каждом периоде развития естествознания. Установленными являются следующие положения:

1. Философские основания теории оказывают существенное влияние на развитие её собственных оснований. Иначе говоря, развитие самой теории не безразлично к философским основаниям теории.

Известно, например, что становлению геометрии Лобачевского, т.е. становлению для своего времени новых собственных оснований геометрии (новой системы аксиом геометрии) суще-

ственно препятствовали метафизические философские основания математики, господствовавшие в науке того времени (речь идет о том, что *нет раз и навсегда заданных философских оснований*, они также меняются в различные периоды общественно-исторического развития, что находит свое выражение в различных типах рациональности, в стилях научного мышления, опирающегося на определенные по содержанию и функционированию в философском мышлении онтологические, гносеологические, мировоззренческие категории и принципы).

Никаких аргументов логического или методологического характера против геометрии Лобачевского не было. Её противниками выдвигался в основном аргумент гносеологического характера, касавшийся решения Лобачевским проблемы истинности, что осуществлялось им на чисто метафизической основе. Если проблему истинности решить с позиций диалектико-материалистической гносеологии, то все аргументы против создания геометрии Лобачевского отпадают.

2. Развитие философских оснований теории и собственных оснований теории на протяжении всей истории философии и естествознания носило неравномерный характер. Существовали периоды как несоответствия, так и более или менее адекватного соответствия философских (главным образом материалистических) оснований собственным основаниям естествознания. В частности, французский материализм более или менее адекватно соответствовал собственным и частно-методологическим основаниям естествознания XVIII – первой половины XIX в.

Однако подобное соответствие было нарушено революцией в собственных основаниях физики, когда стали создаваться теории новой физики, потребовавшие качественно иных гносеологических и методологических предпосылок, нежели предпосылки старой физики. Такое решение объективно могло быть осуществлено на базе диалектико-материалистических оснований физики.

3. Становление нового направления в философии автоматически не влечет становление новых философских оснований

естественно–научных теорий, базирующихся на этом направлении философии.

Анализ взаимосвязи философии и естествознания за последние 100 лет свидетельствует о том, что выработка философских оснований естествознания, адекватных собственным и частнометодологическим его основаниям, является длительным процессом. Сущность его заключается в перевороте, произошедшем в философских основаниях естествознания, вызванном революцией в собственных основаниях естествознания и заключавшемся главным образом в переходе от метафизических (хотя и материалистических) философских оснований естествознания к диалектико–материалистическим.

Этот процесс шел неравномерно с отступлениями, в борьбе между метафизикой и диалектикой, идеализмом и материализмом. Борьба обнаружила ограниченность, узость метафизического материализма, неадекватность его как философского основания собственным основаниям неклассической физики. Неизбежные в таких условиях поиски новых (адекватных) философских оснований в силу ряда социальных и гносеологических причин нередко приводили не к диалектико–материалистическому философскому основанию физики, объективно требующемуся современному естествознанию, а к различным разновидностям идеализма.

4. Создание новой философии и базирующихся на ней философских оснований не ведет автоматически к принятию этих философских оснований самим естествознанием. Могут быть созданы новые философские основания, но это не означает, что естественники будут сразу ими пользоваться. Диалектико–материалистические философские основания теории были созданы в начале XX в., но и сегодня далеко не всеми естествоиспытателями используются. Нужна специальная работа по выяснению того насколько новые основания адекватнее старых оснований. Интерес к этой работе не может быть односторонним, т.е. интересом лишь философов, или только естествоиспытателей

5. Существует качественное различие между адекватностью соответствия диалектико–материалистических философских оснований и собственных оснований естественных теорий и адекватностью метафизических философских оснований и собственных оснований естествознания в прошлом.

6. Существует принципиальная разница между философскими основаниями старой физики и диалектико–материалистическими основаниями физики вообще:

Метафизические основания хотя и соответствовали в определенной мере собственным основаниям старой физики, но соответствовали только им. Поэтому они стали непригодны для выполнения функции адекватных оснований новой физики.

Диалектико–материалистические философские основания могут выполнять функцию философских оснований физики как развивающейся науки, качественно меняющей гносеологические предпосылки, на которых основаны собственные основания физических теорий [56].

Кроме метафизических и диалектико–материалистических существуют и иные философские основания. Так, по признанию В.Гейзенберга, упражняясь в изучении греческого языка по книге Платона, он натолкнулся впервые на то место «Тимея», где Платон излагает своеобразный вариант пифагорейского атомизма. Это чтение открыло Гейзенбергу основную идею атомистической философии, яснее, чем все, о чем он слышал или читал до тех пор. Свой доклад «Открытие Планка и философские вопросы учения об атомах», прочитанный в 1958 г. на праздновании столетия со дня рождения Планка, он посвятил обоснованию именно платонистского характера современной атомной теории. Доклад был начат с изложения теории Платона. «Платон, – говорил Гейзенберг, воспринял существенные элементы учения об атомах. Четырем элементам – земле, воде, воздуху и огню – у него соответствовали четыре вида мельчайших частиц. Эти элементарные частицы являлись, по Платону основными математическими структурами высшей симметрии. Мельчайшие частицы элемента земли изображались у него ку-

бами, элемента воды – икосаэдрами, элемента воздуха – октаэдрами и, наконец, мельчайшие частицы элемента огня представлялись в форме тетраэдров. Но эти элементарные частицы не были, по Платону неделимыми. Они могли разлагаться на треугольники и вновь создаваться из них. Так, например, из двух элементарных частиц воздуха и из одной элементарной частицы огня строилась элементарная частица воды. Сами треугольники не являлись материей, они были только математической формой. Следовательно, у Платона элементарные частицы не являлись просто чем-то данным, неизменным и неделимым; они требовали еще объяснения, и вопрос об элементарных частицах сводился Платоном к математике... *Последней основой явлений была не материя, а математический закон, симметрия, математическая форма (Курс.– К.В.)*».

Гейзенберг, конечно, отдавал себе отчет в том, что современное научное мышление принципиально отличается от античного и платоновского, в частности. Оно отличается, прежде всего, экспериментальным методом и особой ролью времени в теории, связанной с иным, по сравнению с античностью, способом представлять движение (место статических форм занимают дифференциальные уравнения, описывающие динамику системы). Своеобразный же «платонизм» Гейзенберга сказывается в том, что надежный критерий истины он видел в интеллектуальной красоте теории – в её логически ясном единстве, охватывающем простым принципом бесконечное многообразие явлений, – и в том, что связывал эти качества с математикой.

Что касается диалектических философских оснований науки, то они не могут быть привязаны к фиксированным стадиям развития научных теорий. Так, они не могут быть жестко привязаны ни к механике Ньютона, ни к механике Эйнштейна, ни к квантовой механике, хотя и служат философскими основаниями и той, и другой, и третьей, равно как будут служить основаниями и тех теорий, которые физика еще создаст в будущем.

Основное требование к философским основаниям естествознания заключается в том, что они должны быть независимы от конкретных гносеологических предпосылок, принимаемых естествознанием на том или ином этапе его развития. Это может обеспечить адекватность философских оснований естественно–научных теорий собственным основаниям любых естественно–научных теорий. Такова суть решения проблемы соответствия философских оснований естествознания его собственным основаниям [56, с. 34–35].

Главным выводом из всего вышесказанного является то, что определенная сумма философских идей органически необходима для развития научного познания. По большей части эти идеи составляют содержание диалектики, как философского учения о качественном многообразии, связи и развитии явлений действительности, а также о наиболее общих закономерностях познавательной деятельности.

Без философии было бы невозможным формирование теоретических методов научного познания, а без этих методов наука не могла бы выйти за пределы эмпирического познания [69, с. 257].

Из сказанного следует далее, что **основа (основания) научного (естественнонаучного) знания** обобщенно может быть представлена в виде суммарной гносеолого–методологической цепочки, а именно: **фундаментальные диалектико–материалистические положения философии** как квинтэссенции культуры, выражающие предельные субстанциональные основания бытия в его различных видах (природа, общество, человек, духовная реальность); **основополагающие идеи философии естествознания** с её возможностями обслужить развитие науки; **картина мира, нормы и идеалы научного познания; собственные основания естественных наук**, четко выраженные в соответствующих их современных концепциях – **все это и есть действительный фундамент, основа науки**, и, вместе с тем, **основа современного естествознания**.

При всей кажущейся определенности и категоричности приведенного определения оно не может быть исчерпывающим, хотя, безусловно, содержит ответ на вопрос, являющийся сквозным для всего содержания пособия: вопрос о существовании оснований, общих для всех наук, оснований, которые и делают науки науками. Если искать максимально универсальные императивы, свойственные науке различных исторических эпох, то это будут императивы, которые, по словам И.И.Бодуэна де Куртене, задают общую основу «различных наук одновременно с устранением всякого знахарства, всякой нескритичности, всякого страха перед свободным от контроля авторитетом, – одним словом, одновременно с изгнанием из сферы истинной науки всех пережитков других эпох умственного развития» [70, с. 46–47]

Пути и способы использования в исследовательской деятельности оснований, на которых строится, из которых «исходит» естественнонаучное знание, различны. Важную роль здесь играет *стиль научного мышления*. В нем обретают свое действительное выражение все структурные элементы оснований науки: научная картина мира, нормы и идеалы научного познания, философские основания.

Глава 5. Стиль научного мышления

5.1 Понятие стиля научного мышления

Впервые в методологии научного познания термин «стиль законов» применил В. Паули в письме к М. Борну. Он отмечал, что статистический характер квантовой механики и, следовательно, законов природы будет определять «стиль законов» в течение, по крайней мере, нескольких столетий. Возможно, что позднее, например, в связи с процессами жизни, будет найдено совершенно новое, но мечтать о возвращении к прошлому, классическому стилю Ньютона – Максвелла безнадежно, неправильно и это было бы признаком плохого вкуса.

Уже в этих суждениях одного из основателей современной физики содержится глубокий смысл и философское значение вводимого им понятия стиля научного мышления. Вместе с В. Паули приоритет на введение в методологию науки понятия стиля мышления принадлежит М. Борну. Он не только подметил в этом понятии глубокий смысл, но и дал ему первое развернутое определение, обобщив его содержание до уровня философской идеи.

Понятие стиля мышления, по Борну, отражает общие тенденции мысли, изменяющиеся очень медленно и образующие определенные философские периоды с характерными для них идеями во всех областях человеческой деятельности, в том числе и в науке.

5.2 Сущность и структура стиля научного мышления

В методологической литературе советского периода проблеме стиля мышления одним из первых рассмотрел Ю.В. Сачков. В последующем она стала обсуждаться достаточно широко. Однако, чем больше появлялось работ, тем более многогранной и сложной становилась проблема, а вместе с тем становилось весьма затруднительным дать четкую дефиницию стиля

мышления. Например, понятие современного стиля мышления отождествлялось в основном с движением мышления от жестко детерминированных методов к вероятностной детерминации и кибернетизации. Затем было выделено уже несколько принципов, основных методологических черт современной науки, в своей совокупности представляющих лицо или стиль научного мышления на данном историческом этапе. Это – дискретность, системность, модельность, формализация и абстрактность, неоднозначность и статистичность, интеграция, кибернетизация и физикализация.

Сущность другого подхода состояла в акцентировке внимания на соотношенности стиля (определяющего характера, способа, интенции) мышления с основными теориями современности. Это позволяло учесть влияние фундаментальных исследований на широкий круг проблем и даже на познание в целом. При этом полагалось, что с каждой из фундаментальных наук можно связывать своеобразный стиль мышления.

В каждом подходе имеются свои рациональные «зерна». Если у Паули и Борна понятие стиля мышления характеризует тенденции развития самой науки, то у других исследователей акцент делается на общепринятость понимания и выражения в стиле мышления характера научного знания. Так А.С. Кравцов, например, дает определение, в котором, стиль научного мышления трактуется как совокупность характерных для выделенного исторического этапа норм мышления общепринятых представлений об идеальном научном знании и допустимых, правильных, с точки зрения эпохи способах получения этого знания, соответствующих определенному историческому уровню развития науки.

Рассматривая проблему возникновения и функционирования стиля научного мышления, Л.А. Микешина пишет, что он проявляется и фиксируется в языке науки главным образом в её категориальном аппарате [71, с. 104]. Однако, современная методология научного познания допускает существование подсознательных, неявных элементов, эмпирических знаний скрытно

влияющих на научно–исследовательскую деятельность. Так, М. Полани отмечает, что человек в практической деятельности кроме явного знания, выражаемого вербально, использует параллельно еще и «молчаливое», имплицитное знание [72, с. 130]. В этом плане стиль мышления предстает как система архетипных представлений, образов, моделей, норм и образцов, существующих в глубинных слоях сознания ученых.

Осмысливая сущность и роль научного стиля мышления, В.П. Лукашевич пишет, что стиль научного мышления – это система наиболее общих познавательных установок, направляющих познавательный процесс в соответствии с определённым способом репрезентации исследуемой реальности.

Стиль научного мышления является сложно–структурированным образованием, включающим четыре компонента:

- *эпистемологическую сферу* как совокупность наиболее общих представлений о рациональной познавательной деятельности и ценности её результатов;

- *стилевую установку*, задающую определенный способ репрезентации исследуемых объектов;

- *набор методологических характеристик*, конкретизирующих стилевую установку;

- *исследовательскую программу*, соединяющую установку стиля мышления с содержанием конкретно–научных исследований [61].

Стиль мышления выражается, прежде всего, в формах мышления, которые для определенного исторического этапа рассматриваются как общепринятые, отвечающие духу эпохи, соответствующие современному идеалу научности. Он характеризует исследовательские подходы, общую логику выдвижения проблем и их решений, т.е. выражает общепринятые регулятивы научного исследования. В этом плане стиль мышления неразрывно связан с господствующими или устанавливающими свое господство способами, методами научного исследования.

Новые методы неизбежно влияют на прежний стиль мышления, но для своего распространения и превращения в норму исследовательской работы они нуждаются в подкреплении такими стилевыми характеристиками деятельности, которые адекватны их содержанию.

Реализация в исследовательской деятельности возможностей метода, стиля мышления и мировоззренческих посылок зависит от многих факторов – развитости теоретического знания, широты и эффективности метода и связанного с ним стиля мышления, склонности исследователей к теоретической и методологической проблематике науки и т.д. [62, с. 22].

5.3 Функции стиля научного мышления

По отношению к научному знанию стиль мышления выполняет регулятивную функцию целеполагания и систематизации. В нем происходит самоупорядочение элементов и форм познания. Характерной чертой стиля научного мышления является то, что он участвует в создании обобщенного понимания действительности, не дает ей распасться в сознании ученого–исследователя на изолированные части, задает единство представления научных результатов и, тем самым, обеспечивает целостность и единство научного знания.

Осмысление эвристических возможностей стиля мышления очень важно, ведь его распространение и утверждение, чем бы оно ни мотивировалось и как бы оно ни осуществлялось, означает определенный сдвиг в методологических основаниях научно–исследовательской деятельности, несущий новое видение действительности, открывающий перспективы новых видов практической деятельности.

Аналогичные выводы могут быть сделаны при обобщении других свойств и характеристик действительности – открытости, экологичности, ноосферности и т.д., ставших или становящихся нормой мышления, обуславливающих качественное отличие формирующегося на базе такого рода характеристик сти-

ля мышления ученых не только в физике, но и в биологии и во всей системе научного знания. «Вероятностный мир», «нелинейный мир» – эти образные понятия стоят в ряду таких понятий как «эвклидова геометрия», «ньютоновская механика», «риманово пространство», «эйнштейновская физика» и т.д. Каждое из этих понятий отражает определенный этап не только в развитии научной картины мира, но и в изменении стиля мышления и его мировоззренческой компоненты а, следовательно, и в изменении характера практической деятельности, духовной и материальной, и, в конечном счете, в изменении человеком окружающего мира и самого себя [62, с. 23].

Определяющее значение имеет стилевая установка, детерминированная спецификой познавательных целей и целей человеческой деятельности в целом на данном этапе развития социума. Под её воздействием объект познания предстает как самодовлеющая сущность или знак Макрокосмоса, жесткодетерминированная или вероятностная, относительно стабильная или развивающаяся система, функциональное образование или саморазвивающийся объект, т.е. в виде объекта, обладающего определенной системной организацией и занимающего определенное место среди других объектов. Тем самым предлагается определенное решение главного вопроса о специфике системной организации исследуемого объекта, которая детерминирует особенности операционально–нормативного содержания разрабатываемого метода.

5.4 Особенности современного стиля научного мышления и его связь с основаниями науки

Соответственно характеру стилевых установок, детерминированных преимущественно действием внегносеологических ценностных ориентаций, можно говорить об экологизации, гуманизации, космизации современного стиля научного мышления. Превалирование внутригносеологических и внутринаучных ценностных ориентаций обуславливает такие его черты,

как системность, модельность, дискретность, формализация, статистичность, математизация, компьютеризация, интегративность и т.д. В данном случае важно, что каждая из этих характеристик, выражающих содержание стилевой установки, может быть отождествлена с определенной тенденцией в развитии методов науки, поскольку она сопряжена с одним из вариантов структурирования исследуемого объекта – процедуры, являющейся фундаментальной при разработке конкретных методов исследования.

В контексте решения гносеологических и методологических проблем вопросы формирования стиля научного мышления сопрягаются ныне с вопросами вооружения субъекта научного познания и деятельности наиболее совершенными инструментами получения знания, характеризующегося качественными и количественными характеристиками, как особо важного в условиях инновационной экономики, товара, обладающего наивысшей ценностью в сравнении с другими современными товарами.

Осознание исторического изменения стилей мышления вместе с изменением типов рациональности и т.п., ведет к пониманию существа «новой стилевой тенденции в развитии научного мышления, которая связана с разработкой нелинейных методов исследования, изучением природы нелинейности в объектах социальной, живой и неживой природы и, в конечном счете, с формированием нелинейного стиля мышления» [61, с. 228].

Понятие нелинейности претерпело значительную эволюцию, исходным пунктом которой была её трактовка как синонима неоднородности какого – либо процесса (так, например, в соответствии с характером распространения волн, в физическом познании различают линейные, поверхностные и пространственные или одно–, двух– и трехмерные волны). Дальнейшая эволюция этого понятия оказалась связанной с положениями, указывающими на зависимость свойств нелинейных систем от происходящих в них необратимых процессов (их состояний),

зависимость результата каждого из воздействий на данную систему от присутствия другого воздействия (этот результат был бы иным при отсутствии другого воздействия), способность системы претерпевать сильные (глобальные) изменения, вызываемые слабым (локальным) воздействием. При этом сложность системы должна превышать определенный порог, а сама система должна быть незамкнутой и неравновесной.

Изменение стиля мышления, как уже отмечалось, может зависеть от различных факторов, в том числе, например, от установления всеобщего характера нелинейности как свойства систем. В физике это породило необходимость выработки «нелинейного мышления». В связи с этим академик Н.Г. Басов писал: «Мир в целом вышел за рамки линейного приближения, задача заключается в том, чтобы научиться в нем жить, выработать на основе познания нелинейных закономерностей адекватные этому миру практические действия в нем. Знание общих, присущих нелинейным системам закономерностей, опыт, полученный при их познании в конкретных науках, в частности в квантовой электронике, помогут нам в этом» [73, с. 237].

Подчеркивая существо и значимость происходящих изменений в сознании исследователя, Р.С. Карпинская говорит о более широком по отношению к методу понятии «подхода», «именно в этом понятии, – считает она, – закрепляется представление об изменении в стилевых характеристиках научно-исследовательской деятельности. В «подходе» фиксируются наиболее общие принципы достигнутого уровня познания, наиболее существенные черты тех новаций, которые создают научное направление. Так синергетику трудно определить с помощью какого-либо одного метода либо их совокупности. Весь ее категориальный аппарат (понятия самоорганизации, диссипативных структур, необратимости времени, бифуркации, порядка, хаоса, детерминации, стохастичности и т.д.) концентрируются вокруг трех основных принципов нового подхода. Как пишут И. Пригожин и И. Стенгерс, наше видение природы претерпевает радикальные изменения в сторону множественности,

темпоральности и сложности. Широкий круг собственно научных и философских вопросов пронизан этим единым подходом, выполняющим роль концептуального ядра в обсуждении мировоззренческих следствий неравновесной термодинамики. Пожалуй, синергетика в настоящее время наиболее ярко демонстрирует естественное перерастание теоретической проблематики в философскую, а методологической в мировоззренческую. Хотя проблемы метода научного познания, стиля мышления, научного подхода «относятся к сфере методологии, но для естествоиспытателя эти понятия составляют «язык», на котором он обсуждает содержание науки» [62, с. 24].

В современном естествознании на многие вопросы уже нельзя ответить простым «да» или «нет», более целесообразно использовать термины «частота» и «вероятность». Тесная связь между необходимостью и случайностью позволяет ввести вероятностные соображения в теорию науки. Почти одновременно этот шаг совершают Максвелл в физике и Дарвин в биологии: первый – с непревзойденной, для того времени математической компетентностью, второй, обладая лишь гениальным и методическим здравым смыслом.

Вполне справедливо отмечается, что современную научную эпоху характеризует все более и более широкое использование математики. В этом отношении почти не имеется таких разделов естественных или общественных наук, которые не прибегали бы сегодня к методам или языку математики: не только физика, химия, биология или астрономия, но и психология, социология и лингвистика. Но количественное определение само по себе еще не выражает существенного атрибута эволюции современной науки. В каждую историческую эпоху научное мышление, его стиль можно охарактеризовать все же, довольно хорошо, при помощи *способа*, которым оно использует математику, и на основе того, как оно понимает отношение между качеством и количеством. История науки показывает, что главные успехи материалистических научных концепций связаны с использованием все более и более разработанных математических

методов. Законы сохранения вещества и энергии, единство законов Вселенной, познание микрокосмоса и макрокосмоса, проникновение в генные механизмы организации живого – это лишь некоторые из этих достижений. Следует отметить, что по мере своего развития математика все больше и больше приспособилась для диалектического исследования и понимания мира. Структура, взаимосвязь, движение, внутренние противоречия, «превращение» количества в качество, отношения между необходимостью и случайностью, хаосом и порядком, самоорганизацией и деструкцией могут быть выявлены сегодня при помощи математических инструментов мышления несравненно лучше, чем несколько сот и даже десятков лет назад [74].

Конечно, внутренние и внешние факторы, детерминирующие развитие научного знания взаимосвязаны, воздействуют друг на друга. И с этой точки зрения *стиль современного научного мышления*, в наибольшей мере выражающий особенности изменений в основаниях науки на рубеже XX – XXI вв., несущий в себе эти основания, всецело находясь в системе научной деятельности и являясь способом формирования научного знания, формируется не только наукой, но всей культурой и, в первую очередь, её концентрированным выражением – философией с её интересом к гносеологическим, мировоззренческим, методологическим, аксиологическим и иным аспектам познавательной деятельности.

Стиль научного мышления вообще и стиль современного научного мышления, в частности, став способом деятельности конкретного ученого, включает его самого и результаты его труда в коллективную научно–познавательную деятельность, осуществляемую действительным субъектом научного познания – обществом.

Овладение стилем научного мышления осуществляется различными путями. Оно происходит и в рамках общеобразовательной, и в рамках частно–научной специализированной деятельности. Признаками научного характера мышления индивида является наличие в содержании его познавательной дея-

тельности специфических понятийных форм, способов организации знания, предметной направленности и т.д., позволяющих говорить о мышлении как о специфически себя презентующем: физическом, математическом, экологическом, метафизическом, теоретическом, логическом и т.п. Стиль научного мышления концентрирует в себе особенности научного мышления, свойственные исторической эпохе, сложившиеся в решении конкретных её проблем.

Заключение.
***Перестройка оснований науки как признак её
революционных изменений***

Периоды развития науки, в которые коренным образом преобразовываются как собственно научные, так и логические, и философские её основания называют глобальными революциями [53, с. 32]. В эти периоды смена научных картин мира сопровождается коренным изменением нормативных структур научного исследования, а также философских оснований науки.

В истории естествознания можно обнаружить четыре таких революции. *Первой из них была революция XVII в., ознаменовавшая собой становление классического естествознания.* Его возникновение было неразрывно связано с формированием особой системы идеалов и норм исследования, в которых, с одной стороны, выражались установки классической науки, а с другой – осуществлялась их конкретизация с учетом доминанты механики в системе научного знания данной эпохи.

Через классическое естествознание, начиная с XVII в. проходит идея, согласно которой *объективность и предметность* научного знания достигается только тогда, когда из описания и объяснения исключается все, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности. Идеалом являлось построение абсолютно истинной картины природы. Объяснение истолковывалось как поиск механических причин явлений.

Радикальные перемены в этой целостной и относительно устойчивой системе оснований естествознания произошли в конце XVII – первой половине XIX вв. Их можно расценить как *вторую глобальную научную революцию*, определившую переход к новому состоянию естествознания – *дисциплинарно организованной науке.*

В это время механическая картина мира утрачивает статус общенаучной. В биологии, химии и других областях знания формируются специфические картины реальности, не сводимые к механической. Одновременно происходит дифференциация

дисциплинарных идеалов и норм исследования. Например, в биологии и геологии возникают идеалы эволюционного объяснения, в то время как физика продолжает строить свои знания, абстрагируясь от идеи развития. Но и в ней постепенно начинают размываться доминировавшие нормы механического объяснения.

Соответственно особенностям дисциплинарной организации науки изменяются её философские основания. Центральной идеей становится идея соотношения разнообразных методов науки, синтеза знаний и классификации наук. Выдвижение её на первый план связано с утратой прежней целостности научной картины мира. Первая и вторая глобальные революции в естествознании протекали как формирование классической науки и её стиля мышления.

Третья глобальная научная революция была связана с преобразованием этого стиля мышления и становлением нового, *неклассического естествознания*. Она охватывает период с конца XIX до середины XX столетия. В эту эпоху происходит своеобразная цепная реакция революционных перемен в различных областях знания: в физике – открытие делимости атома, становление релятивистской и квантовой теории, в космологии – концепции нестационарной Вселенной, в химии – квантовая химия, в биологии – становление генетики. Возникают кибернетика и теория систем, сыгравшие важнейшую роль в развитии современной научной картины мира

В процессе всех этих революционных преобразований формировались идеалы новой неклассической науки, формировался соответствующий эпохе стиль научного мышления, характеризующийся пониманием относительной истинности теорий и картины природы, выработанной на том или ином этапе развития естествознания. В противовес идеалу единственно истинной теории, «фотографирующей» исследуемые объекты, допускается истинность нескольких отличающихся друг от друга конкретных теоретических описаний одной и той же реально-

сти, поскольку в каждом из них может содержаться момент объективно–истинного знания.

Новая система познавательных идеалов и норм обеспечивала значительное расширение поля исследуемых объектов, открывая путь к освоению сложных саморегулирующихся систем. Именно включение таких объектов в процесс научного исследования вызвало резкие перестройки в картинах реальности ведущих областей естествознания. Процессы интеграции этих картин и развитие общенаучной картины мира стали осуществляться на базе представлений о природе как сложной динамической *эволюционирующей* системе. Создавались предпосылки для построения целостной картины природы, в которой прослеживалась иерархическая организованность Вселенной как сложного динамического единства.

Картины реальности, вырабатываемые в отдельных науках, на этом этапе еще сохраняли свою самостоятельность, но каждая из них участвовала в формировании представлений, которые затем включались в общую картину мира. Последняя, в свою очередь, рассматривалась не как точный и окончательный портрет природы, а как постоянно уточняемая и развивающаяся система относительно истинного знания о мире.

Идея исторической изменчивости научного знания, относительной истинности вырабатываемых в науке принципов научного познания соединялась с новыми представлениями об активности субъекта познания. Он рассматривался уже не как дистанцированный от изучаемого мира, а как находящийся внутри него, детерминированный им. Возникает понимание, что ответы природы на наши вопросы определяются не только устройством самой природы, но и способом нашей постановки вопросов, который зависит от исторического развития средств и методов познавательной деятельности.

В современную эпоху, в последнюю треть нашего столетия, мы являемся свидетелями новых радикальных изменений в основаниях науки. Эти изменения можно охарактеризовать как *четвертую глобальную научную революцию*, в ходе которой

рождается новая *постнеклассическая наука и, соответствующий ей, нелинейный, синергетический стиль научного мышления.*

Сегодня в научном мышлении господствуют представления о вероятности, сложной полифонической, опосредованной детерминированности, многоплановости (а не линейности) развития процессов, о закономерностях, осуществляющих себя как общее среднее отклонений, случайностей, неожиданностей.

Естествоиспытатель порою не замечает общих предпосылок своей научной деятельности, это происходит потому, что они достались ему, так сказать, по наследству от тех времен, когда происходили решающие ломки философско-теоретических представлений, значимые изменения в стиле научного мышления. То, что ныне ему представляется само собой разумеющейся предпосылкой конкретного исследования конкретной проблемы, есть исторический продукт ранее свершившихся идейных революций, из которых рождались, соответственно этим революциям, классическая, неклассическая и постнеклассическая науки.

Интенсивное применение научных знаний практически во всех сферах социальной жизни, изменение научной деятельности, связанное с изменением в средствах хранения и получения знаний (компьютеризация науки, появление сложных и дорогостоящих приборных комплексов, которые обслуживают исследовательские коллективы и функционируют аналогично средствам промышленного производства), меняют характер научной деятельности. Наряду с дисциплинарными исследованиями на передний край все более выдвигаются междисциплинарные и проблемно-ориентированные формы исследовательской деятельности.

Принципиально важным является следующее: если классическая наука была ориентирована на постижение все более сужающегося, изолированного фрагмента действительности, выступавшего в качестве предмета той или иной научной дисциплины, то специфику современной науки конца XX – начала

XXI вв. определяют комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие специалисты многих областей знания. Организация таких исследований во многом зависит от определения приоритетных направлений, их финансирования, подготовки кадров и др. В самом же процессе определения научно–исследовательских приоритетов наряду с собственно познавательными целями все большую роль начинают играть цели экономического и социально–политического характера.

Реализация комплексных программ порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификацию прямых и обратных связей между ними

Опосредуя научную деятельность, стиль мышления новых поколений исследователей формируется через усвоение ими принятых научным сообществом познавательных установок, норм, идеалов, методов исследовательской деятельности – всего того, что составляет *гносеолого–методологические основания науки*, что ориентируя исследования, целенаправляя поисковую деятельность отсекает непродуктивные установки, учреждает типовые методы производства знания, указывает направления желательной эволюции науки.

Эти основания в систематизированном виде рассматриваются методологией науки – учением о методе научно–познавательной деятельности. В обобщенном виде они включают в себя требования, предъявляемые к научному знанию и научной деятельности. Совокупность этих требований распадается на два взаимодополнительных множества: *позитивную эвристику и негативную эвристику*. Первая включает правила «что делать»: «ищи достаточные основания», «минимизируй рассуждения», «исключай формальные противоречия» и т.д. Позитивная эвристика повышает вероятность получения гносеологически желательных продуктов исследования. Негативная эвристика содержит правила «чего не делать»: «не вводи

неестественные основания», «слепо не следуй авторитету» и т.п. Через систему запретов она призвана исключать из науки заведомо тупиковые идеи и ходы мысли [70].

Здесь уместно напомнить не утратившие свою актуальность мысли Ф. Энгельса о непреходящей роли, которую играла и играет философия в естественнонаучном познании. *«Естествоиспытатели, – писал Энгельс, – воображают, что они освобождаются от философии, когда игнорируют или бранят её. Но так как они без мышления не могут двинуться ни на шаг, для мышления же необходимы логические категории, а эти категории они некритически заимствуют либо из обыденного общего сознания так называемых образованных людей, над которыми господствуют остатки давно умерших философских систем, либо из крох прослушанных в обязательном порядке курсов философии (которые представляют собой не только отрывочные взгляды, но и мешанину из воззрений людей, принадлежащих к самым различным и по большей части к самым скверным школам), либо из некритического и несистематического чтения всякого рода философских произведений, – то в итоге они все-таки оказываются в подчинении у философии, но, к сожалению, по большей части самой скверной, и те, кто больше всех ругает философию, являются рабами как раз наихудших, вульгаризованных остатков наихудших философских учений»* [75, с. 524–525]. Напомнить следует потому, что в центре обширного поля интересов философии находились и находятся вопросы природы и сущности знания, вопросы природы, сущности и адекватности методов познания объективной природной, социальной и когнитивной реальности.

Исторически возникая вслед за искусством и прежде естествознания, философия занимает посредствующее место между ними по специфике своих форм освоения действительности. Как и теоретическое естествознание, она стремится к строгому отражению мира в категориях и логических конструкциях. В то же время, она, как и искусство, тяготеет к целостному восприятию мира, обращается к человеческой личности, не чурается

эмоционального языка, сочетая «объемное» мышление с «линейным», строго логичным. Поэтому она и может выступать в роли «разведчика» для естественнонаучного мышления, может методологически направлять, ориентировать исследовательскую мысль.

Известно, однако, что научный метод – это особым образом организованная совокупность принципов и приемов, с помощью которых достигается объективное познание действительности и успех научного поиска во многом определяется правильностью выбранного пути, точностью самого метода исследования. По выражению русского физиолога И.П. Павлова «метод держит в руках судьбу исследования», от него зависит вся серьёзность исследования. Но методологию не следует сводить только к исследованию операций, методов научного познания, хотя знание о таких методах и операциях является одной из целей методологического анализа. Методология изучает все компоненты познавательной научной деятельности в их взаимосвязи. Она выявляет способы формирования нового знания в их зависимости от исследуемого объекта, исторически сложившихся познавательных средств, целей и установок познающего субъекта, исследуя механизмы взаимоотношений норм и нравственности, науки и культуры, истины и ценности.

Таким образом, методология, как продукт философской рефлексии научного мышления, представляет собой своего рода *самосознание науки, осознание путей и методов эффективного решения познавательных задач* [76, с. 358].

В широком смысле каждый мировоззренчески, гносеологически, методологически значимый элемент в структуре научного познания заслуживает внимания в качестве непосредственно либо опосредованно фундирующего систему научного знания. В свою очередь научное знание, взятое в его целостности, истинное в прошлом и не потерявшее своей истинности в настоящем, является практической основой для поиска и получения истинного знания в будущем.

Послесловие

В представленных материалах настоящего учебного пособия отражены лишь некоторые вопросы Учебной программы курса. Это сделано по оговоренным в предисловии соображениям, а также в связи с тем, что вопросы, не нашедшие освещения в первой части пособия, целенаправленно выносятся для обсуждения на практические занятия, рекомендуются для изучения в рамках самостоятельной работы, а также для подготовки по некоторым из них реферативных работ и сообщений на семинарских занятиях, студенческих научных и учебно–практических конференциях. Вместе с тем эти вопросы планируется по возможности осветить во второй и третьей частях учебно–методического пособия.

Литература

1. Осипов, Г.В.. Научное познание в социальном измерении (к 70-летию со дня рождения академика Вячеслава Семеновича Степина) / Г.В. Осипов. – Вопросы философии. – №3. – 2005.
2. Горохов, В.Г. Концепции современного естествознания и техники / В.Г. Горохов. – М. : Наука, 2000. – 368 с.
3. Мировоззренческие структуры в научном познании / Ред.–сост. А.И. Зеленков. – Минск : Университетское, 1993. – 415с.
4. Крюков, В.М. Бытие и ориентация (Ориентационный подход в жизнедеятельности человека). Монография / В.М. Крюков. – Пинск : ПолесГУ, 2008. – 296 с.
5. Регирер, Е.И. Развитие способностей исследователя / Е.И. Регирер. – М. : Наука, 1969. – 231с.
6. Гуссерль, Э. Логические исследования. Т.1. / Э. Гуссерль. – СПб : Питер, 1997. – 524 с.
7. Кураев, В.И. Основания научного знания: рефлексия и рациональность / В.И Кураев, Ф.В. Лазарев. – Вопросы философии. – №5. – 1986.
8. Лекторский, В.А.. Диалектика рефлексивного и нерефлексивного в познании. / В.А. Лекторский. // Проблемы рефлексии в научном познании. – Куйбышев : КГУ, 1983. – 211 с.
9. Швырев, В.С. Рефлексия и понимание в современном анализе науки / В.С. Швырев. – Вопросы философии. – №6. – 1985.
10. Дубнищева, Т.Я.. Концепции современного естествознания. / Т.Я. Дубнищева. – М. : Маркетинг, 2001. – 832 с.
11. Философские основания естественных наук. М. : Наука, 1976. – 382 с.
12. Мостепаненко, М.В. Философия и физическая теория / М.В. Мостепаненко. – Л. : Наука, 1969. – 240с.
13. Основы современного естествознания: курс лекций / Авт.–сост. М.В. Шилина. –Витебск : Изд–воУО «ВГУ им. П.М.Машерова», 2007. – 229 с.
14. Эйнштейн, А. Метод теоретической физики. Физика и реальность / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 1965. – 110 с.
15. Мигдал, Л. Поиски истины / Л. Мигдал. – М. : Молодая гвардия, 1983. – 239 с.
16. Никитин, Е.П. Природа обоснования / Е.П. Никитин. – М. : Наука, 1981. – 221 с.

17. Материалистическая диалектика в 5 томах. Том 1. Объективная диалектика. Отв. ред. тома Ф.Ф. Вяккерев. – М. : Мысль, 1981. – 551 с.
18. Проблема открытия и обоснования в западной философии науки XX века. – Вопросы философии. – № 10, – 1985.
19. Пуанкаре, А. О науке / А. Пуанкаре. – М. : Наука, 1983. – 231 с.
20. Рузавин, Г.И. Проблемы методологии научного поиска / Г.И. Рузавин. – Вопросы философии. – № 10. – 1985.
21. Поппер, К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М. : Прогресс, 1977. – 371 с.
22. Кедров, Б.М. О теории научного открытия. / Б.М. Кедров // Научное творчество. – М. : Наука, 1969. – 271 с.
23. Грязнов, Б.С. Теория и её объект./ Б.С. Грязнов, Б.С. Дынин, Е.П. Никитин. – М. : Наука, 1973. – 321 с.
24. Берков, В.Ф. Логика / В.Ф. Берков, Я.С. Яскевич, В.И. Павлюкович. – Минск : ТетраСистемс, 1997, 2–е издание. – 480 с.
25. Чудинов, Э.М. Нить Ариадны (Философские ориентиры науки) / Чудинов Э.М. –М. : Изд–во политической лит., 1979. – 126 с.
26. Материалистическая диалектика. В 5–ти томах. Под общей ред. Ф.В. Константинова, В.Г. Марахова. Том 2. Субъективная диалектика. Ответств. ред. В.Г. Иванов. М. : Мысль, 1982. – 543 с.
27. Кумпф Ф. Диалектическая логика. Основные принципы и проблемы / Ф. Кумпф, З. Оруджев. – М. : Наука, 1979. – 272 с.
28. Рузавин, Г.И. Научная теория (Логико–методологический анализ / Г.И. Рузавин. –М. : Мысль, 1978. – 371 с.
29. Волькенштейн, М.В. Современная физика и биология / М.В. Волькенштейн // Вопросы философии, №8, 1989.
30. Яновская, С.А.. Содержательная истинность и формально–логическая доказуемость в математике / С.А.Яновская // Практика и познание. – М. : Наука, 1973.
31. Кураев, В.И. Диалектика содержательного и формального в научном познании / В.И. Кураев. – М. : Мысль, 1977. – 271 с.
32. Петров, Ю.А. Азбука логического мышления / Ю.А. Петров. – М. : Изд–во МГУ, 1991. – 431 с.
33. Платон. Федон. Сочинения, Т.2 / Платон. – М. : Наука, 1972. – 631 с.
34. Спиноза, Б. Этика / Б.Спиноза. – М. : Наука, 1932. – 437 с.
35. Лейбниц, Г.В..Начала природы и благодати, основанные на разуме / Г.В.Лейбниц // Избранные философские сочинения. – М. : Наука, 1978. – 621 с.

36. Лейбниц, Г.В.. Монадология / Г.В.Лейбниц // Избранные философские сочинения. М. : Наука, 1978. – 621 с.
37. Кузнецов, Н.И. Наука в её истории / Н.И. Кузнецов. – М. : Наука, 1982. – 431 с.
38. Ясперс, К. Философия в будущем / К. Ясперс // Феномен человека. Антология. – М. : Высшая школа. – 1993. – 571 с.
39. Гейзенберг, В. Физика и философия. Часть и целое / В. Гейзенберг. Пер с нем. – М. : Наука, 1989. – 400 с.
40. Бэтлер, А. Диалектика силы: онтология / А. Бэтлер. – М. : Едиториал УРСС, 2005. – 431 с.
41. Яскевич, Я.С. Мироззренческие основания аргументации научного знания / Я.С. Яскевич // Мироззренческие структуры в научном познании. – Минск : Университетское. – 1993. – 351 с.
42. Степин, В.С. Наука / В.С. Степин // Новая философская энциклопедия: В 4 т., –Т. 3. – М. : Мысль, 2001. – 621 с.
43. Розин, В.М. Наука: происхождение, типология, новая концептуализация: Учеб. пособие / В.М. Розин. – М. : Издательство Московского психолого–социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2008. – 600 с.
44. Мамчур, Е.А. Объективность науки и релятивизм: (К дискуссиям в современной эпистемологии) / Е.А. Мамчур. – М. : Наука, 2004. – 341 с.
45. Лайтман, М. Наука Каббала / М. Лайтман.– М. : Наука, 2002. – 350 с.
46. Кедров, Б.М. Взаимодействие наук как общенаучная проблема./ Б.М. Кедров // Методологические проблемы взаимодействия общественных, естественных и технических наук. – М. : Наука, 1981. – 531 с.
47. Декарт, Р. Избранные произведения / Р. Декарт. – М. : Наука, 1950. – 631 с.
48. Философия. Учебное пособие / сост. В.Г. Нецветаев. – М. : СГУ, 2002. – 531 с.
49. Аристотель. Соч., т.1. М., 1975
50. Антология мировой философии. Т.1, Ч.1. – М., 1972
51. Блауберг, И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М. : Наука, 1973. – 531 с.
52. Степин, В.С. Научное знание и ценности современной цивилизации / В.С. Степин. – Вопросы философии, – №10, 1989.
53. Методология науки. Учебное пособие / сост. И.М. Осмоловская. – М. : СГУ. –2002. – 531 с.

54. Степин В.С. Философия и эпоха социальных перемен / В.С. Степин. – Вопросы философии. – №2, 2006.
55. Кузнецова, Л.Ф.. Философские предпосылки развития научной картины мира / Л.Ф. Кузнецова.// Мировоззренческие структуры в научном познании. Ред. –сост. А.И. Зеленков. – Минск : Университетское 1993. – 531 с.
56. Мелюхин, С.Т. Философские проблемы естествознания / Мелюхин С.Т. – М. : Наука, 1986. – 631 с.
57. Степин, В.С. О прогностической природе философского знания / В.С. Степин. – Вопросы философии. №5, 1986.
58. Чешев, В.В. Проблема реальности в классической и современной физике / В.В. Чешев. – Томск : Изд-во ТГУ, 1984. – 451 с.
59. Ильин, В.В. Природа науки. / В.В.Ильин, А.Т.Калинкин. – М. : Мысль,1985. – 371 с.
60. Барковская, А.В. Методологическая рефлексия естествоиспытателя в поиске идеала научной теории / А.В.Барковская // Мировоззренческие структуры в научном познании. Ред.–сост. А.И. Зеленков. – Минск :Университетское, 1993. – 415 с.
61. Лукашевич, В.К.. Философия и методология науки / В.К. Лукашевич. – Минск : Современная школа. – 2006. – 531 с.
62. Карпинская, Р.С. Мировоззрение в контексте научно–исследовательской деятельности./ Р.С. Карпинская. – Вопросы философии. №7, 1987.
63. Введение в философию: Учебник для вузов. В 2 ч. Ч.2. / сост. Фролов И.Т. – М. : Политиздат, 1990. – 639 с.
64. Wenzl, A. Philosophie und Naturwissenschaften, Skriptenreihe des Studentwerks / A. Wenzl/ – Munchen, 1948. – 601 s.
65. Гуссерль, Э. Логические исследования / Э. Гуссерль. – СПб : Питер, 1997. – 331 с.
66. Делокаров, К.Х. Философия и математические начала натуральной философии И. Ньютона / К.Х. Делокаров. – Вопросы философии. №11, 1985.
67. Даламбер. Очерк происхождения и развития науки. / Даламбер // Родоначальники позитивизма. Вып.1., С–ПГ., 1910.
68. Бриллюэн, Л. Научная неопределенность и информация / Л. Бриллюэн. – М. : Наука, 1966. – 246 с.
69. Мостепаненко, М.В. Философия и методы научного познания / М.В. Мостепаненко. Л. : Лениздат. – 1972. – 263 с.
70. Ильин, В.В. Понятие науки: содержание и границы / В.В.Ильин. – Вопросы философии, №3, 1983.

71. Микешина, Л.А. Детерминация естественнонаучного познания / Л.А. Микешина. – Л. : Мысль, 1997. – 631 с.
72. Полани, М. Личностное знание/ М. Полани. – М. : Наука, 1985. – 341 с.
73. Басов, Н.Г. Квантовая электроника и философия / Н.Г. Басов // Будущее науки. – М. : Наука, 1982. – 631 с.
74. Сэхляну, В. Химия, физика и математика жизни / В. Сэхляну. Бухарест : НИУ, 1965. – 517 с.
75. Маркс, К., Энгельс, Ф. Сочинения./ К. Маркс, Ф.Энгельс. Сочинения. – Т.20
76. Яскевич, Я.С. Философия и методология науки. Вопросы и ответы: полный курс подготовки к кандидатскому экзамену / Я.С. Яскевич. – Минск : Выш. шк., 2007. – 656 с.
77. Печенкин, А.А. Обоснование как процедура научного исследования / Печенкин А.А. – Вопросы философии, №1, 1984.
78. Карнап, Р. Философские основания физики. Введение в философию науки / Р. Карнап. – М. : Прогресс, 1971. – 387 с.
79. Хьюбнер, К. Критика научного разума / К. Хьюбнер. – М. : Наука, 1994. – 326 с.

Крюков Валерий Михайлович

**ВВЕДЕНИЕ В ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ: ПРОБЛЕМА ОСНОВАНИЙ И
ОБОСНОВАННОСТИ
НАУЧНОГО ЗНАНИЯ**

Ответственный за выпуск *П.Б.Пигаль*

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 22.01.2013. Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Ризография.
Усл.печ.л. 10,11 Уч.-изд.л. 7,66
Тираж 60 экз. Заказ №497

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Полесского государственного университета.
225710, г. Пинск, ул. Днепровской флотилии, 23.