

Российская академия наук
Институт философии

В.С.СТЕПИН, Л.Ф.КУЗНЕЦОВА

**НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА
В КУЛЬТУРЕ
ТЕХНОГЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ**

Москва, 1994

С-79 **Степин В.С., Кузнецова Л.Ф.**
Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. - М., 1994.- 274 с.

Научная картина мира рассматривается как одна из важнейших ценностей культуры техногенной цивилизации. Проанализирована структура научной картины мира, ее функции в процессах генерации нового знания и его включения в культуру. Прослежены основные исторические этапы развития научной картины мира. Раскрывается ее роль в современных процессах кросскультурного взаимодействия, поиска новых мировоззренческих ориентиров и стратегий цивилизационного развития как условия преодоления современных глобальных кризисов.

Адресована специалистам в области философии, культурологии, методологии и истории науки.

ISBN 5-201-01853-X

© В.С.Степин, 1994
© Л.Ф.Кузнецова, 1994
© ИФРАН, 1994

Введение. Научная картина мира как ценность техногенной культуры

Термин "техногенная цивилизация", который использован в названии этой книги, все чаще применяется в современной философской и социологической литературе. Он обозначает особый тип цивилизационного развития, который возник в Европе в эпоху становления раннего капитализма и который часто называют западной цивилизацией по региону ее возникновения.

Ей предшествовал исторически первый и более ранний тип цивилизационного развития - традиционное общество.

Каждый из этих типов цивилизации реализовывался в многообразии конкретных видов общества. Из выделенных и описанных А.Тойнби двадцати одной цивилизации большинство относилось к традиционным обществам. Древняя Индия и Китай, Древний Египет и государство Майя, славянский и арабский мир в средние века и т.д. - все это образцы традиционных обществ. Этот более древний тип цивилизационного развития сохраняется и после становления техногенной цивилизации. Образцы традиционных обществ можно обнаружить даже в XX столетии; к ним относятся некоторые страны третьего мира, вступающие на путь индустриального развития.

После возникновения техногенной цивилизации традиционные общества вступают с ней во взаимодействие и изменяются под ее влиянием. Многие из них были просто-напросто ею поглощены; другие, становясь на путь модернизации, постепенно превращались в техногенные общества, сохраняя определенные черты самобытности. Таков был путь Японии после реформ Мэйдзи, России, Китая, Аргентины и Бразилии в XX веке и т.д.

Традиционный и техногенный путь развития довольно радикально отличаются друг от друга. Для традиционных обществ характерны замедленные темпы социальных изменений. Инновации как в сфере производства, так и в сфере регуляции социальных отношений допускаются только в рамках апробированных традиций. Прогресс идет очень медленно по сравнению со сроками жизни индивидов и даже поколений. Виды деятельности, средства и цели иногда столетиями не меняются в этих типах цивилизаций. Соответственно в культуре приоритет отдается традициям, канонизированным стилям мышления, образцам и нормам, аккумулирующим опыт предков.

Напротив, в техногенной цивилизации темпы социального развития резко ускоряются, экстенсивное развитие сменяется интенсивным. Высшей ценностью становятся инновации, творчество, формирующие новые оригинальные идеи, образцы деятельности, целевые и ценностные установки. Традиция должна не просто воспроизводиться, а постоянно модифицироваться под влиянием инноваций.

Главным фактором, который определяет процессы изменений социальной жизни, становится развитие техники и технологии, которые проходят все более сжатые циклы обновления. Так возникает новый тип развития, основанный на ускоряющемся изменении предметной среды, непосредственно окружающей человека. В свою очередь активное обновление второй природы, в которой протекают жизненные процессы человека, приводит к ускоряющимся трансформациям социальных связей. В техногенной цивилизации научно-технический прогресс постоянно меняет типы общения и формы коммуникации людей. В ней на протяжении жизни одного поколения может радикально трансформироваться система социальных отношений, виды деятельности, их средства и ценностно-целевые структуры.

Каждый из типов цивилизационного развития характеризуется особенностями соответствующего ему типа культуры. Эти особенности выражены системой фундаментальных ценностей и мировоззренческих ориентиров, которые могут модифицироваться и варьироваться в различных видах общества, в различных национальных культурах, тем не менее сохраняя ряд общих признаков в качестве глубинного инварианта.

Система ценностей и мировоззренческих ориентиров составляет своего рода "культурную матрицу", нечто вроде генома культуры, который обеспечивает воспроизводство и развитие социальной жизни на определенных основаниях. Эта матрица выражена пониманиями того, что есть человек, природа, пространство и время, космос, мысль, человеческая деятельность, власть и господство, совесть, честь, труд и т.п.

В этих категориальных смыслах выражена предельно общая система мировоззренческих ориентаций, которая определяет человеческую жизнедеятельность в рамках определенного типа цивилизационного развития.

Никакой цивилизации (и как типа социального развития, и как особого вида общества) не бывает вне культуры, как не бывает тела живого организма без свойственной этому организму генетической информации. Поэтому противопоставление цивилизации и культуры может иметь смысл лишь в очень ограни-

ченных контекстах, когда, например, обращают внимание на процессы духовного кризиса и увлечения материально-технической стороной социальной жизни. Однако сами эти кризисы часто предстают не просто как разрушение культуры, а как начало ее преобразований, поиска новой системы культурных ценностей и новых путей цивилизационного развития.

Само возникновение техногенной цивилизации было подготовлено рядом мутаций традиционных культур. Первая из них произошла в античную эпоху и была связана с культурой античного полиса, который хотя и принадлежал к традиционным обществам, но был особым его видом. Полис породил множество цивилизационных изобретений, но важнейшими предпосылками для будущего прогресса было возникновение теоретической науки и опыт демократической регуляции социальных отношений.

В качестве второй значимой мутации в истории традиционных культур, которая впоследствии оказала воздействие на становление техногенной культуры, было возникновение христианской традиции со свойственным ей пониманием человека как созданного по образу и подобию Бога, с культом любви к человеку-богу Христу, с трактовкой человеческого разума как малой копии божественного разума, способного понять замысел божественного творения.

Синтез достижений античной культуры с христианской культурной традицией в эпоху Ренессанса и последующее развитие этих идей в эпоху Реформации и Просвещения сформировало систему ценностей техногенной цивилизации.

В своей совокупности они функционировали как смысло-жизненные ориентиры, определяющие воспроизводство и динамику этой цивилизации. В качестве наиболее значимых в ней ценностей и смыслов можно выделить: понимание человека как деятельного существа, противостоящего миру в своей преобразующей деятельности; понимание самой деятельности как креативного, инновационного процесса, направленного на преобразование объектов внешнего мира и обеспечивающего власть человека над объектами; восприятие природы в качестве закономерно упорядоченного поля объектов, которые выступают материалом и ресурсами преобразующей деятельности; ценность активной самодетельной личности; ценность инноваций и прогресса; ценность научной рациональности¹.

¹ См., подробнее: *Степин В.С.* Философская антропология и философия науки. М., 1992. С.49-54.

Мы, живущие в мире техногенной культуры, привыкли ко всем этим ценностям, воспринимая их как основания и идеалы социального развития. Но человеку традиционного общества они вовсе не показались бы идеалами. Скорее, напротив, он никогда не принял бы их в качестве ценностей.

В традиционных культурах предназначением человека отнюдь не считалась его деятельность, направленная на преобразование внешних объектов и обстоятельств.

Вектор человеческой активности там чаще всего направлен не вовне, а внутрь, на самоконтроль и самовоспитание, обеспечивающие адаптацию индивида к социальной среде. Природа понимается здесь как живой организм, а не как обезличенное предметное поле, управляемое объективными законами.

В свое время известный философ и науковед М.К.Петров предložил своеобразный мысленный эксперимент: как посмотрел бы человек, воспитанный в системе ценностей традиционной цивилизации, на идеалы новоевропейской культуры. Ссылаясь на работу С.Поуэла "Роль теоретической науки в европейской цивилизации", М.К.Петров приводил свидетельства миссионеров о реакции китайских мудрецов на описания европейской науки. "Мудрецы нашли саму идею науки абсурдной, поскольку, хотя повелителю Поднебесной и дано устанавливать законы и требовать их исполнения под угрозой наказания, исполнять законы и подчиняться им дано лишь тем, кто способен эти законы "понять", а "дерево, вода и камни", о которых толкуют мистификаторы-европейцы, очевидно этим свойством "понятливости" не обладают: им нельзя предписывать законы и от них нельзя требовать их исполнения"².

Но особо подчеркивал М.К.Петров разительное отличие в понимании личности в новоевропейской и традиционных культурах.

Индивид, формирующийся в лоне новоевропейской культуры и социальной, жестко не связан с семейно-корпоративной традицией передачи профессионального и социального опыта. И это было бы воспринято человеком традиционного общества как признак явной ущербности европейца, которому с детства "прививают вздорную мысль о том, что он способен стать всем, и, когда европеец взрослеет, включается в специализированную деятельность, он до конца жизни остается разочарованным человеком, носителем несбыточных и, естественно, несбывшихся надежд, озлобления и зависти к ближним, которые, по его мнению,

² Петров М.К. Язык, знак, культура. М., 1991. С.136.

заняты как раз тем, чем лучше их мог бы заняться он сам. Ни в юности, ни в зрелые годы европеец не знает ориентиров собственной жизни, не в состоянии понять ее цели, безрассудно мечется от одной специальности к другой, всю жизнь что-то осваивает..."³.

Этот мысленный эксперимент можно продолжить, но уже поменяв систему отсчета, и посмотреть на систему ценностей традиционных культур глазами человека техногенной культуры. Тогда привязанность человека традиционного общества к строго определенным, консервативно воспроизводящимся видам деятельности и его жесткая принадлежность от рождения до смерти к некоторой корпорации, клану или касте будет восприниматься людьми, воспитанными в новоевропейской культуре, как признак несвободы, отсутствие выбора, растворения индивидуальности в корпоративных отношениях, подавления в человеке творческих, индивидуальных начал. Может быть, это отношение в несколько обостренной форме выразил А.Герцен, написав о традиционных восточных обществах, что человек здесь не знал свободы и "не понимал своего достоинства: оттого он был или в прaxe валяющийся раб или необузданный деспот"⁴.

Идеалом техногенной культуры является развитие суверенной личности и здесь создаются для этого объективные предпосылки, поскольку индивид не сращен с какой-либо одной конкретной корпорацией или социальной структурой, а может и способен гибко строить свои отношения с другими людьми, включаясь в самые различные социальные общности.

Стабильность жизни традиционных обществ с позиций этой системы жизненных смыслов оценивается как застой и отсутствие прогресса, которым противостоит динамизм западного образа жизни. Вся культура техногенных обществ, ориентированная на инновации и трансформацию традиций, формирует и поддерживает идеал творческой индивидуальности.

Обучение, воспитание и социализация индивида в новоевропейской культурной традиции способствует формированию у него значительно более гибкого и динамичного мышления, чем у человека традиционных обществ. Это проявляется и в более сильной рефлексивности обыденного сознания, его ориентации на идеалы доказательности и обоснования суждений, и в традиции языковых игр, лежащих в основании европейского юмора, и в насыщенности обыденного мышления догадками, пронозами,

³ Петров М.К. Указ.соч. С.134-135.

⁴ Герцен А.И. Письма об изучении природы. М.,1936. С.34.

предвосхищениями будущего как возможными состояниями социальной жизни, и в его пронизанности абстрактно логическими структурами, организующими рассуждение.

Такого рода логические структуры часто вообще не присутствуют в сознании человека традиционных обществ. Исследование мышления традиционалистских групп в Средней Азии, проведенное в начале 1930-х годов А.Р. Лурия, обнаружили, что представители этих групп не могут решить задачи, требующие формального рассуждения по схеме силлогизма. Но те люди традиционных обществ, которые получили школьное образование, включающее обучение математике и другим наукам, решали эти задачи достаточно легко⁵.

Сходные результаты были получены при исследованиях мышления человека традиционного общества других регионов (в частности, исследовании М.Коулом традиционалистских групп Либерии)⁶.

Все эти особенности функционирования сознания в разных типах культур детерминированы свойственными данным культурам глубинными жизненными смыслами и ценностями.

В культуре техногенных обществ система этих ценностей центрирована на идеалах преобразующей деятельности, инновациях и творческой активности суверенной личности. И только в этой системе ценностей научная рациональность и научная деятельность обретают приоритетный статус.

Наука в ее развитых формах всегда нацелена на исследование законов изменения объектов и их состояний, на получение предметного, объективного знания о мире. Причем она изучает не только те объекты, которые могут быть в принципе освоены в наличных формах практики, но, прежде всего, объекты, практическое освоение которых возможно лишь на будущих этапах цивилизации. Это значит, что развитая наука постоянно выходит за рамки наличных, исторически сложившихся видов и форм производства и обыденного опыта и открывает человечеству новые предметные миры будущего освоения.

Тем самым создаются возможности не только применения научных знаний как регулятора преобразования объектов в сегодняшней практике, но и возникает их своеобразная проекция в практику будущего.

⁵ См.: Лурия А.Р. Об историческом развитии познавательных процессов. Экспериментально-психологическое исследование. М., 1974. С.106-121.

⁶ См.: Тульviste П. К интерпретации параллелей между онтогенезом и историческим развитием мышления//Труды по знаковым системам. Вып. VIII. Тарту, 1977. С.96.

В фундаментальных теоретических знаниях, систематически генерируемых развитой наукой, потенциально могут содержаться целые созвездия новых будущих технологий (как, например, классическая теория электромагнитного поля создавала предпосылки становления будущей электротехники, радиотехники и электроники).

Именно поэтому наука в ее развитых теоретических формах становится особенно важной для техногенной цивилизации, которая нацелена на расширяющиеся масштабы практического преобразования мира и постоянное обновление своего технико-технологического базиса. В прогностических возможностях науки заложены предпосылки, обеспечившие ее превращение в непосредственную производительную силу общества, а затем в социальную силу, регулирующую процессы управления социальными процессами.

В традиционных обществах также возникали отдельные научные знания, но они были включены в контекст наличных форм деятельности и подчинены религиозно-мифологическим мировоззренческим структурам, которые доминировали в традиционных культурах. Культура же техногенной цивилизации обеспечивает самостоятельный статус научного познания как особой сферы профессионального труда. В ней осуществляется окончательное становление науки в собственном смысле слова, имеющей развитый слой фундаментального теоретического знания и постоянно раздвигающей границы и возможности познания человеком предметных структур объективного мира.

Наука в техногенной цивилизации становится одним из важных факторов формирования мировоззренческих установок и смысложизненных структур, определяющих отношение человека к миру. Она формирует картину мира, представляя его в качестве системы объектов, которые развиваются по своим естественным законам. Эта картина создается прежде всего на основе достижений фундаментальных наук, и она изменяется по мере их развития. Но поскольку фундаментальные науки постоянно выходят за рамки привычных представлений о мире, постольку научная картина мира периодически может конфликтовать с обыденным сознанием.

Последнее должно постоянно перестраивать свои образы мира под влиянием новых научных знаний, включаемых в процессы образования. В техногенных цивилизациях ценится образованный человек, усвоивший определенную сумму научных знаний, а сама система образования охватывает все большие массы людей.

Все эти особенности взаимодействия научной картины мира и обыденного сознания выступают проявлениями динамизма техногенной цивилизации. В ее культуре возникают и специально поддерживаются инновационные процессы, генерирующие образцы, идеалы, знания, мировоззренческие идеи, адресованные будущему. Они могут быть расценены в качестве возможных программ будущих форм и видов деятельности, поведения и общения людей. Научная картина мира во многом принадлежит к этому уровню культурных феноменов, и, вместе с тем, она оказывает активное воздействие на настоящее, подготавливая сознание людей к тем изменениям непосредственно окружающей их предметной среды, которую формирует технико-технологическое развитие, основанное на применении в практике научных знаний.

Успехи техногенной цивилизации в развитии науки, технико-технологических инновациях, в улучшении качества жизни людей, в ее победоносном шествии по всей планете, порождали представления, что именно она является магистральным путем развития человечества. Еще пятьдесят лет назад мало кто полагал, что сама линия техногенного прогресса и ее система ценностей приведут человечество к критическим рубежам, что резервы цивилизационного развития этого типа могут быть исчерпаны.

Это обнаружилось только во второй половине нашего столетия, когда глубочайшие глобальные кризисы заставили критически отнестись к прежним идеалам прогресса.

Среди многочисленных глобальных проблем, порожденных техногенной цивилизацией, можно выделить в качестве главных: проблему выживания в условиях непрерывного совершенствования оружия массового уничтожения; проблему нарастающего экологического кризиса в глобальных масштабах; и, наконец, проблему сохранения человеческой личности в условиях усиливающихся процессов отчуждения и опасности разрушения биогенетической основы человеческого бытия (эти опасности создают манипуляции над мозгом и сознанием, увеличивающиеся стрессовые нагрузки, массовое применение транквилизаторов, накопление рецессивных генов вследствие вредных мутаций, грозящее резким ухудшением генофонда человечества и т.д.).

Преодоление глобальных кризисов предполагает поиск новых стратегий развития, а следовательно, критического анализа ценностей, лежащих в основании культуры техногенной цивилизации. В этой связи возникают вопросы о ценностях научной рациональности и научной картины мира как неотъемлемых компонентов современной культуры.

Существуют многочисленные антисциентистские движения, возлагающие на науку ответственность за негативные последствия научно-технического прогресса и предлагающие в качестве альтернативы идеалы образа жизни традиционных цивилизаций. Но простой возврат к этим идеалам невозможен, поскольку типы хозяйствования традиционных обществ и отказ от научно-технического развития приведет к катастрофическому падению жизненного уровня и не решит проблемы жизнеобеспечения растущего населения Земли.

Вхождение человечества в новый цикл цивилизационного развития и поиск путей решения глобальных проблем связаны не с отказом от науки и ее технологических применений, а с изменением типа научной рациональности и появлением новых функций и форм взаимодействия науки с другими сферами культуры. Сегодня много говорят и пишут о необходимости гуманизации научно-технического развития, о придании ему человеческого измерения, о необходимости единства гуманитарного и естественнонаучного познания, о возможностях нового синтеза науки, нравственности и искусства.

Все это - различные аспекты сложной проблемы изменения типа науки, который доминировал в техногенной цивилизации и который, по-видимому, будет трансформироваться в контексте происходящих сегодня цивилизационных сдвигов и усиливающегося взаимодействия в планетарном масштабе различных культурных традиций.

Наука, от эпохи ее возникновения до наших дней, не раз меняла свой облик, проходя через ряд стадий своей эволюции. Но только в техногенной цивилизации она обрела мировоззренческие функции и стала создавать и развивать картину мира, претендуя на то, чтобы люди соизмеряли с ней свое миропонимание и деятельность.

С этого времени тот или иной облик науки во многом определялся ролью в культуре научной картины мира, способом ее формирования и ее функционированием в качестве эвристики и системообразующего компонента научного знания.

В нашу эпоху, на рубеже нового тысячелетия изменения в научной картине мира также предстают одним из важнейших индикаторов происходящих перемен, которые связаны с утверждением нового типа научной рациональности, участием науки в поисках новых мировоззренческих ориентиров и новых стратегий цивилизационного развития.

Понятие научной картины мира и ее место в системе развивающегося знания

Мировоззрение, философия, научная картина мира

Анализ картины мира как особого компонента научного знания предполагает по крайней мере взаимодействие двух подходов: с одной стороны, исследование ее взаимосвязей с мировоззрением и философией, функционирующих в определенном культурном пространстве, с другой - рассмотрение связей научной картины мира с конкретными теориями и опытом. Каждый из этих подходов выступает в качестве особого аспекта исследования структуры и динамики научного знания, а их взаимоположение соответствует интеграции логико-методологических и культурологических исследований на современном этапе философии науки.

Анализируя взаимосвязь мировоззрения, философии и научной картины мира, важно предварительно выяснить смыслы исходных терминов - "мир" и "картина мира". Следует различать категорию "мир" в его философском значении, когда речь идет о мире в целом, и те понятия мира, которые складываются и используются в конкретных науках, когда речь идет, скажем, о "мире физики", "мире биологии", "мире астрономии" и т.д., т.е. о той реальности, которая составляет предмет исследования соответствующей конкретно-научной дисциплины.

Картина мира, как и любой познавательный образ, упрощает и схематизирует действительность. Мир как бесконечно сложная, развивающаяся действительность всегда значительно богаче, нежели представления о нем, сложившиеся на определенном этапе общественно-исторической практики. Вместе с тем, за счет упрощений и схематизаций картина мира выделяет из бесконечного многообразия реального мира именно те его сущностные связи, познание которых и составляет основную цель науки на том или ином этапе ее исторического развития.

При описании картины мира эти связи фиксируются в виде системы научных принципов, на которые опирается исследование и которые позволяют ему активно конструировать конкретные теоретические модели, объяснять и предсказывать эмпирические факты. В свою очередь, поле приложения этих моделей к практике содержит потенциально возможные спектры технико-технологических феноменов, которые способны порождать человеческая деятельность, опирающаяся на теоретическое знание. Этот аспект отношения научной картины мира к самому миру требует особого осмысления. Необходимо учитывать, что благодаря человеческой деятельности реализуются возможные и не противоречащие законам природы, но в то же время маловероятные для нее, линии развития. Подавляющее большинство объектов и процессов, порожденных человеческой деятельностью, принадлежит к области искусственного, не возникающего в самой природе без человека и его активности (природа не создала ни колеса, ни ЭВМ, ни архитектуры городов). А поскольку наука создает предпосылки для появления в технико-технологических приложениях широкого спектра такого рода "искусственных" объектов и процессов, постольку можно полагать научную картину мира в качестве предельно абстрактной "матрицы" их порождения. И в этом смысле можно сказать, что научная картина мира, будучи упрощением, схематизацией действительности, вместе с тем включает и более богатое содержание по сравнению с актуально существующим миром природных процессов, поскольку она открывает возможности для актуализации маловероятных для самой природы (хотя и не противоречащих ее законам) направлений эволюции.

Дальнейшая содержательная экспликация понятия "научная картина мира" предполагает выяснение основных смыслов, в которых употребляется термин "картина мира", учитывая, что он весьма многозначен.

В современной философской и специально-научной литературе он применяется, например, для обозначения мировоззренческих структур, лежащих в фундаменте культуры определенной исторической эпохи. В этом значении используются также термины "образ мира", "модель мира", "видение мира", характеризующие целостность мировоззрения. Структура картины мира при таком подходе задается через систему так называемых категорий культуры¹ (универсалий культуры).

¹ См., например: Гуревич А.Я. Категории средневековой культуры. М., 1972. С.15-16.

Расширительное толкование термина "картина мира" дало основание ряду исследователей отождествить понятие мировоззрения и картины мира. Так, например, А.Н.Чанышев отмечал, что "под мировоззрением мы понимаем общую картину мира, т.е. более или менее сложную и систематизированную совокупность образов, представлений и понятий, в которой и через которую осознают мир в его целостности и единстве и (что самое главное) положение в этом мироздании такой его важнейшей (для нас) части как человечество"².

Однако в этом случае важно иметь в виду, что мировоззренческий образ мира — это не только осмысление мира, знание о мире, но одновременно система ценностей, определяющая характер мироощущения, переживания мира человеком, определенную оценку тех или иных его событий и явлений и соответственно активное отношение человека к этим событиям.

В определении А.Н.Чанышева акцент сделан на когнитивных аспектах мировоззрения, а ценностные и деятельностные аспекты картины мира как мировоззренческого образа в явном виде не зафиксированы. Если же их принять во внимание, то тогда понятие "картина мира", употребляемое в значении мировоззрения как образа человеческого мира, получает более адекватное определение.

Применение термина "картина мира" в этом значении можно найти не только в отечественных, но и в зарубежных исследованиях, в том числе и посвященных философским проблемам науки.

Можно отметить, что в западной философии науки в 80-х годах происходила своего рода реабилитация понятий "мировоззрение" и "картина мира". На этот аспект проблемы обратил внимание Дж.Холтон. Он отмечал, что философия науки выпущдена была обратиться к данным феноменам тогда, когда возникла необходимость усложнения методологического анализа науки и соответственно появилась потребность в более тонком методологическом инструментарии³. Вместе с тем, когда речь заходила о картине мира, то фактически она отождествлялась с мировоззрением. Понятие картины мира как синоним понятия мировоззрения как раз и используется в концепции Дж.Холтона. Она предстает у него как модель мира, которая "обобщает опыт и сокровенные убеждения человека и выполняет роль своеобразной ментальной карты, с которой он сверяет свои поступки и ориен-

² Чанышев А.Н. Начало философии. М., 1982. С.38-43.

³ Холтон Дж. Что такое "антинаука"? // Вopr. философии. 1992. №2. С.38-39.

тируется среди вещей и событий реальной жизни"⁴. Ее главная функция - быть связующей силой, направленной на консолидацию человеческого общества.

Наряду с пониманием картины мира как мировоззрения Дж.Холтон использует и понятие "научная картина мира". Казалось бы, что он близок к тому, чтобы провести отличие картины мира как мировоззрения и научной картины мира, однако, судя по контексту, термин "научная картина мира" также используется им в значении мировоззрения, а прилагательное "научная" употребляется с целью подчеркнуть, что мировоззрение человека должно опираться на совокупность полученных научных результатов, а не на всевозможные культы, астрологические пророчества и т.д.

Дж.Холтон не только фиксирует наличие картины мира, но ставит своей целью выявить ее тематическое ядро. Он отмечает, что в центре каждой картины мира, образуя ее важнейшую в эпистемологическом смысле когнитивную структуру, находится совокупность тематических категорий и допущений, которые носят характер бессознательно принятых, непроверяемых, квазиаксиоматических базисных положений, утвердившихся в практике мышления в качестве его руководящих и опорных средств⁵. Приводя примеры тематических предпосылок, Холтон говорит уже о научной картине мира и называет такие, как "иерархия /редукционизм - целостность/ холизм", "витализм - материализм", "эволюция - статизм - регресс".

Можно оценить как позитивное стремление западной философии науки в последние годы ввести в арсенал методологического анализа новые категориальные средства, но вместе с тем отметим, что четкого разграничения понятий "картина мира" и "научная картина мира" пока не проведено.

В нашей философско-методологической литературе термин "картина мира" применяется не только для обозначения мировоззрения, но и в более узком смысле - тогда, когда речь заходит о научных онтологиях, т.е. тех представлениях о мире, которые являются особым типом научного теоретического знания.

В этом значении научная картина мира выступает как специфическая форма систематизации научного знания, задающая видение предметного мира науки соответственно определенному этапу ее функционирования и развития.

⁴ Холтон Дж. Что такое "антинаука"? С.38.

⁵ Там же. С.41.

Этот смысл понятия "картина мира" обозначился не сразу. Лишь по мере того, как развивалась философско-методологическая рефлексия над научной деятельностью, появилась возможность зафиксировать в качестве особого компонента науки некоторую интегративную систему представлений о мире, которая вырабатывается в результате синтеза знаний, получаемых в различных областях научного исследования, и которая впоследствии получила название научной картины мира.

С возникновением науки и постепенным возрастанием ее влияния на социальную жизнь мировоззренческие смыслы во многом начинают формироваться под воздействием научной картины мира. Последняя начинает выступать как компонент научного мировоззрения, которое во многом целенаправляет деятельность исследователя. Этот компонент фиксирует в мировоззрении лишь один блок - знания об устройстве мира, полученные на том или ином этапе исторического развития науки. И поскольку научная картина мира выступает лишь как компонент мировоззрения, то в этом смысле нет оснований говорить о совпадении мировоззрения и научной картины мира, но одновременно нельзя провести и жесткую линию демаркации между ними. Скорее, нужно вести речь о взаимосвязи мировоззрения и научной картины мира. Можно отметить, что выдающиеся естествоиспытатели, осмысливая историю науки, наталкивались на эту проблему. Например, В.И.Вернадский достаточно много внимания уделял анализу взаимосвязи картины мира и научного мировоззрения. Он подчеркивал, что научное мировоззрение, которое обязательно включает в качестве компонента общенаучную картину мира, а также ее философские основания, развивается в тесном взаимодействии со всеми сторонами духовной жизни общества. В работах В.И.Вернадского была предпринята плодотворная попытка проследить взаимное влияние научного мировоззрения и различных форм духовной жизни, которая является необходимой питательной средой для развивающейся науки.

Достаточно устойчивая зависимость научных представлений о мире (научной картины мира) от более широкого поля культуры, в котором функционирует наука и обратное влияние науки на другие сферы современной культуры, была отмечена и другими естествоиспытателями. Так, Э.Шредингер проводил анализ взаимосвязи картины мира, которая вводилась в квантово-релятивистской физике, с культурой современной технической цивилизации - стремлением к целесообразности предметных форм и простоте, "пристрастием к освобождению от традиций", как выражением динамизма социальной жизни, "методикой массового

управления, ориентированной на поиск инварианта в наборе возможных решений" и т.д.⁶.

Этот аспект взаимного влияния научной картины мира и мировоззренческих структур, образующих фундамент техногенной культуры, весьма актуален, ибо он позволяет конкретизировать проблему корреляции внутренних и внешних факторов научного развития. И что особенно важно, не только в отдельных науках, но и по отношению к науке в целом, наряду со спокойными состояниями встречаются периоды интенсивной перестройки научного мировоззрения, по отношению к науке в целом такие периоды стали довольно редким явлением⁷.

В самом мировоззрении можно выделить по меньшей мере несколько взаимосвязанных аспектов: аксиологический, эпистемологический, онтологический.

Научная картина мира может оказать существенное влияние на формирование онтологических компонентов мировоззрения. Разумеется, это относится только к особым типам культуры и цивилизационного развития. В традиционных цивилизациях наука не оказывала значительного влияния на доминирующие мировоззренческие структуры. Такое влияние свойственно только нетрадиционным обществам, вступившим на путь техногенного развития.

Научная картина мира взаимодействует с мировоззренческими структурами, образующими фундамент культуры, как непосредственно, так и опосредованно, через систему философских идей, которые предстают в качестве рациональной экспликации соответствующих мировоззренческих смыслов.

Тем самым проблема соотношения научной картины мира и мировоззрения трансформируется в проблему взаимосвязей научной и философской картины мира с ее мировоззренческими образами.

Чтобы обсудить эту проблему, необходимо предварительно уточнить соответствующие понятия. Целесообразно вначале конкретизировать понятие мировоззрения как целостного образа человеческого мира и выяснить его соотношение с системой представлений о мире, создаваемой в философии. Поскольку эта тема достаточно интенсивно обсуждалась в нашей философской литературе в последние годы⁸, мы воспроизведем те важнейшие результаты, которые относятся к поставленной проблеме.

⁶ Шредингер Э. Новые пути в физике. Статьи и речи. М., 1971. С.38-42.

⁷ Вернадский В.И. Избр. труды по истории науки. М., 1981. С.229-232.

⁸ См., например: Гуревич А.Я. Категории средневековой культуры. М., 1972; Богомолов А.С., Ойзерман Т.И. Основы теории историко-философского

Фундаментальными категориями мировоззрения являются категории "мир" и "человек". Они конкретизируются через систему категориальных смыслов других универсалий культуры, выражающих отношения человека к природе, к обществу, другим людям и самому себе (смыслы категорий "природа", "космос", "вещь", "отношение", "я", "другие", "свобода", "совесть" и др.). Все эти мировоззренческие категории всегда имеют социокультурное измерение и во многом определяют характер жизнедеятельности людей на том или ином историческом этапе социального развития. Совокупность мировоззренческих категорий, как правило, представляет не только схемы рационального объяснения, но и структуры личностного переживания мира.

Само содержание основных мировоззренческих категорий по мере развития общественно-исторической практики и познания претерпевает постоянное изменение. В этом отношении мировоззрение предстает не как завершенный, раз и навсегда сложившийся, а как подверженный радикальным трансформациям, постоянно развивающийся способ духовно-практического освоения мира. Вместе с тем можно обнаружить относительно устойчивые смыслы категорий, которые образуют некоторую весьма общую смысловую матрицу, лежащую в основании того или иного типа культуры. В соответствии с этой матрицей, которую можно обозначить как мировоззрение некоторой исторической эпохи, рубрицируется многообразный человеческий опыт и передается от поколения к поколению.

Эта же матрица (система смыслов универсалий культуры) составляет категориальный строй сознания данной эпохи. Его изменение означает смену культурной традиции и неизбежно приводит к коренным трансформациям самого характера социальной жизни.

Категориальные структуры мышления с самого начала становления человека как социального существа определяли его способ понимания мира. Иначе говоря, мировоззрение может быть рассмотрено как отличительная характеристика человека. И если на ранних этапах оно носило антропоморфный, мифологический характер, то с возникновением философии оно обрело статус теоретичности.

процесса. М., 1983; Категории философии и категории культуры. Киев, 1983; *Степин В.С.* О прогностической природе философского знания // *Вопр. философии*. 1986. №4; *Человек и мир человека*. Киев, 1977; *Шинкарук В.И.* Мировоззрение, наука, философия // *Филос. науки*. 1978. №1; *Чанышев А.И.* Курс лекций по древней философии. М., 1982; *Черноватенко В.Ф.* Мировоззрение и научное познание. Киев, 1970.

Философия как раз и составляет теоретическое ядро мировоззрения. Осуществляя рефлексию над мировоззренческими универсалиями культуры, она выявляет их и выражает в логически-понятийной форме как философские категории. Опираясь с ними как с особыми идеальными объектами, философия способна сконструировать новые смыслы, а значит, и новые категориальные структуры. Тем самым она создает своеобразные теоретические каркасы мировоззренческих установок, адресованные не только и, более того, не столько к настоящему, сколько к возможному будущему. С развитием общества и культуры они способны играть роль порождающего ядра нового мировоззрения. На их основе может формироваться система политических, религиозных, нравственных, эстетических идей и образов, непосредственно воздействующих на сознание множества людей. Тем самым они превращаются в мировоззренческие универсалии, в соответствии с которыми воспроизводится новый тип социальности, новые структуры жизнедеятельности людей.

В результате анализа соотношения философии и мировоззрения выявляются новые смыслы понятия "картина мира". Философское познание также стремится построить такую картину, эксплицируя и развивая смыслы универсалий культуры в форме философских категорий. Но реальные мировоззренческие структуры, представленные сеткой категорий культуры, и их философская экспликация не тождественны. Философия как теоретическое ядро мировоззрения не только схематизирует образы мира, представленные смыслами категорий культуры, но и постоянно изобретает новые нестандартные представления, выходящие за рамки этих образов.

В итоге выкристаллизовывается проблема взаимосвязей мировоззрения, философских образов мира и научной картины мира.

Для науки, которая постоянно открывает новые типы объектов и взаимодействий, обладающих часто принципиально иными системными свойствами, чем привычные для человека определенной эпохи объекты производственного и бытового опыта, возникает проблема новых категориальных смыслов, которые обеспечивают понимание таких новых системных объектов и взаимодействий. Каждый тип системной организации для своего когнитивного освоения требует особой сетки категорий, в соответствии с которой затем происходит развитие конкретно-научных понятий, характеризующих детали строения и поведения данных объектов. Например, при освоении малых систем можно считать, что части аддитивно складываются в

целое, причинность понимать в лапласовском смысле и отождествлять с необходимостью, вещь и процесс рассматривать как внешнеположенные характеристики реальности, представляя вещь как относительно неизменное тело, а процесс - как движение тел.

Именно это содержание вкладывалось в категории части и целого, причинности и необходимости, вещи и процесса естествознанием XVII-XVIII вв., которое было ориентировано главным образом на описание и объяснение механических объектов, представляющих собой малые системы.

Но как только наука переходит к освоению больших систем, в ткань научного мышления должна войти новая категориальная канва. Представления о соотношении категорий части и целого должны включить идею о несводимости целого к сумме частей. Важную роль начинает играть категория случайности, трактуемая не как нечто внешнее по отношению к необходимости, а как форма ее проявления и дополнения.

Предсказание поведения больших систем требует также использования категорий потенциально возможного и действительного. Новым содержанием наполняются категории "качество", "вещь". Если, например, в период господства представлений об объектах природы как простых механических системах вещь представлялась в виде неизменного тела, то теперь выясняется недостаточность такой трактовки, требуется рассматривать вещь как своеобразный процесс, воспроизводящий определенные устойчивые состояния и в то же время изменчивый в ряде своих характеристик (большая система может быть понята только как динамический процесс, когда в массе случайных взаимодействий ее элементов воспроизводятся некоторые свойства, характеризующие целостность системы).

Первоначально, когда естествознание только приступило к изучению больших систем, оно пыталось рассмотреть их по образу и подобию уже изученных объектов, т.е. малых систем. Например, в физике долгое время пытались представить твердые тела, жидкости и газы как чисто механическую систему молекул. Но уже с развитием термодинамики выяснилось, что такого представления недостаточно. Постепенно начало формироваться убеждение, что в термодинамических системах случайные процессы являются не чем-то внешним по отношению к системе, а внутренней существенной характеристикой, определяющей ее состояние и поведение. Но особенно ярко проявилась неадекватность подхода к объектам физической реальности только как к малым системам с развитием квантовой физики. Оказалось, что

для описания процессов микромира и обнаружения их закономерностей необходим иной, более богатый категориальный аппарат, чем тот, которым пользовалась классическая физика. Потребовалось диалектически связать категории необходимости и случайности, наполнить новым содержанием категорию причинности (пришлось отказаться от сведения причинности к лапласовскому детерминизму), активно использовать при описании состояний микрообъекта категорию потенциально возможного.

Если в культуре не сложилась категориальная система, соответствующая новому типу объектов, то последние будут восприниматься через неадекватную сетку категорий, что не позволит науке раскрыть их существенные характеристики. Адекватная объекту категориальная структура должна быть выработана заранее, как предпосылка и условие познания и понимания новых типов объектов. Но тогда возникает вопрос: как она формируется и появляется в науке? Ведь прошлая научная традиция может не содержать категориальную матрицу, обеспечивающую исследование принципиально новых (по сравнению с уже познанными) объектов. Что же касается категориального аппарата обыденного мышления, то, поскольку он складывается под непосредственным влиянием предметной среды, уже созданной человеком, он часто оказывается недостаточным для целей научного познания, так как изучаемые наукой объекты могут радикально отличаться от фрагментов освоенного в производстве и обыденном опыте предметного мира.

Задача выработки категориальных структур, обеспечивающих выход за рамки традиционных способов понимания и осмысления объектов, во многом решается благодаря философскому познанию.

Философия способна генерировать категориальные матрицы, необходимые для научного исследования, до того, как последнее начинает осваивать соответствующие типы объектов. Развивая свои категории в процессе решения мировоззренческих проблем, философия тем самым готовит для естествознания и социальных наук своеобразную предварительную программу их будущего понятийного аппарата.

Наука с самого начала своего становления и в своем развитии испытывает влияние философских принципов и положений. Их ценность и эвристическая значимость для развития научного знания признается в настоящее время философами разной ориентации.

Характерной особенностью развития западной философии науки является переоценка отношения к проблеме

"метафизических предпосылок познания". Наиболее значительные школы и концепции отказываются от представления о строгой демаркации между философией и наукой, подчеркивая включенность философских идей и принципов в контекст научного поиска. Так, М.Вартофский, выступая против неопозитивистской концепции логики науки, неоднократно подчеркивал, что метафизические термины обладают такой же ценностью, как и научно-теоретические термины, и любая попытка их разделения не приводит к успеху. "У нас не может быть сомнения в том, - пишет М.Вартофский, - что в истории науки "метафизические модели" играли важную роль при построении научных теорий и в научных спорах по поводу альтернативных теорий. Достаточно сослаться на понятия материи, движения, силы, поля, элементарной частицы, и на концептуальные структуры атомизма, механицизма, прерывности и непрерывности, эволюции и скачка, целого и части, неизменности в изменении, пространства, времени, причинности, которые первоначально имели "метафизическую" природу и оказали громадное влияние на важнейшие построения науки и на ее теоретические понятия"⁹.

Аналогичные подходы характерны для К.Поппера, Т.Куна, И.Лакатоса, Дж.Холтона и др.

К.Поппер, который в 30-50-х годах пытался провести жесткую линию демаркации между наукой и "метафизикой" на основе принципов фальсификационизма, в 60-70 гг. смягчает свою позицию, открыто признавая, что предложенное им ранее различие между наукой и метафизикой было нереалистичным и формальным¹⁰. Отмечая важную роль философии в формировании нового знания о мире, он подчеркивал, что именно философские идеи были тем источником, из которого впоследствии выросли фундаментальные научные теории, и что эти идеи часто стимулировали научный поиск и указывали путь к новым научным исследованиям. "...Ошибочно проводить демаркационную границу между наукой и метафизикой так, чтобы исключить метафизику как бессмысленную из осмысленного языка"¹¹.

В концепции Т.Куна философские положения также рассматриваются как одна из важных предпосылок формирования "дисциплинарной матрицы", принимаемой научным сообществом и целенаправляющей решение научных задач. "Далеко не

⁹ Вартофский М. Эвристическая роль метафизики в науке // Структура и развитие науки. М., 1978. С.63.

¹⁰ Поппер К. Логика и рост научного знания. М., 1983. С.40.

¹¹ Popper K. Conjectures and refutations. The growth of scientific knowledge. N.Y., 1968. P.257.

случайно, - пишет Т.Кун, - что появлению физики Ньютона в XVI веке, а теории относительности и квантовой механики в XX веке предшествовали и сопутствовали фундаментальные философские исследования современной им научной традиции"¹².

И Лакатос в своих исследованиях отмечал, что философские принципы включаются в состав ядра исследовательских программ науки и могут быть рассмотрены в качестве эвристики, заложенной в каждом таком ядре. В общем плане вся наука предстает как огромная исследовательская программа, базирующаяся на "метафизических принципах"¹³.

Рассматривая историю науки как трансляцию относительно устойчивых структур - "тем" и перестройку тематического поля за счет формирования новых тем, Дж.Холтон отмечал, что появление в науке любой темы предполагает включение философского анализа в процесс научного поиска¹⁴.

По мнению одного из известных историков науки, А.Койре, история научной мысли учит нас, что, во-первых, она никогда не была полностью отделена от философской мысли; во-вторых, великие научные революции всегда определялись изменением философских концепций; в-третьих, научная мысль развивалась не в вакууме: это развитие всегда происходило в рамках определенных идей, фундаментальных принципов, наделенных аксиоматической очевидностью, которые, как правило, считались принадлежащими собственно философии¹⁵.

Несмотря на то, что целый ряд исследователей в западной философии отмечали продуктивность философских идей в развитии научного знания, тем не менее сам механизм этого влияния в их исследованиях не получил достаточного обоснования. В этом отношении результаты, полученные в нашей философской литературе, выглядят предпочтительней. Во многом это связано с выявлением особого слоя, связывающего мировоззрение и философию, с одной стороны, и конкретно-научное знание, с другой. По отношению к системе онтологических представлений таким слоем как раз выступает научная картина мира. Исследуя механизмы влияния философии на формирование научного знания на материале физики, М.В.Мостепаненко подчеркивал, что между физической теорией и философией существует особое

¹² Кун Т. Структура научных революций. М.,1975. С.119.

¹³ *Lacatos I. Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes//Criticism and the growth of knowledge. Cambridge,1970. P. 125-127. 132-133.*

¹⁴ Холтон Дж. Тематический анализ науки. М.,1981. С.9-13.

¹⁵ Койре А. Очерки истории философской мысли. М.,1985. С.14-15.

промежуточное звено, через которое, с одной стороны, философия влияет на физику, а с другой - физика влияет на философию. Этим промежуточным звеном является "система физических представлений и понятий, называемая физической картиной мира"¹⁶. Аналогичную точку зрения проводил В.Ф.Черноволенко. По его мнению, "научная картина мира - такой горизонт систематизации знаний, где происходит теоретический синтез результатов исследования конкретных наук со знаниями мировоззренческого характера, представляющими собой целостное обобщение совокупного практического и познавательного опыта человечества. Научная картина мира стыкуется и с теоретическими системами меньшей степени общности (конкретными науками, обобщающими теориями естествознания и т.п.) и с предельно широкой формой систематизации знаний и опыта - мировоззрением"¹⁷.

Констатация и анализ эвристической значимости философских идей в развитии научной картины мира и других, сопряженных с ней форм научного знания, привели к постановке вопроса: все ли философское знание оказывает влияние на развитие науки на каждом конкретном этапе этого развития?

В нашей литературе эта проблема уже анализировалась и было показано, что в системе философского знания можно вычленить особый компонент - философские основания науки. Именно они оказывают влияние на реальный процесс развития науки в определенный исторический период. Философские основания науки выполняют двойную функцию: во-первых, они являются эвристикой научного поиска, целенаправляя перестройку нормативных структур науки и картин исследуемой реальности; во-вторых, служат средством адаптации научных знаний к господствующим в культуре мировоззренческим установкам. Как правило, наука использует лишь часть идей и принципов, выработанных в философии, а это означает, что философия обладает избыточным содержанием по отношению к науке определенного этапа развития.

Но именно эта избыточность является гарантией того, что в рамках философской рефлексии над основаниями культуры и последующего внутритеоретического движения в поле философских проблем постоянно формируются те новые категориальные

¹⁶ Мостепаненко М.В. Философия и физическая теория. Л., 1969. С.5.

¹⁷ Черноволенко В.Ф. Мировоззрение и научное познание. С.122.

смыслы, которые могут оказаться эвристичными для науки будущего¹⁸.

Философские основания науки не следует отождествлять с научной картиной мира. Научная картина мира всегда опирается на определенные философские принципы, но сами по себе они еще не дают научной картины мира, не заменяют ее. Эта картина формируется внутри науки путем обобщения и синтеза важнейших научных достижений; философские же принципы целенаправляют этот процесс синтеза и обосновывают полученные в нем результаты.

Научная картина мира может быть рассмотрена как форма теоретического знания, репрезентирующая предмет исследования соответственно определенному историческому этапу развития науки, форма, посредством которой интегрируются и систематизируются конкретные знания, полученные в различных областях научного поиска.

Поскольку существуют различные уровни систематизации знания в научной картине мира, различают три основных ее типа. Соответственно можно указать на три основных значения, в которых применяется понятие "научная картина мира" при характеристике процессов структуры и динамики науки. Во-первых, оно обозначает особый горизонт систематизации знаний, полученных в различных науках. В этом значении говорят об общей научной картине мира, которая выступает как целостный образ мира, включающий представления и о природе, и об обществе. Во-вторых, термин "научная картина мира" применяется для обозначения системы представлений о природе, складывающихся в результате синтеза достижений естественнонаучных дисциплин. Аналогичным образом это понятие может обозначать совокупность знаний, полученных в гуманитарных и общественных науках; в-третьих, им обозначается горизонт систематизации знаний в отдельной науке, фиксируя целостное видение предмета данной науки, которое складывается на определенном этапе ее истории и меняется при переходе от одного этапа к другому. Соответственно указанным значениям понятие "научная картина мира" расщепляется на ряд взаимосвязанных понятий, каждое из которых обозначает особый тип научной картины мира как особый уровень систематизации научных знаний - "общенаучную", "естественнонаучную" и "социально-научную", "специальную научную" картины мира.

¹⁸ См. подробнее: *Степин В.С.* Научные революции как "точки" бифуркации в развитии знания // Научные революции в динамике культуры. Минск, 1987. С.50-61.

В последнем случае термин "мир" применяется в особом, узком смысле как мир отдельной науки ("мир физики", "биологический мир" и т.д.). В этой связи в нашей литературе для обозначения дисциплинарных онтологий применяется также термин "картина исследуемой реальности", где под "исследуемой реальностью" понимается фрагмент или аспект Универсума, изучаемый методами соответствующей науки и образующий предмет ее исследования.

Каждый из этих типов научной картины мира на разных этапах функционирования науки испытывал воздействие мировоззренческих структур и, вместе с тем, вносил свой вклад в их формирование и развитие.

Мировоззрение может оказывать влияние на развитие научной картины мира как непосредственно, так и опосредованно, через философию, которая подвергает рефлексии мировоззренческие категории.

Основные компоненты картины мира (представления о фундаментальных объектах, о типологии объектов, об их взаимодействиях и характере причинности, о пространстве и времени) формируются в соответствии с доминирующей категориальной матрицей, представленной философскими и мировоззренческими основаниями науки. Если объекты, осваиваемые наукой, соответствуют тем системным характеристикам, которые определены категориальными смыслами философско-мировоззренческих оснований, то картина мира может развиваться, ассимилируя все новые факты и теоретические выводы, не требуя трансформации этих оснований. Так, например, обстояло дело с развитием науки XVIII столетия, когда принципы механистического мировоззрения и философия механицизма в принципе обеспечивали развитие механической картины мира. Но в развитии науки периодически возникают ситуации, когда она осуществляет прорыв к освоению принципиально новых типов объектов и процессов.

В этих ситуациях построение новой картины мира, учитывающей системно-структурные характеристики новых объектов, относительно которых формируются новые факты и конкретные теоретические знания, требует трансформации философско-мировоззренческих оснований науки. Яркими примерами таких трансформаций являются перестройка философских оснований физики в период становления теории относительности и квантовой механики, изменение философско-мировоззренческих структур биологии в связи с формированием теории Дарвина, а затем

в связи с развитием генетики и синтетической теории эволюции, теории биосферы и современной экологии.

Взаимосвязь мировоззрения, философии и научной картины мира фиксирует инфраструктуру системы развивающегося знания, которая определяет стратегию поиска и включение его результатов в культуру. В то же время научная картина мира принадлежит и к внутренней структуре науки, репрезентированной взаимосвязями между эмпирическим и теоретическим знанием.

Понятие научной картины мира как средство методологического анализа

Понятие научной картины мира было включено в состав концептуального аппарата философии и методологии науки во многом благодаря исследованию механизмов формирования научных теорий и эмпирических фактов с учетом процессов дифференциации и интеграции научных знаний. Вклад в разработку этого понятия был внесен как учеными-естествоиспытателями, так и философами.

Важным стимулом к анализу места и функций научной картины мира послужили революционные сдвиги в естествознании на рубеже XIX-XX века, когда достаточно остро была поставлена проблема выбора и обоснования онтологических постулатов физики. Как один из аспектов этой проблемы возникал вопрос об онтологическом статусе фундаментальных абстракций, ранее воспринимавшихся исследователями как адекватное отражение фрагментов объективной реальности. Целый ряд таких абстракций (неделимый атом, мировой эфир, абсолютное пространство и время) оказались идеализациями, имеющими ограниченную область применения. Поэтому необходимо было выяснить в какой степени физические понятия являются выражением сущности изучаемых объектов и процессов.

Существовали различные подходы к рассмотрению проблемы онтологического статуса понятий и представлений науки. В классическую эпоху большинство естествоиспытателей разделяло точку зрения, согласно которой существует полное соответствие фундаментальных понятий, подтвержденных опытом, элементам внешнего мира. Полагалось, что опытное подтверждение фундаментальных абстракций позволяет обнаружить все признаки этих абстракций в самой реальности, что гарантирует точное и исчерпывающее отражение в науке сущности изучаемых

процессов. Но уже во второй половине XIX века эта позиция была подорвана рядом фактов. Выяснилось, например, что абстракции флогистона и теплорода, позволяющие до поры до времени описывать и объяснять опыт, не имеют коррелятов в природе, хотя ранее они отождествлялись с особыми субстанциями. Революция в науке XIX-XX вв сбнаружила ограниченность способа мышления, при котором фундаментальные научные абстракции представлялись окончательными и неизменными, и продемонстрировала гибкость и изменчивость научных понятий.

Обсуждение проблемы соотношения фундаментальных понятий науки с изучаемой реальностью привело к обнаружению важных характеристик научной картины мира. Так, М.Планк настаивал на том, что идеалом естествознания является построение объективной картины мира и поставил вопрос: чем является то, что мы называем физической картиной мира? Является ли картина мира только более или менее произвольным созданием нашего ума, или же, наоборот, мы вынуждены признать, что она отражает реальные, совершенно независимые от нас явления природы?¹⁹ С его точки зрения, для естественнонаучного исследования характерно стремление найти постоянную, не зависящую от смены времен, картину мира. И в этом смысле "... уже современная картина мира, хотя она еще сверкает различными красками в зависимости от личности исследователя, все же содержит в себе некоторые черты, которых больше не изгладит никакая революция ни в природе, ни в мире человеческой мысли. Этот постоянный элемент, не зависящий ни от какой человеческой и даже ни от какой вообще мыслящей индивидуальности, и составляет то, что мы называем реальностью"²⁰.

Планк подчеркивал, что изменение и развитие научной картины мира не уничтожает этих постоянных элементов, а сохраняет их, добавляя к ним новые элементы. Таким путем осуществляется преемственность в развитии научной картины мира и все более глубоко отражение мира в научном познании.

Наличие в каждой картине мира элементов, которые соответствуют объективной реальности, позволяет до определенного момента отождествлять эту картину с самим миром. Онтологизация картины мира, согласно Планку, имеет важное значение в процессе научного творчества. Он отмечал, что выдающиеся исследователи (Коперник, Кеплер, Ньютон, Гюйгенс, Фарадей) сделали свои открытия только благодаря тому, что "опорой всей их

¹⁹ Планк М. Избр. тр. М., 1975. С.629-630.

²⁰ Планк М. Указ.соч. С.631.

деятельности была незыблемая уверенность в реальности их картины мира²¹.

Вместе с тем смена физических картин мира показывает, что не все их элементы могут быть сопоставимы с объективной реальностью. В этой связи возникали новые вопросы: каковы основания для онтологизации наших представлений о физическом мире, как происходит отнесение элементов картины мира к объективной реальности? Планк не сформулировал эти вопросы в явном виде, но в его работах были заложены определенные предпосылки для их постановки. Дальнейшее обсуждение данной проблематики требовало рассмотрения физического знания в особом аспекте - со стороны исторического развития концептуальных средств науки и их роли в эмпирическом и теоретическом исследовании физических объектов. Большая работа в этом направлении была проделана А.Эйнштейном в связи с анализом понятия "физическая реальность". Термин "физическая реальность", введенный Эйнштейном в методологию физики для обозначения основы физического познания, имел несколько значений. Как минимум можно указать на два главных понимания Эйнштейном этого термина. В первом значении Эйнштейн использовал термин "реальность" для характеристики объективного мира, существующего вне и независимо от человеческого сознания. "Вера в существование внешнего мира, - отмечал А.Эйнштейн, - независимого от воспринимающего субъекта, лежит в основе всего естествознания"²². Однако то, как мы воспринимаем изучаемый мир, какой нам видится структура этого мира, зависит от уровня развития познания и практики, от системы концептуальных средств, применяемых при описании мира.

С их помощью мы как бы выделяем некоторые аспекты и структурные характеристики объективного мира и строим теоретическое представление, в котором мир отражается упрощенно и схематизированно. При таком подходе исследователи на различных этапах развития науки могут некритически отождествлять представления о мире с самим миром. Поэтому, "при анализе физической теории необходимо учитывать различие между объективной реальностью, которая не зависит ни от какой теории, и теми физическими понятиями, с которыми оперирует теория. Эти понятия вводятся в качестве элементов, которые должны со-

²¹ Планк М. Указ.соч. С.632.

²² Эйнштейн А. Влияние Максвелла на развитие представлений о физической реальности// Эйнштейн А. Собр.науч.тр. Т.4. М.,1967. С.136.

ответствовать объективной реальности, и с помощью этих понятий мы и представляем себе эту реальность"²³.

Здесь А.Эйнштейн подошел ко второму аспекту рассмотрения физической реальности. В этом значении термин "физическая реальность" используется для "рассмотрения теоретизированного мира как совокупности теоретических объектов, репрезентирующих свойства реального мира в рамках данной физической теории"²⁴. В этом плане "физическая реальность" задается посредством языка науки, с помощью которого физик постигает сущность исследуемых объектов. Но одна и та же реальность может быть описана при помощи разных языковых средств.

Эйнштейн учитывал это обстоятельство и фиксировал различие в описании реальности на эмпирическом и теоретическом уровнях научного познания. Соответственно этому он отмечал различие в самом видении физического мира на разных уровнях его познания. Эйнштейн говорит о разных картинах физического мира - картине мира физика-экспериментатора и картине мира физика-теоретика.

Проводя сопоставление этих картин мира, он отдает предпочтение картине мира физика-теоретика на том основании, что "благодаря использованию математики эта картина удовлетворяет наиболее высоким требованиям в отношении строгости и точности выражения взаимозависимостей"²⁵, что она раскрывает закономерности физического мира. Правда, говоря о картине мира физика-теоретика, Эйнштейн не проводил детального анализа самого теоретического языка. В системе этого языка он не выделял тех высказываний, которые представляли бы физическую картину мира, в отличие от связанных с нею конкретных теорий, и не ставил вопроса о различии между теорией и картиной мира. Само понятие "физическая картина мира" применялось Эйнштейном в разных смыслах. Наряду с уже отмеченными смыслами он говорит о картине мира как "о минимуме первичных понятий и соотношений физики, которые обеспечивают ее единство". По-видимому, этот смысл ближе к характеристике физической картины мира как особого компонента теоретичес-

23 Эйнштейн А., Подольский Б., Розен Н. Можно ли считать квантовомеханическое описание физической реальности полным? // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. Т.3. М., 1966. С.604.

24 Чудинов Э.М. Эйнштейновская концепция физической реальности // Физическая теория и реальность. Воронеж, 1976. С.33.

25 Эйнштейн А. Мотивы научного исследования // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. Т.4. С.40.

кого знания, который отличается от конкретных физических теорий и в то же время объединяет данные теории, обеспечивая их синтез. Однако более строгого определения физической картины мира, взятой в этом значении, мы у Эйнштейна не находим. Он отличал картину мира от теории скорее на уровне методологической интуиции.

Вслед за Планком Эйнштейн подчеркивал, что всякая картина мира упрощает и схематизирует действительность. Но одновременно она выявляет и некоторые существенные стороны действительности. Это позволяет до определенного момента (пока исследователь не обнаружит новые, ранее неизвестные аспекты реальности) отождествлять картину мира с самим миром. "Человек стремится каким-то адекватным способом создать в себе простую и ясную картину мира для того, чтобы в известной степени попытаться заменить этот мир созданной таким способом картиной"²⁶.

Идеи о схематизирующей роли физической картины мира отмечались многими создателями современной физики (Н.Бором, М.Борном, В.Гейзенбергом). Они рассматривали развитие физической картины мира как результат обнаружения в процессе познания новых свойств и аспектов природы, не учтенных в прежней физической картине мира. В этом случае ясно обнаруживалась недостаточность и схематичность прежних представлений о природе, и они перестраивались в новую физическую картину мира. "Открытие Планка, - писал Н.Бор, - говорившее о том, что все физические процессы характеризуются несвойственными механической картине природы чертами прерывности, вскрыло тот факт, что законы классической физики являются идеализациями, которые применимы к описанию явлений лишь тогда, когда участвующие в них величины размерности действия достаточно велики, чтобы можно было пренебречь величиной кванта. В то время как в явлениях обычного масштаба это условие выполняется с большим запасом, в атомных процессах мы сталкиваемся с закономерностями совершенно нового типа..."²⁷. Именно это обстоятельство потребовало отказа от механической картины мира. М.Борн, обобщая опыт исторического развития физики, отмечал, что каждая физическая картина мира имеет свои границы, но пока мышление не наталкивается на преграды внешнего мира, эти границы не видны. Они обнаруживаются самым развитием физики, открытием новых фактов, выяв-

²⁶ Эйнштейн А. Мотивы научного исследования. С.40.

²⁷ Бор Н. Математика и естествознание// Бор Н. Избр.науч.тр. Т.2. М.,1971 С.500-501.

ляющих действие новых законов природы²⁸. Открытие таких границ прежней картины мира ведет к расширению и углублению знания и открывает новые пути изучения природы²⁹.

Классики современного естествознания показали, что для создания каждой новой картины мира, как правило, требуется разработка определенного категориального аппарата. Этот категориальный аппарат выступает своего рода базой, на которой создается научная картина мира. Так, Н.Бор, А.Эйнштейн, М.Борн подчеркивали, что механическая картина природы базировалась на понятиях неделимой корпускулы, абсолютного пространства и времени, лапласовской причинности; физическая реальность после Максвелла мыслилась в виде непрерывных, не поддающихся механическому объяснению, полей³⁰.

Дальнейшее развитие физики, как отмечал Н.Бор, привело к изменениям классической картины, в частности, "общая теория относительности выработала новые понятия, расширила с их помощью наш кругозор и придала нашей картине мира такое единство, которого ранее нельзя было и вообразить"³¹. Она привела к совершенно новой картине мира, изменив ньютоновское ее построение³².

Классики естествознания зафиксировали то обстоятельство, что великие революции в физике всегда были связаны с перестройкой картины мира. Отмечая, что создание механики было революцией в науке, многие из них оценивали ньютоновскую концепцию природы как первую научную картину мира³³.

Революция, в ходе которой осуществлялся переход от классической к современной физике, также была связана с коренной перестройкой картины природы. Создатели квантово-релятивистской физики много внимания уделяли анализу тех предпосылок, которые обеспечили такую перестройку. В этом анализе они выделяли чрезвычайно важное обстоятельство, а именно, что переход к новому видению физического мира потребовал изменения глубинных ориентаций физического исследования.

28 Борн М. Физика в жизни моего поколения. С.411-412.

29 Там же. С.418.

30 Бор Н. Атомы и человеческое познание // Бор Н. Избр. науч. тр. Т.2. М., 1971. С.505; Эйнштейн А. Физика и реальность // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. Т.4. М., 1967. С.204-213.

31 Бор Н. Математика и естествознание. С.499.

32 Вернадский В.И. Избр. труды по истории науки. С.237.

33 Эйнштейн А. Собр. науч. тр. Т.4. С.270; Винер Н. Кибернетика и общество. М., 1958. С.23; Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М., 1977. С.84.

В трудах А.Эйнштейна, М.Борна, В.Гейзенберга и особенно Н.Бора отчетливо выражено понимание зависимости наших представлений о физическом мире от положения познающего субъекта во Вселенной и от специфики его познавательных средств, благодаря которым он выделяет в природе те или иные ее объекты и связи.

Этот новый способ мышления выступал как условие для построения новой, адекватной природе картины физической реальности.

В работах создателей современной физики отчетливо выражена точка зрения, что изменения, которые произошли в нашем понимании мира благодаря теории относительности и квантовой механики, не означали внесения в науку какого-то субъективистского элемента и отказа от построения адекватной картины природы. Они означали лишь "крушение картины мира и возникновение другой, представляющей более глубокое понимание природы "реальности"³⁴.

Оценивая с этих позиций состояние современной физики, выдающиеся естествоиспытатели указывали, что оно представляет собой лишь одну из ступеней эволюции нашей картины природы и следует ожидать, что эта эволюция не остановится³⁵.

Выделение и исследование классиками естествознания различных аспектов сложной и многогранной проблемы научной картины мира в основном было связано с анализом физической картины мира. В силу длительного лидирующего положения физики в естествознании и фундаментальности знаний, полученных в этой науке, неоднократно предпринимались попытки объяснить с позиций существующей физической картины мира и такие явления, которые не относились к предмету физической науки. Но физическая картина мира не содержала в себе всего знания о мире, поэтому и не могла дать адекватной интерпретации всех явлений природы. Такая ситуация требовала введения иного видения мира, особой его картины (несводимой к физической), содержащей представление и о тех объектах, которые не включаются в предмет исследования физики.

Этот аспект проблемы достаточно детально анализировался В.И.Вернадским, Н.Винером, М.Борном.

³⁴ Борн М. Указ.соч. С.56.

³⁵ Дирак П. Эволюция физической картины природы//Над чем думают физики. Вып.3. Элементарные частицы. М.,1965. С.129; Дирак П. Эволюция взглядов физиков на картину природы//Вопр.философии. 1963. №12. С.83-94.

Так, В.И.Вернадский рассматривал физическую картину Космоса лишь как один из способов описания мира. В ней исследователь имеет дело лишь с представлениями об эфире, энергии, кваптах, электронах, силовых линиях, вихрях, корпускулах³⁶. Однако знание о мире не должно ограничиваться только знанием о фрагментах, получаемых с помощью этих физических понятий. Окружающий нас мир представляет собой огромное многообразие явлений и важное место в нем принадлежит особому элементу - элементу живого, который не описывается физической картиной мира. Поэтому, по мнению В.И.Вернадского, наряду с физическим существует "натуралистическое" представление о мире ("картина мира натуралиста"), "более сложное и более для нас близкое и реальное, которое пока тесно связано не со всем Космосом, но с его частью - с нашей планетой, то представление, какое всякий натуралист, изучающий описательные науки, имеет об окружающей его природе. В это представление всегда входит новый элемент, отсутствующий в построениях космогоний, теоретической физики или механики - элемент живого"³⁷. Фактически В.И.Вернадский довольно четко фиксировал один из типов научной картины мира - естественнонаучную картину мира - в качестве особой формы систематизации и синтеза знаний, получаемых в науках естественнонаучного цикла.

В его высказываниях можно найти и такую важную мысль, что есть основания вести речь и об общенаучной картине мира, которая органично соединяет представления о развитии неживой материи и представления о биологической и социальной эволюции³⁸. Этот магистральный путь развития науки должен обеспечить в будущем построение единой картины природы, в которой "отдельные частные явления соединяются вместе как части одного целого, и в конце концов получается одна картина Вселенной, Космоса, в которую входят и движения небесных светил, и строение мельчайших организмов, превращения человеческих обществ"³⁹.

Аналогичные идеи высказывались и другими выдающимися естествоиспытателями XX века. Так, Н.Винер, писал о необходи-

36 Вернадский В.И. Живое вещество. М., 1978. С.13.

37 Там же.

38 По существу, речь идет об идеях глобального эволюционизма, которые найдут свое воплощение в современной научной картине мира. Об этом речь будет идти ниже.

39 Вернадский В.И. Избр.тр. по истории науки. С.43.

мости построения такой картины мира, которая свяжет воедино достижения физики, кибернетики, биологии и других наук⁴⁰.

Эта интегративная картина Вселенной (общенаучная картина мира) рассматривалась естествоиспытателями как схема мира.

"В XX веке человек попытался снова на основании тех сведений о мире, которые естествознание ко времени нашей эпохи накопило, создать общую картину мира, правда, мира чрезвычайно схематизированного и упрощенного"⁴¹. Таким образом, мысль, что наша картина реальности является лишь приближением к объективному миру, что она содержит относительно истинные представления о нем, проводилась классиками естествознания не только по отношению к физической картине мира, но и к общенаучной картине мира.

Рассматривая общую научную картину мира как схематизацию действительности, выдающиеся естествоиспытатели отмечали, что наряду с фактами науки в нее могут быть включены и некоторые наслоения, которые заведомо не отнесешь к научным фактам. Эти наслоения "иногда представляют собой настоящие "фикции" и простые "предрассудки", которые исчезают через некоторое время из научной картины мира. Но на определенном этапе они могут способствовать развитию науки, поскольку стимулируют постановку таких задач и вопросов, которые служат своего рода лесами научного здания, необходимыми и неизбежными при его постройке, но потом бесследно исчезающими"⁴².

Итак, методологический анализ истории науки в период перехода от классического к современному естествознанию, проделанный выдающимися естествоиспытателями XX века, выявил ряд важных характеристик картины мира как особой формы знания, объединяющей разнообразие важнейших фактов и наиболее значительных теоретических результатов науки. Во-первых, было зафиксировано, что картину мира образуют фундаментальные понятия и фундаментальные принципы науки, система которых вводит целостный образ мира в его основных аспектах (объекты и процессы, характер взаимодействия, пространственно-временные структуры).

Во-вторых, важной характеристикой картины мира является ее онтологический статус. Составляющие ее идеализации (понятия) отождествляются с действительностью. Основанием для этого является содержащийся в них момент истинного знания. Вместе с тем, такое отождествление имеет свои границы, ко-

40 Винер Н. Кибернетика и общество. С.23-27.

41 Фридман А.А. Мир как пространство и время. М.,1965. С.5.

42 Вернадский В.И. Избр. труды по истории науки. С.62-63.

торые обнаруживаются тогда, когда наука открывает объекты и процессы, не укладывающиеся в рамки неявно содержащихся в картине мира идеализированных допущений. В этом случае наука создает новую картину мира, учитывающую особенности новых типов объектов и взаимодействий.

В-третьих, в методологических обобщениях классиков науки был поставлен важный вопрос о соотношении дисциплинарных онтологий, таких как физическая картина мира, с общенаучной картиной мира, вырабатываемой в результате междисциплинарного синтеза знаний.

Все эти важные методологические результаты, к сожалению, достаточно долгое время не были ассимилированы западной философией науки. Причина тому состояла в доминировании позитивистских установок методологического анализа. Эти установки исходили из чрезвычайно узкой идеализации научного знания, которая рассматривала его вне связей с объективным миром, практикой и культурой. Знание анализировалось и вне учета исторического развития средств и методов научного исследования. В качестве исходной единицы методологического анализа выбиралась изолированно взятая научная теория и ее соотношение с опытом, а не система научных теорий и научных дисциплин, взаимодействующих в процессе исторического развития науки. При таком подходе крайне трудно было зафиксировать научную картину мира как особую форму знания, поскольку она обнаруживается как раз при анализе процессов внутродисциплинарного и междисциплинарного синтеза знаний, отношения знаний к исследуемой реальности (проблема онтологизации), связей эмпирических и теоретических знаний с философией, мировоззрением и культурой.

Только после крушения позитивизма и критического преодоления его принципов в западной философии науки были созданы определенные предпосылки для исследования научной картины мира. Такими предпосылками явились достаточно обоснованный отказ от позитивистского требования элиминации из языка науки "метафизических принципов" и признание эвристической роли философии в развитии научного знания; анализ знания с учетом его истории, отказ от рассмотрения знания только со стороны его формальной структуры и изучения ряда его содержательных аспектов, в том числе и общекультурных и философских детерминант, выбор в качестве единицы методологического анализа серии научных теорий в их отношении к метафизическим утверждениям. В результате были значительно расширены средства методологического анализа и сделаны опре-

деленные шаги к изучению высших форм систематизации знания, к которым принадлежит и научная картина мира.

Наиболее значительные сдвиги в исследовании высших форм систематизации знания, образующих глубинные структуры науки, были осуществлены в концепциях Т.Куна, И.Лакатоса, Дж.Холтона, Л.Лаудана. Правда, в явном виде ни в одной из этих концепций научная картина мира как особая форма знания не была зафиксирована. Но некоторые элементы оснований науки, функционально совпадающие с этой формой знания, были описаны в постпозитивистских исследованиях. Так, в концепции Т.Куна ключевое понятие парадигмы определялось вначале как "признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решения научному сообществу"⁴³. Неопределенность понятия "парадигмы" была сразу же отмечена критиками. Поэтому Т.Кун предпринял попытку выделить основные компоненты парадигмы. В качестве таковых он зафиксировал "символические обобщения" (математические формулировки законов), образцы решения конкретных задач, "метафизические части парадигмы" и ценности⁴⁴. "Метафизические части парадигмы" понимались Т.Куном по меньшей мере в двух смыслах: как философские идеи, участвующие в формировании научного знания, и как принципы конкретно-научного характера, лежащие в основании научных теорий. В последнем случае речь идет, по существу, о системе онтологических постулатов, конституирующих научную картину мира.

К концепции Куна можно предъявить множество претензий. Предпринятая им попытка дать структуру парадигмы как некоторого основания, определяющего стратегию развития знаний, в принципе не увенчалась успехом. Компоненты парадигмы были выделены им достаточно произвольно. Так, символические обобщения принадлежат к конкретным знаниям (Кун в качестве примера таких обобщений приводит уравнения колебаний маятника) и в принципе, если включить в парадигму такого рода формулировки конкретных законов, да еще все образцы решения задач, то парадигма, по существу, сливается с основным объемом научного знания. Но тогда в принципе не различить нормальную науку и научную революцию, так как любое открытие нового закона (символического обобщения) будет означать изменение па-

⁴³ Кун Т. Указ.соч. С.11.

⁴⁴ Там же. С.220-259.

радикалы. Не были выявлены Т.Куном и связи между выделенными им компонентами парадигмы, а значит, не была определена ее структура.

И все-таки, если учесть, что "метафизические части парадигмы" и ценности действительно принадлежат к глубинным структурам науки, ее основаниям, то даже их предварительная фиксация стимулировала постановку новой задачи - более детального анализа оснований науки. Если дифференцировать тот блок знаний, который Кун обозначил как "метафизические части парадигмы", и выделить научную картину мира, отличая ее от философских оснований науки, то зафиксированные Куном функции парадигмы следует отнести и к научной картине мира. В таком случае открывается новое поле анализа. Научная картина мира предстает как такое видение исследуемой реальности, которое определяет набор допустимых задач и ориентирует в выборе средств их решения.

Важной является идея Куна об аномалиях и кризисах как предпосылке смены парадигмы. Если в соответствии с этой идеей рассмотреть развитие научной картины мира, то возникает проблема механизмов соотношения с ней эмпирических фактов и конкретных теорий и различения двух типов ситуаций: когда факты и новые теоретические следствия согласуются с картиной мира и когда между ними возникает рассогласование, выражающееся в накоплении необъяснимых фактов и появлении парадоксов.

Таким образом, несмотря на недостаточную четкость и недостаточную дифференцированность куновского анализа динамики знания, в нем имелось скрытое позитивное содержание, которое необходимо ассимилировать при исследовании структуры и динамики оснований науки и научной картины мира как их важнейшего компонента.

Аналогичным образом следует относиться к концепции "исследовательских программ" И.Лакатоса. Основное понятие его концепции, как и понятие парадигмы, было многозначным. Под исследовательской программой И.Лакатос, например, понимал конкретную теорию типа теории Зоммерфельда для атома, он говорил также о декартовой и ньютоновской метафизике как двух альтернативных программах построения механики, наконец, он писал о науке в целом, как о глобальной исследовательской программе⁴⁵. Однако в этой многозначности и неопределенности

⁴⁵ *Lacatos I. Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes.* P. 127-128, 132-133.

исходного термина одновременно была скрыта проблема выявления иерархии исследовательских программ науки. Правда, для этого был необходим значительно более дифференцированный анализ структуры научного знания, чем тот, который был представлен в западной философии науки. Однако, если использовать результаты, полученные в отечественной методологической литературе 70 - 80-х годов⁴⁶; то в принципе можно развить идею Лакатоса, определив следующие уровни исследовательских программ науки: конкретные научные теории, целенаправляющие решение конкретных задач и эмпирических исследований, по отношению к ним служат исследовательской программой; фундаментальная научная теория также выступает как исследовательская программа, целенаправляя построение частных и прикладных теорий; научная картина мира выступает как исследовательская программа и по отношению к фундаментальным, и по отношению к частным теориям, и к эмпирическим исследованиям, поскольку может целенаправлять генерацию любой из этих форм знания; философские основания и идеалы и нормы науки выступают как исследовательская программа по отношению к научной картине мира и связанным с нею конкретным теориям и эмпирическим знаниям; наконец, принципы научной рациональности и мировоззренческие структуры, опосредующие включение научных знаний в культуру, могут быть рассмотрены в качестве предельно общей исследовательской программы, которая целенаправляет развитие объективно истинных знаний о мире.

Выделенные И.Лакатосом характеристики исследовательских программ, если их применить к анализу научной картины мира, позволяют раскрыть ее новые функции в динамике науки. Во-первых, само рассмотрение картины мира как исследовательской программы включает особое содержание (обозначенное также и в концепции Куна) - картина мира должна определять круг допустимых теоретических и эмпирических задач и выбор средств их решения.

Во-вторых, в концепции Лакатоса отмечена особенность жесткого ядра программы сохраняться за счет пояса защитных гипотез даже в условиях ее рассогласования с фактами. Это обстоятельство проливает свет на известные ситуации, когда даже появление парадоксов при объяснении новых фактов не приводит к отказу от прежней картины мира, а стимулирует попытки объяснения фактов за счет привлечения дополнительных гипотез.

⁴⁶ См., например: Природа научного познания. Минск,1979. С.186-244; Научные революции в динамике культуры. Минск,1987. С.41-64.

В-третьих, отмеченная Лакатосом особенность развития большинства исследовательских программ, предполагающая их конкуренцию, позволяет выяснить важные аспекты перестройки картин исследуемой реальности (специальных научных картин мира). Она требует обратить внимание на существование часто альтернативных картин реальности, конкуренция которых характеризует развитие науки на этапе научных революций.

При исследовании процессов трансформации научной картины мира важной является проблема преемственности в её развитии. Эта проблема не рассматривалась И.Лакатосом и, по существу, была устранена Т.Куном, который трактовал смену парадигмы как гештальт-переключение.

Существенный вклад в решение этой проблемы внес Дж.Холтон. Он рассматривал историю науки как трансляцию и встречу различных тематических идей (тем), которые реализуются через категориальные структуры, принципы и конкретные знания о соответствующей предметной области и методах ее исследования⁴⁷.

В составе тем Дж.Холтон особо выделял фундаментальные идеи о структуре исследуемой реальности типа идей атомизма, представлений о пространстве и времени, принципов лапласовского и квантово-механического детерминизма, принципов эволюции организмов и видов⁴⁸ и т.д. Учитывая, что идеи, принципы и представления этого типа конституируют научную картину мира, в концепции Холтона, по существу, выявилась преемственность, сопровождающая смену научных картин мира. В этом пункте концепция Холтона перекликалась с идеями, высказанными классиками естествознания, которые отмечали накопление элементов объективного содержания в процессе исторической эволюции научной картины мира.

Ряд интересных мыслей относительно динамики глубинных исследовательских традиций науки можно найти в концепции Л.Лаудана.

Анализируя науку как исторически развивающийся процесс, он последовательно проводит идею теоретической нагруженности научных проблем. Их поле определено теоретическим видением мира, которое, согласно Лаудану, образует важнейший аспект исследовательской традиции.

47 Холтон Дж. Тематический анализ науки. С.26-27.

48 Там же. С.41-42.

История науки предстает, с его точки зрения, как история становления, функционирования и смены исследовательских традиций.

Понятие исследовательской традиции по смысловому содержанию близко "парадигме" Куна, "исследовательской программе" Лакатоса, "теме" Холтона. В качестве неотъемлемого компонента научной традиции Лаудан выделяет онтологические допущения. Это особый слой знания, который по своим функциям во многом совпадает с характеристиками научной картины мира.

Согласно Лаудану, наука в большей степени имеет дело не с фактами, а с проблемами, решение которых зависит от принятых методологических и онтологических норм. Они складываются на основе теоретического видения мира и являются предположениями как о сущности исследуемой реальности, так и о методах построения и проверки теорий. Эти предположения формируют определенную исследовательскую традицию, которая представляет собой "ряд онтологических и методологических "можно" и "нельзя"⁴⁹.

Если дифференцировать методологические и онтологические нормы, представление о которых развивает Лаудан, то в их системе можно выделить ту совокупность онтологических принципов, которые задают представление об исследуемой реальности (картина исследуемой реальности).

С этих позиций многие рассмотренные Лауданом характеристики исследовательских традиций могут быть применимы к анализу научной картины мира.

Так, по мнению Лаудана, в исследовательских традициях присутствует некоторый устойчивый инвариант, что не позволяет изменяющимся принципам отрицать предшествующую традицию. Вместе с тем, Лаудан отмечает, что "в истории научной мысли не было такой исследовательской традиции, которая характеризовалась бы неизменным рядом принципов на всем протяжении своего развития"⁵⁰.

Эти идеи оказываются важными для понимания особенностей развития научной картины мира. Их смена является условием научного прогресса, но в их содержании всегда может быть обнаружено некоторое объективное знание, не устранимое на последующих этапах ее исторической эволюции.

49 *Laudan L. Progress and its problems: Towards a theory of Scien. growth.* Berkeley, 1977. P.24.

50 *Ibid.* P.97.

Лаудан отмечает далее особую роль аномалий в рациональной оценке теории, причем, с его точки зрения, аномалии не сводятся только к противоречиям между теоретическим знанием и его эмпирическим основанием.

Расширяя класс аномалий, он вводит понятие концептуальной аномалии и концептуальной проблемы, которая складывается, с одной стороны, между знанием и методологическими установками, а с другой - между знанием и мировоззрением, причем в последнем случае это противоречие существует не столько в "рамках науки, сколько между наукой и вненаучными убеждениями"⁵¹.

Эти соображения Лаудана позволяют рассмотреть функционирование научной картины мира в широком контексте ее социокультурной детерминации, когда ее развитие может быть представлено как осуществляющееся не только за счет взаимодействия теоретического знания с вновь открываемыми фактами, но и за счет связей с мировоззренческими структурами, доминирующими в культуре той или иной исторической эпохи.

Все эти результаты, полученные в рамках западной философии науки последних десятилетий, касающиеся структуры и исторической динамики науки, были ассимилированы и развиты в отечественных методологических исследованиях. Причем, здесь многие идеи были сформулированы независимым образом и получили более детальную разработку.

Изучение структуры и динамики научного знания в советской методологической литературе 70-80-х годов привело к выявлению ряда компонентов и структур, которые не были проанализированы в западной философии. Именно в рамках этих исследований был выяснен вопрос о месте и функциях научной картины мира в системе теоретических и эмпирических знаний и ее роли в формировании нового знания⁵².

После того, как научная картина мира была зафиксирована в качестве такой формы систематизации знаний, которая опосредует влияние философских категорий и принципов на конкрет-

⁵¹ *Laudan L. Progress and its problems. P.24,61.*

⁵² В методологии науки в этот период возникло несколько школ, каждая из которых внесла свой вклад в разработку структуры и функций научной картины мира. Имеются в виду работы ленинградских философов (М.В.Мостепаненко, А.М.Мостепаненко и др.), философов киевской школы (В.Ф.Черноволенко, П.С.Дышлевый, С.Б.Крымский, В.И.Кузнецов и др.), московских философов (И.С.Алексеев, Л.Б.Баженов, Л.М.Косарева, Л.А.Микешина, Б.Я.Пахомов, В.С.Швырев, Л.В.Яценко и др.), минской методологической школы, к которой принадлежали и авторы данной книги.

ные научные теории, возник вопрос о ее отношении к теориям и опыту, о механизмах воздействия научной картины мира на их формирование.

Первоначально эти механизмы рассматривались на материале истории физики. Была предложена следующая схема взаимодействия картины мира с теориями и опытом (работы М.В.Мостепаненко). На основе продуктивных философских идей и учета новых фактов в науке создается картина мира (в рассматриваемом случае - физическая), которая представляет собой "идеальную модель природы, включающую в себя наиболее общие понятия, принципы и гипотезы физики и характеризующие определенный исторический этап ее развития"⁵³. Эта картина целенаправляет построение теорий. Каждая новая теория базируется на соответствующей ей картине мира. Например, построению механики предшествовало появление ряда основных понятий механической картины мира - силы, тяготения, инерции, массы и т.д. Под давлением новых фактов и теоретических результатов созданная картина мира может дорабатываться и расширяться. Однако возможна и такая ситуация, когда пределы расширения окажутся исчерпанными и тогда старая картина мира начинает тормозить развитие науки. В этом случае возникает необходимость перестройки самой научной картины мира, и здесь активную эвристическую роль играют философские идеи и принципы.

В описанной методологической схеме нашли отражение некоторые реальные особенности динамики физического знания, но в ней было и немало уязвимых мест. Их выявление в ходе критического анализа приводило к сдвигу проблем и постановке новых исследовательских задач. Так была зафиксирована ограниченность представлений о том, что научная картина мира всегда предшествует теориям и является условием их формирования. Эта ситуация подтверждалась только материалом классической физики. Но в развитии современной физики чаще встречаются ситуации, когда теория начинает создаваться до построения адекватной ей картины мира и только затем, как завершающий этап формирования теории, начинается построение новой картины мира. На эту особенность впервые обратил внимание П.С.Дышлевый. В его работах была поставлена и другая важная проблема - об отличии картины мира и теории. Он предложил различать физическую картину мира и теорию по следующим признакам. Во-первых, по понятиям, которыми оперирует физи-

⁵³ Мостепаненко М.В. Философия и физическая теория. С.71.

ческая картина мира и физическая теория. По его мнению, понятия картины мира - это модифицированные философские категории субстанционального порядка (движение, взаимодействие, причинность и т.д.), которые преобразованы в фундаментальные физические понятия, характеризующие физические объекты независимо от условий познания (тело, частица, поле, вакуум). Что касается физических теорий, то они базируются на иной понятийной структуре. Они содержат наряду со средствами объяснения поведения определенных систем физических объектов и такие средства, с помощью которых обеспечивается описание процедур экспериментальных исследований и их результатов⁵⁴.

Во-вторых, физическая картина мира, представляя физический мир, отвлекается от процесса получения знания; физическая теория включает в себя логические средства, обеспечивающие как получение этих знаний, так и проверку их объективного характера. И наконец, в-третьих, одним из отличий физической картины мира и теории являются их разные исторические судьбы. Если появление каждой новой теории лишь приводит к уточнению границ применимости "старых" теорий, то появление новой физической картины мира связано либо с отрицанием правомерности прежней картины мира, либо с попытками как-то объединить эти картины в единое целое⁵⁵.

Отмеченные признаки содержали ряд конструктивных моментов, проясняющих соотношение теории и научной картины мира, но вместе с тем они нуждались в определенной корректировке.

В первую очередь это касалось проблемы исторических судеб картины мира и теории. Сложившиеся фундаментальные теории по мере грядущего появления новых фундаментальных теорий действительно сохраняются, но они не только уточняют сферу своего применения, но, как правило, меняют свою первоначальную форму, многократно переформулируются в процессе развития науки.

Что же касается процесса смены картины мира, то между старой и новой системой представлений об исследуемой реальности всегда существует определенная преемственность. Так, ломка механической картины мира не отменила самой идеи атомистического строения вещества, хотя и изменила старые представления об атомах как о неделимых корпускулах. При переходе от механической к электродинамической картине физического мира

⁵⁴ Дышлевый П.С. Естественнонаучная картина мира как форма синтеза знания // Синтез современного научного знания. М., 1973. С.118.

⁵⁵ Там же.

радикально изменились представления о взаимодействии (утвердилась идея близкодействия), но сохранились представления об абсолютном пространстве и времени. В современной физической картине мира значительно расширились представления о типологии физических объектов, но представления о том, что существуют особые агрегатные состояния вещества, сохранились и на современном этапе. Позднее идея преэссенциальности в развитии научной картины мира была прослежена не только на материале физики, но и других наук и тем самым была обоснована в общем виде⁵⁶.

Потребовало серьезных уточнений и различение картины мира и теории, исходя из особенностей их понятийной структуры. Большая степень общности понятийной структуры картины мира по сравнению с конкретными теориями выражается в ее непосредственной близости с категориями философии, хотя в определенном смысле (если учесть, что философские категории выражают универсальные формы мышления) любые научные понятия выступают как своеобразная конкретизация философских категорий. Но главная трудность состоит в том, что на уровне понятий невозможно четко различить, где кончаются понятия картины мира и начинаются понятия теории, поскольку понятийная структура теории всегда включает в себя определенные понятия, характеризующие картину мира. Иначе говоря, теорию нельзя рассматривать внеположено по отношению к картине мира, поскольку она не может быть сформулирована без использования того языка, которым описывается картина мира.

Картина мира в системе теоретического и эмпирического знания

Новые возможности решения вопроса о соотношении научной картины мира и теории открывались в процессе анализа структуры науки под углом зрения организации идеальных объектов, образующих смысл различных типов высказываний ее

⁵⁶ См.: Зеленков А.И., Водопьянов П.А. Динамика биосферы и социокультурные традиции. Минск, 1987; Степин В.С. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания // Научные революции в динамике культуры. Минск, 1987; Кузнецова Л.Ф. Картина мира и ее функции в научном познании. Минск, 1984.

языка⁵⁷. В этом подходе язык науки рассматривался в качестве гетерогенной иерархически организованной системы, где высказывания непосредственно формулируются относительно идеальных объектов, репрезентирующих в познании реальные объекты, их свойства, связи и отношения. Тогда различным слоям эмпирического и теоретического языка должны соответствовать различные типы идеальных объектов, которые выступают в качестве абстракций, характеризующих исследуемую реальность. Все эти идеальные объекты системно организованы: они образуют сложную иерархическую систему, уходящую корнями в практику. В системной организации идеальных объектов теоретического уровня были выявлены два подуровня, а в качестве их главных системных единиц выделены фундаментальные и частные (специальные) теоретические модели, относительно которых формулируются законы теории.

Идеальные объекты теоретического языка (их иногда называют также абстрактными объектами или теоретическими конструктами) выступают элементами, связи которых образуют теоретические модели. Сами же эти модели включаются в состав теории, образуя ее ядро. Их следует отличать от других типов моделей, которые используются в качестве средства построения теории, но не входят в ее состав, а служат для нее своеобразными строительными лесами. Чтобы терминологически зафиксировать это различие было предложено именовать модели, образующие ядро теории, теоретическими схемами. Они действительно выступают в качестве схематизированных и идеализированных образов исследуемой реальности и служат схемой теоретического описания и объяснения изучаемых в теории явлений.

В основании любой развитой научной теории всегда можно обнаружить фундаментальную теоретическую схему, построенную из небольшого набора базисных идеальных объектов теории. Возьмем, например, эйлеровскую формулировку ньютоновской механики. Три закона Ньютона формулируются относительно теоретической схемы, которая изображает любой механический процесс как перемещение материальной точки (точечной массы) по континууму точек пространственно-временной системы отсчета и изменения состояния ее движения под действием силы.

Реальные движущиеся тела представлены здесь посредством материальных точек; воздействие на тела со стороны других тел,

57 Данный подход был реализован в исследованиях минской школы методологов. См., например: *Степин В.С.* Становление научной теории. Минск, 1976; *Природа научного познания.* 1979; *Идеалы и нормы научного исследования.* Минск, 1981.

меняющее состояния движения, репрезентировано особым теоретическим конструктом - "сила". Наконец, инерциальная система отсчета выступает идеализацией реальной физической лаборатории с часами и линейками.

Исследуемые в механике процессы представлены посредством этой схемы в своих главных сущностных характеристиках.

На основе фундаментальной теоретической схемы в ходе развертывания теории конструируется разветвленная система ее дочерних образований - частных теоретических схем, каждая из которых по отношению к другим имеет относительно независимый статус. В механике - это теоретические модели движения тела в поле центральных сил, колебания, вращения, упругого соударения тел и т.п. Относительно этих моделей выводятся законы соответствующих видов механического движения.

Частные теоретические схемы могут существовать и независимо от фундаментальной теории и предшествовать ей. Так было не только в истории механики, но и в историческом развитии большинства фундаментальных теорий. В электродинамике, например, до построения Максвеллом обобщающей теории электромагнитного поля были созданы теоретические схемы и сформулированы законы для отдельных видов электрических и магнитных процессов: модели и законы электростатики (Кулон), силового взаимодействия токов (Ампер), электростатической и электромагнитной индукции (Фарадей), постоянного тока (Вольт, Ом, Ампер) и т.п. Все эти теоретические модели были обобщены и в перестроенном виде включены в состав классической теории электромагнитного поля, ядром которой выступала теоретическая схема, изображавшая процессы электромагнетизма как взаимодействие электрической и магнитной напряженности и плотности тока в точке в каждый фиксированный момент времени. Сформулированные относительно этой схемы уравнения Максвелла выступали описанием сущностных связей всех таких процессов.

Анализ эмпирического языка науки с учетом его дифференциации на два подуровня - данных наблюдения и эмпирических фактов, - выявил еще один слой идеальных объектов, составляющих смысл фактофиксирующих высказываний эмпирического языка. Объективированное описание явлений в этом языке связано с применением особых абстракций - эмпирических идеальных объектов, которые образуют смысл терминов типа: "прямолинейный провод с током", "расстояние от Земли до Луны", "излучение электронной пушки", "спектр света, пропущенного через призму" и т.п. Абстракции, обозначаемые этими тер-

минами, выделяют среди многочисленных признаков реальных объектов лишь небольшой и жестко ограниченный набор признаков. Поэтому любому признаку эмпирического идеального объекта можно сопоставить соответствующий признак реального объекта, но не наоборот.

Посредством связей эмпирических идеальных объектов создаются модели реальных ситуаций эксперимента и систематического наблюдения, относительно которых формулируются эмпирические зависимости и факты. Такие модели получили наименование эмпирических схем. В них фиксируются инварианты множества реальных экспериментальных ситуаций, что позволяет выделить устойчивые, повторяющиеся признаки явлений, воспроизводимых в рамках этих ситуаций, отделив их от случайных и субъективных моментов, которые неизбежно сопровождают процесс реального наблюдения. Поэтому переход от данных наблюдения к фактам предполагает жесткую фиксацию структуры эксперимента и систематического наблюдения посредством их эмпирических схем. В языке науки такие схемы изображаются в чертежах, сопровождаемых соответствующими описаниями.

На эмпирическом уровне изучаемая предметная область представлена вначале структурой реальных экспериментов и ситуаций наблюдения, которые неявно выделяют из переплетения множества связей и отношений действительности отдельные связи, являющиеся предметом исследования. Затем эти же связи фиксирует эмпирическая схема, посредством отношений эмпирических объектов и формулируемых относительно этих объектов фактофиксирующих высказываний.

Эти же связи представлены в теоретическом языке отношениями конструкторов частных и фундаментальных теоретических схем и формулировками соответствующих знаков.

Получается, что на разных уровнях исследования одной и той же реальности она предстает в качественно специфических образах и формах описания.

Проиллюстрируем сказанное на простом примере, относящемся к исследованию в рамках классической электродинамики процесса порождения электрическим током магнитного поля. В реальных экспериментах этот процесс был зафиксирован как изменение ориентации магнитной стрелки, находящейся вблизи провода, при замыкании электрической цепи. Его описанием на этом уровне было соответствующее множество протоколов наблюдения.

На уровне эмпирических схем и фактов этот процесс описывался в форме высказываний типа "ток, текущий по проводнику, воздействует на расположенную вблизи его магнитную стрелку".

На уровне частных теоретических схем и законов он характеризовался как отношение дифференциально малого тока к пробному магниту (индикатору магнитного поля) и описывался законом Био-Савара.

Наконец, на уровне фундаментальной теоретической схемы и фундаментальных законов максвелловской электродинамики магнитное действие тока выражалось через отношение вектора магнитной напряженности в точке к вектору плотности тока в точке и описывалось уравнением $rot H = \frac{4\pi}{c} J$.

Чем дальше движется познание от реальных экспериментов и наблюдений к их теоретическим описаниям, тем сложнее и специфичнее становится язык этого описания.

И здесь возникает важная эпистемологическая и методологическая проблема: что позволяет соотносить эти различные описания и модели с одной и той же исследуемой реальностью? Что связывает все эти языки описания в целостную систему языка науки?

Ответ на эти вопросы и приводит к обнаружению в системе научного знания особой подсистемы идеальных объектов, образующих в своих связях дисциплинарную онтологию (специальную научную картину мира).

Она вводит представления о главных системно-структурных характеристиках предмета соответствующей науки. Отображение на нее как эмпирических, так и теоретических схем обеспечивает связь представленных в этих схемах различных образов реальности и их отнесение к единой предметной области.

Исторически картина мира в каждой науке развивается и изменяется. И если обратиться к рассмотренному примеру с электродинамикой, то после успехов максвелловской теории в физике утвердилась электродинамическая картина мира, которая сменила механическую, господствовавшую в науке более двух с половиной столетий.

В этой картине физической реальности все процессы природы описывались посредством введения особой системы абстракций (идеальных объектов), в качестве которых выступали неделимые атомы и электроны (атомы электричества); мировой эфир, состав которого рассматривались как электрические, магнитные и гравитационные силы, распространяющиеся от точки к точке в соответствии с принципом близкодействия, абсолютное пространство и время.

Эту картину можно рассматривать в качестве предельно обобщенной модели тех природных объектов и процессов, которые были предметом физического исследования в последней трети XIX в.

За счет отнесения к этой картине эмпирических и теоретических схем классической электродинамики они обретали объективированный статус и воспринимались как отражение характеристик природы.

Выявление сложной исторически развивающейся организации идеальных объектов языка науки позволяет по-новому сформулировать проблему соотношения теории и научной картины мира. Теперь она конкретизируется в виде вопросов о различии картины мира и теоретических схем как ядра теории и особенностях их взаимодействия.

Можно указать на два основных признака, по которым проводится это различие: во-первых, по характеру идеальных объектов, образующих картину мира и теоретические схемы, а следовательно, по специфике языковых средств, которые используются при описании одной и той же реальности; во-вторых, по широте охвата и характеру обобщения изучаемых явлений.

Абстрактные объекты теоретических схем и конструкты картины мира - это разные типы идеальных объектов. Если относительно первых формулируются законы, то относительно вторых формулируются принципы. Абстрактные объекты теоретических схем представляют собой идеализации и их нетождественность действительности очевидна, тогда как конструкты картины мира также будучи идеализациями, онтологизируются, отождествляются с действительностью. Каждый физик понимает, что материальная точка - это идеализация, поскольку в природе нет тел, лишенных размеров. Но физики XVIII-XIX столетия, принимавшие механическую картину мира, полагали, что неделимый атом реально существует в природе и является ее первокирпичиком.

Аналогичным образом абстракции точечного заряда и векторов электрической и магнитной напряженности в точке достаточно отчетливо выступают в качестве идеализаций. Но электрон (атом электричества), представленный в электродинамической картине мира в виде очень малого заряженного сферического тела, электромагнитное поле как состояние эфира - все эти объекты воспринимались большинством физиков в конце XIX века в качестве реальных субстанций, фрагментов самой природы, существующей независимо от человеческого познания.

Между тем эти абстракции, функционирующие в качестве элементов физической картины мира последней трети ХХ в., также представляли собой идеализации, нетождественные действительности, схематизирующие ее. Их границы обнаружались в процессе становления квантовой и релятивистской физики. Выяснилось, что мировой эфир, как его представляли физики конца XIX в., является такой же вымышленной сущностью как кислород или флогистон. Представление о чистой непрерывности электромагнитного поля и чистой дискретности электронов также претерпело изменения - в физическую картину мира были включены идеи корпускулярно-волнового дуализма как частиц, так и полей.

Теоретические схемы, отличаясь от картины мира, в то же время всегда связаны с ней. Эти связи обеспечиваются особыми процедурами отображения, в процессе которых устанавливается соответствие между признаками идеальных объектов теоретических схем и картины мира. Можно проиллюстрировать такое соответствие на примере соотношения ядра классической теории электромагнитного поля с электродинамической картиной мира.

Схема 1.

<p>абстрактные объекты теоретической схемы электродинамики Максвелла-Лоренца</p>	<p>конструкты электродинамической картины мира</p>
<p>вектор электрической напряженности в точке</p> <p>вектор магнитной напряженности в точке</p> <p>вектор плотности тока в точке</p> <p>пространственно-временная система отсчета</p>	<p>электрическое поле как состояние мирового эфира</p> <p>магнитное поле как состояние мирового эфира</p> <p>движение электронов</p> <p>абсолютное пространство и время</p>

Благодаря связям между конструктами картины мира и абстрактными объектами теоретических схем они часто могут обозначаться одним термином, который в разных контекстах обретает различные смыслы.

Например, термин "электрон" в законах электродинамики Максвелла-Лоренца обозначал элементарный точечный электрический заряд. Но как описание соответствующего элемента физической картины мира он вводился по признакам "быть крайне малой электрически заряженной частицей, которая присутствует во всех телах"⁵⁸, "быть сферическим телом, по объему которого равномерно распределен электрический заряд"⁵⁹, "взаимодействовать с эфиром так, что эфир остается неподвижным при движении электронов"⁶⁰. Образы электрона как точечного заряда и как сферической малой заряженной частицы ("атома электричества") соответствовали различным идеальным объектам и различным смыслам термина "электрон".

Описание связей между признаками абстрактных объектов теоретических схем и идеальных объектов, образующих картину мира, включается в качестве одного из типов определений в содержание научных понятий. Примером может служить определение в ньютоновской физике массы как количества материи, поскольку полагалось, что в неделимых корпускулах (атомах), из которых построены тела, количество материи сохраняется в соответствии с признаком неделимости и неразрушимости атомов. Научные понятия включают в себя многообразие определений и их развитие осуществляется как взаимодействие всех типов определений, в том числе возникающих при соотношении теоретических схем с научной картиной мира⁶¹.

58 Лоренц Г.А. Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения. М., 1953. С.29.

59 Там же. С.33.

60 Там же. С.32-33.

61 Наряду с определением признаков абстрактных объектов теоретической схемы в терминах картины мира понятия включают еще и операциональные определения, а также определения, фиксирующие связи между признаками абстрактных объектов теоретической схемы, выявляемые через формулировку соответствующего теоретического закона (примером может служить определение массы как величины, прямо пропорциональной силе и обратно пропорциональной ускорению, что отражает те основные отношения между признаками материальной точки, силы и пространственно-временной системы отсчета, которые выражены во втором законе Ньютона). Подр. см.: Степин В.С. Становление научной теории. С.68-69, 137-141

Вот почему на уровне понятий четко нельзя провести различие между картиной мира и теорией, но его можно провести, принимая во внимание специфику идеальных объектов теоретических схем и картины мира, связи которых между собой и с опытом решающим образом влияют на развитие понятийного аппарата науки.

Процедуры отображения теоретических схем на картину мира являются обязательным условием построения теории и обеспечивают ее дальнейшее функционирование ее применение к объяснению и предсказанию новых фактов. В случае, если законы теории формулируются на языке математики, отображение теоретических схем на картину мира обеспечивает их семантическую (концептуальную) интерпретацию, а отображение на ситуацию реального опыта — эмпирическую интерпретацию уравнений.

Эмпирическая интерпретация задает рецептуру связей с опытом величин, фигурирующих в уравнениях. Но только одной такой интерпретации недостаточно для признания теории. Без концептуальной интерпретации ее математического аппарата она не считается завершенной.

В классической физике эти два типа интерпретации возникали совместно, поскольку теория создавалась на базе предварительно введенной и обоснованной опытом картины мира. В современной физике они могут быть разделены во времени. Так случилось, например, при построении квантовой механики. Фундаментальный конструкт ее теоретической схемы "вектор состояния" (Ψ -функция) некоторое время не имел эмпирической интерпретации, которая была затем найдена М.Борном. Но именно после этого во многом обострились дискуссии, в которых обсуждались проблемы корпускулярно-волнового дуализма, природы электрона, вопросы, — что же отражает Ψ -функция в физической реальности? Все эти вопросы относились к проблематике концептуальной интерпретации и стимулировали развитие квантово-релятивистской картины физического мира.

Картина мира всегда характеризуется большей широтой охвата изучаемых явлений, чем любая отдельно взятая теория. Поэтому на одну и ту же картину мира может отображаться несколько теоретических схем, составляющих ядро различных теорий, в том числе и фундаментальных.

Так с механической картиной мира были связаны фундаментальные теоретические схемы, лежащие в основании ньютоновской механики, термодинамики, электродинамики Ампера. С электродинамической картиной физического мира соотносились

теоретические схемы электродинамики Максвелла-Лоренца и механики Герца. Современная квантово-релятивистская картина мира объединяет все накопленное многообразие фундаментальных физических теорий, классическую и квантовую механику, специальную и общую теорию относительности, термодинамику, классическую и квантовую электродинамику.

Специальная научная картина мира (дисциплинарная онтология) через теоретические схемы опосредованно связана с опытом. Но она имеет и непосредственные связи с эмпирическим уровнем знаний.

Ситуации эксперимента, в которых обнаруживаются и изучаются те или иные явления, представляют собой разновидности деятельности человека. Чтобы интерпретировать эту деятельность в терминах естественного процесса, ее необходимо увидеть как взаимодействие природных объектов, существующих независимо от человека. Именно такое видение задает картина исследуемой реальности. Через отношение к ней ситуации реального эксперимента и их эмпирические схемы обретают объективированный статус. И когда, например, Био и Савар обнаруживали в экспериментах с магнитной стрелкой и прямолинейными проводниками с током, что магнитная стрелка реагирует на электрический ток, то они истолковывали этот феномен как порождение током магнитных сил, применяя тем самым при интерпретации результатов эксперимента представление физической картины мира о существовании электрических и магнитных сил и их распространении в пространстве.

Связи с опытом картины исследуемой реальности состоят не только в том, что она участвует в интерпретации и объяснении результатов опыта, но и в том, что эта картина непосредственно обосновывается опытными фактами.

Основные признаки ее идеальных объектов обязательно должны получить опытное подтверждение, и это является одним из условий их онтологизации. Даже если речь идет об идеализированных признаках, например, о неделимости атома, или абсолютном пространстве и времени в механической картине мира, можно в принципе обнаружить некоторые условия опыта, в которых эти допущения имеют смысл. В диапазоне энергий механического воздействия, с которыми имела дело физика XVII-XIX столетия, действительно невозможно было обнаружить делимость атома.

Что же касается представлений об абсолютном пространстве и времени, то они имели основания в многочисленных наблюдаемых фактах изучения механического движения, свидетельству-

ющих о сохранении пространственных и временных интервалов при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой. Позднее было установлено, что измерительные процедуры с помощью часов и линеек, в рамках которых фиксировались эти характеристики пространственных и временных интервалов, были основаны на идеализирующем допущении о мгновенной передаче сигнала, применяемого наблюдателями при синхронизации часов. Такое допущение было идеализацией, которая имела основание в том, что скорость протекания механических процессов значительно меньше скорости света, который неявно применяется в качестве сигнала, несущего информацию наблюдателям о ходе часов в различных системах отсчета. В силу этого можно было пренебречь конечной скоростью распространения взаимодействия⁶².

Выяснение места специальной научной картины мира (дисциплинарной онтологии) в структуре научного знания (ее связи с теориями и опытом) вводит представление о целостной системе знаний научной дисциплины. Специальная картина мира выступает особым системообразующим звеном в многообразии теоретических и эмпирических знаний, которые образуют ту или иную дисциплину (отрасль науки). Именно связи картины мира со всеми типами этих знаний позволяют рассматривать ее как особую форму их систематизации.

В свою очередь исследование внутренней структуры научной дисциплины приводило к уточнению "внешней структуры" дисциплинарного знания. Кроме картины мира (схемы предмета) к системообразующим знаниям научной дисциплины принадлежат идеалы и нормы исследования (схема метода), а также ее мировоззренческие и философские основания. Они вместе с картиной мира образуют инфраструктуру научной дисциплины, обеспечивающую включение тех или иных конкретных теоретических и эмпирических знаний в культуру эпохи.

Анализ связей между компонентами, образующими эту инфраструктуру показал, что картина мира зависит не только от си-

⁶² Это допущение, однако, оказалось некорректным при исследовании электромагнитных процессов. Здесь понадобилось ввести иное понимание экспериментально-измерительных процедур, что в конечном итоге привело к замене ньютоновских представлений о пространстве и времени представлениями теории относительности (См.: Мандельштам Л.И. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. М., 1972. С.160-161, 181-185; Томильчик Л.М., Федоров Ф.И. Предпосылки и механизмы научной революции// Научные революции в динамике культуры. Минск, 1987. С.144-145).

стемы философских и мировоззренческих идей, но и строится коррелятивно схеме метода, представленной идеалами и нормами науки.

В конце 70-х - начале 80-х годов в отечественных исследованиях (и прежде всего в работах минской методологической школы) была проанализирована структура идеалов и норм научного познания⁶³. В их системе были выявлены основные формы: идеалы и нормы объяснения и описания; доказательности и обоснования знаний; построения и организации знания.

В каждой из этих форм обнаружилось три уровня в организации их содержания.

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 ограничиваться непосредственными констатациями явлений, а должна раскрыть их сущность - все эти нормативные требования выполнялись и в античной, и в средневековой науке, и в науке Нового времени, и в современном научном познании.

Второй уровень содержания идеалов и норм исследования представлен исторически изменчивыми установками, доминирующими в науке на определенном историческом этапе ее развития.

Так, сравнивая древнегреческую математику с математикой Древнего Вавилона и Древнего Египта, можно обнаружить различия в идеалах организации знания. Идеал изложения знаний как набора рецептов решения задач, принятый в математике Древнего Востока, в греческой математике заменяется идеалом организации 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 - эвклидова геометрия.

При сопоставлении способов обоснования знания, господствовавших в средневековой науке, с нормативами исследования, принятыми в науке Нового времени, обнаруживается изменение идеалов и норм доказательности и обоснованности знания. В со-

63 См.: Идеалы и нормы научного исследования. С.6-7, 18-28, 260-266, 159-167.

ответствии с общими мировоззренческими принципами и сложившимися в культуре своего времени ценностными ориентациями ученый средневековья различал правильное знание, проверенное наблюдениями и приносящее практический эффект, и истинное знание, раскрывающее символический смысл вещей, позволяющее через чувственные вещи микрокосма увидеть макрокосм, через земные предметы соприкоснуться с миром небесных существ. Поэтому при обосновании знания в средневековой науке ссылки на опыт как на доказательство соответствия знания свойствам вещей в лучшем случае означали выявление только одного из многих смыслов вещи, причем далеко не главного смысла.

Становление естествознания в конце XVI - начале XVII в. утвердило иные идеалы и нормы 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.

Можно показать, далее, что уже после становления теоретического естествознания в XVII в. его идеалы и нормы претерпевали существенную перестройку. Вряд ли, например, физик XVII-XIX в. удовлетворился бы идеалами квантово-механического описания, в которых теоретические характеристики объекта даются через ссылки на характер приборов, а вместо целостной картины физического мира предлагаются две дополнительные картины, где одна дает пространственно-временное, а другая причинно-следственное описание явлений. Классическая физика и квантово-релятивистская физика - это разные типы научной рациональности, которые находят свое конкретное выражение в различном понимании идеалов и норм исследования.

Наконец, в содержании идеалов и норм научного исследования можно выделить третий уровень, в котором установки второго уровня конкретизируются применительно к специфике предметной области каждой науки (математики, физики, биологии, социальных наук и т.п.).

Например, в математике отсутствует идеал экспериментальной проверки теории, но для опытных наук он обязателен.

В физике существуют особые нормативы обоснования, выраженные в принципах наблюдаемости, соответствия, инвари-

антности. Эти принципы регулируют физическое исследование, но они избыточны для наук, только вступающих в стадию теоретизации и математизации.

Современная биология не может обойтись без идеи эволюции и поэтому методы историзма органично включаются в систему ее познавательных установок. Физика же пока не прибегает в явном виде к этим методам. Если для биологии идея развития распространяется на законы живой природы (эти законы возникают вместе со становлением жизни), то физика до последнего времени вообще не ставила проблемы происхождения действующих во Вселенной физических законов. Лишь в последней трети XX века благодаря развитию теории элементарных частиц в тесной связи с космологией, а также достижениям термодинамики неравновесных систем (концепция И.Пригожина) и синергетики, в физику начинают проникать эволюционные идеи, вызывая изменения ранее сложившихся дисциплинарных идеалов и норм.

Специфика исследуемых объектов непременно сказывается на характере идеалов и норм научного познания, и каждый новый тип системной организации объектов, вовлекаемый в орбиту исследовательской деятельности, как правило, требует трансформации идеалов и норм научной дисциплины.

Но не только спецификой объекта обусловлено их функционирование и развитие. В их системе выражен определенный образ познавательной деятельности, представление об обязательных процедурах, которые обеспечивают постижение истины. Этот образ всегда имеет социокультурную размерность. Он формируется в науке под влиянием социальных потребностей, испытывая воздействие мировоззренческих структур, лежащих в фундаменте культуры той или иной исторической эпохи.

Система идеалов и норм исследования, очерчивая схему метода деятельности, принятую в той или иной науке на соответствующем этапе ее исторического развития, во многом предопределяет общие контуры того видения и понимания предмета науки, который представлен специальной научной картиной мира. Здесь уместно сослаться на аналогию, которую в свое время предложил А.Эддингтон, а затем использовал К.Поплер, сравнивая теорию с сетью, которую мы забрасываем в мир. Несколько модернизируя этот образ, можно сказать, что наука использует несколько таких сцепленных друг с другом сетей, посредством которых она вылавливает в мире изучаемые объекты. Картина мира - это сетка с "крупными ячейками", в которую по-

падают все те объекты, которые составляют предметную область науки.

Теоретические схемы, конкретизируя представления специальной научной картины мира, выступают в качестве своеобразных сеток, которые как бы адсорбируют из предметного поля науки определенную подсистему объектов, изучаемую соответствующей теорией.

Структуру же основной сети, которая представлена дисциплинарной онтологией, определяет принятая система идеалов и норм исследования, и в первую очередь тот слой их содержания, который конкретизирует исторически определенный тип научного мышления к специфике предметной области той или иной науки.

В наибольшей мере сказываются на характере специальной научной картины мира принятые в соответствующей науке идеалы и нормы объяснения. Они воплощаются в онтологических постулатах, посредством которых формулируется картина мира и которые представляют собой общие принципы объяснения, конкретизируемые в развивающейся системе теоретических законов данной науки.

Развивая свои идеалы и нормы и свои образы исследуемой реальности, наука каждой исторической эпохи должна включить их в культуру своей эпохи. Обеспечивается такое включение системой философско-мировоззренческих идей и принципов, которые представляют собой особый компонент оснований науки.

Любая специальная научная картина мира принимается обществом ученых и включается в культуру, предварительно получая философское обоснование, которое проводится в двух планах.

Во-первых, вводимые в картину мира представления о реальности обосновываются как выражение принятых в науке идеалов и норм исследования. Соответствие картины мира этим нормам устанавливается с помощью принципов теоретико-познавательного характера, выражающих общие закономерности познавательного процесса. Так, когда Максвелл и Герц обосновывали ключевое представление электродинамической картины мира - об изменении состояний эфира как о скрытой основе всех наблюдаемых изменений в движении тел, то они ссылались на различие между описанием явления и его объяснением посредством сущности, не данной непосредственно в чувственном созерцании⁶⁴.

⁶⁴ Герц Г. Принципы механики, изложенные в новой связи. М., 1959. С. 41-42.

Во-вторых, процесс утверждения специальной картины мира связан с обоснованием ее философскими принципами, в которых выражаются общие особенности и закономерности структуры и взаимодействия материальных объектов. Так, представления о силовых полях, лежащие в фундаменте электродинамической картины мира, обосновывались в трудах Фарадея философской концепцией единства материи и силы⁶⁵.

Экспериментальные исследования Фарадея подтверждали идею, что электрические и магнитные силы передаются в пространстве не мгновенно по прямой, а по линиям различной конфигурации от точки к точке. Эти линии, заполняя пространство вокруг зарядов и источников магнетизма, воздействовали на заряженные тела, магниты и проводники. Но силы, как подчеркивал Фарадей, не могут существовать в отрыве от материи. Поэтому линии сил нужно связать с материей и рассматривать их как особую субстанцию, имеющую тот же статус реальности, что и вещество⁶⁶.

Философское обоснование специальных научных картин мира дополняется воздействиями на них системы мировоззренческих смыслов, доминирующих в культуре соответствующей исторической эпохи. Эти смыслы не всегда бывают отрефлексированы в системе философского знания, но они также активно участвуют в адаптации каждой дисциплинарной онтологии к культуре ее времени. Такие смыслы могут быть выражены в различных феноменах духовной и материальной культуры, создавая поле значимых наглядных образов, применяемых в различных сферах человеческого познания.

Эти образы входят в ткань картин исследуемой реальности, формулируемых в различных науках, и во многом обеспечивают их наглядность и понимание. Образы Вселенной как простой машины, доминировали в развитии механической картины мира XVII-XVIII столетий (мир как часы, мир-механизм), перекликаясь с привычными представлениями о предметных структурах техники эпохи первой промышленной революции.

⁶⁵ Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству. М.:Л., 1951. Т.2. С.400-403.

⁶⁶ Там же. С.400-401; см. также: Фарадей М. Указ.соч. М.:Л. Т.3. С.575, 614.

В современных научных картинах мира все чаще возникают образы самоорганизующегося автомата, которые выступают своеобразной аллелуцией к наглядности технических устройств, являющихся сложными саморегулирующимися системами, которые применяются в различных областях техники второй половины XX в.

Сочетание разнородных, но вместе с тем взаимосогласующихся обоснований (эмпирических, теоретических, философских, мировоззренческих) определяет принятие специальных научных картин мира культурой соответствующей исторической эпохи и их функционирование в качестве научных онтологий.

Наглядность представлений научных картин мира обеспечивает их понимание не только специалистами в данной области знания, но и учеными, специализирующимися в других науках, и, даже более широко, образованными людьми, не занимающимися непосредственно научной деятельностью. Когда говорят о достижениях науки, влияющих на культуру эпохи, то в первую очередь речь идет не о специальных результатах теоретических и эмпирических исследований, а об их аккумуляции в представлениях научной картины мира. Только в такой форме они могут обрести общекультурный, мировоззренческий смысл.

Даже если взять идеи, которые историческая ретроспекция позволяет зафиксировать как мировоззренчески значимые, то многие из них в первоначальной своей формулировке возникали в качестве специализированных положений, понятных только узкому кругу ученых.

Возьмем, например, утверждение: в формуле $ds^2 = \sum g_{\mu\nu} dx_\mu dx_\nu$ величины $g_{\mu\nu}$, являющиеся непрерывными функциями координат и определяющие метрику четырехмерного многообразия (пространства-времени), одновременно описывают и поле тяготения⁶⁷. Это утверждение выражает основную физическую идею общей теории относительности (ОТО). Но в такой формулировке оно не вызовет широкого человеческого интереса у тех, кто не имеет отношения к теоретической физике. Только перевод данного утверждения на язык физической картины мира и его последующая философская интерпретация обнаруживают глубокие

⁶⁷ Эйнштейн А. Собр. науч. трудов. М., 1966. Т. 2. С. 125.

мировоззренческие смыслы, заключенные в эйнштейновском открытии. Включаясь в научную картину мира и получая философское истолкование, представления ОТО о взаимных корреляциях между геометрией физического пространства-времени и характером поля тяготения начинают конфронтировать со свойственным здравому смыслу пониманием пространственно-временной структуры мира. Они требуют перестройки укоренившихся в европейской культуре со времени Галилея и Ньютона представлений об однородном, бесконечном евклидовом пространстве и однородном квазиэвклидовом времени Вселенной, представлений, которые через систему обучения и воспитания превратились в своеобразный мировоззренческий постулат обыденного сознания.

Специальные научные понятия и представления могут обрести мировоззренческий статус и затем резонировать в других сферах культуры только через процедуру их соотнесения с научной картиной мира, при этом часто вызывая ее перестройку.

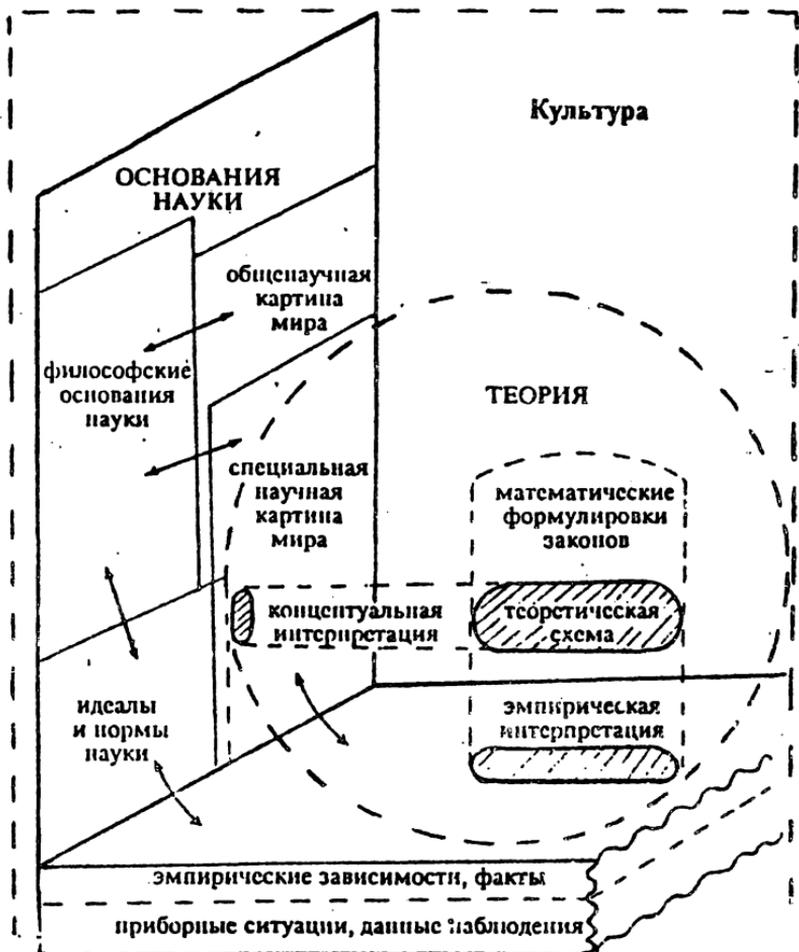
Так обстояло дело не только с теорией относительности, но и со всеми другими открытиями науки, которые меняли научную картину мира и через нее оказывали влияние на систему мировоззренческих установок, ориентирующих человеческую жизнедеятельность.

Общекультурный смысл специальных научных картин мира и возможности их понимания исследователями, работающими в различных науках, выступает условием их синтеза в целостную общенаучную картину мира. Идеал такого синтеза всегда выдвигался и поддерживался выдающимися учеными.

Можно констатировать, что общенаучная картина мира, согласно этому идеалу, призвана вобрать в себя достижения различных дисциплин. Она выступает как особый предельно широкий горизонт систематизации научных знаний, который постоянно взаимодействует с дисциплинарными формами такой систематизации, представленными специальными научными картинками мира.

В итоге проведенного анализа структуры знания научная картина мира предстает особым звеном, которое принадлежит одновременно к внутренней структуре науки и к ее инфраструктуре. Она является связующим блоком между этими структурами. Ее место в системе научного знания наглядно можно изобразить в следующей схеме.

Схема 2.



Вместе с тем рассмотрение научного знания как полиструктурного образования и выявление места в нем научной картины мира порождает новый сдвиг проблем. Эти проблемы можно разбить на несколько крупных блоков, каждый из которых в свою очередь дифференцируется на ряд специфических методологических задач.

Первый блок можно обозначить как проблематику эвристических функций научной картины мира в эмпирическом и теоретическом исследовании, выяснения механизмов ее функционирования как исследовательской программы, определяющей стратегию научного поиска. В качестве главных задач этого блока выступают: исследование эвристической роли картины мира в формировании ядра фундаментальных и частных теорий и анализ ее функций в эмпирическом познании.

Второй блок проблем ориентирован на исследование механизмов изменения картины мира как особого звена, функционирующего на пересечении внутренней структуры науки и ее инфраструктуры. Главными методологическими задачами в рамках этого блока являются: анализ предпосылок и причин, приводящих к смене научных картин мира; изучение специфики формирования новых картин мира в классической и современной (неклассической) науке, выявление конкретных каналов воздействия мировоззренческих и иных социокультурных факторов на процесс смены научных картин мира.

Наконец, третий блок проблем связан с анализом типологии научных картин мира с учетом их исторической эволюции. Главными задачами этого блока выступают: обоснование статуса специальных картин мира в качестве компонента структуры науки на материале истории различных научных дисциплин; исследование механизмов взаимодействия дисциплинарных онтологий (специальных картин мира) и общенаучной картины мира; анализ структуры и функций общенаучной картины мира на разных этапах развития научного познания, изучение ее роли в междисциплинарных исследованиях, удельный вес которых резко возрастает в современной науке. Некоторые из этих проблем уже получили свое решение, но ряд из них находится пока в стадии обсуждения и поиска путей разработки.

Функции научной картины мира в исследовательском процессе

Научная картина мира как исследовательская программа эмпирического поиска

Изучение роли картины мира в динамике науки вначале было сосредоточено на процессах эмпирического и теоретического поиска, осуществляемого в рамках отдельных научных дисциплин. Естественно, что на этом этапе в центре внимания оказались дисциплинарные онтологии, т.е. специальные научные картины мира (картины исследуемой реальности) и их функционирование в качестве исследовательских программ науки.

Можно зафиксировать две ситуации, выявляющие особенности такого функционирования. Первая характеризует состояние науки, когда в ней обнаруживаются явления, для которых еще не создано объясняющих конкретных теорий и когда объяснение и предсказание эмпирических фактов осуществляется на основе сложившейся картины исследуемой реальности. Вторая характеризуется построением теоретических схем и формулировкой теоретических законов, объясняющих накопленные эмпирические факты.

Обе ситуации позволяют выявить эвристические функции специальной научной картины мира в исследовательском процессе. Именно в них она выступает как программа, целенаправляющая формирование эмпирических фактов и построение конкретных научных теорий.

Проанализируем вначале процессы функционирования научной картины мира в эмпирическом познании.

Ситуации прямого взаимодействия картины мира и опыта встречаются как на ранних стадиях формирования научной дисциплины, где они могут доминировать, так и на стадиях, когда дисциплина достигла достаточно высокого уровня теоретизации, но тем не менее открывает явления, для которых еще не создано

объясняющих теорий. В обоих случаях специальная научная картина мира берет на себя функции исследовательской программы, определяя постановку задач эксперимента и наблюдения и интерпретацию их результатов¹.

Рассмотрим характерные примеры этой роли картины мира в эмпирическом поиске.

Первый из них относится к этапу становления естествознания и формирования механической картины мира. К концу XVI - началу XVII вв. она еще только начинала складываться, и в науке этого периода еще содержались наслоения прежних натурфилософских представлений. Тем не менее даже в этой форме зарождающаяся физическая картина мира целенаправляла эмпирический поиск и накопление новых фактов. Весьма характерными в этом отношении были исследования В.Гильбертом явлений электричества и магнетизма².

Приступая к изучению явлений электричества и магнетизма, В.Гильберт полагал, что металлы, обладающие магнитными свойствами, следует рассматривать как выражение стихии Земли, а наэлектризованный янтарь, добываемый из моря, как выражение стихии воды. Гипотезы такого типа были рудиментами древних представлений о четырех стихиях (земли, воды, воздуха, огня), которые рассматривались в качестве элементов мироздания. Тем не менее эти гипотезы послужили импульсом к постановке экспериментов, обнаруживших реальные факты. Например, представления об "электрических телах" как воплощении

¹ Отметим, что эвристические функции картины мира в эмпирическом исследовании были зафиксированы и описаны в нашей методологической литературе еще в середине 70-х годов. Поэтому несколько казуальным выглядит утверждение Михайловского В.Н. и Хона Г.Н., что они впервые обращают внимание на то, что "картина мира как предзаданное видение позволяет изучать объекты, для которых еще не создано развитой теории. В этом случае и специальные (частные) картины мира и естественнонаучная картина мира целенаправляют исследования и активно участвуют в интерпретации получаемых результатов" (*Михайловский В.Н., Хон Г.Н. Диалектика формирования современной научной картины мира. Л., 1989. С.11-12*). Если и говорить о приоритете в исследовании этих аспектов динамики знания, то он, бесспорно, принадлежит минской методологической школе (См.: *Природа научного познания. С.163-173, 212-222; Идеалы и нормы научного исследования. С.15*).

² Эта ситуация была проанализирована одним из авторов данной книги. Ниже мы воспроизведем в основных моментах ранее осуществленную реконструкцию творчества В.Гильберта. Подробнее см.: *Степин В.С. Структура и эволюция теоретических знаний // Природа научного познания. Минск, 1979. С.215-217; Степин В.С. Философская антропология и философия науки. С.137-138.*

"стихии воды" породили гипотезу о том, что все электрические явления - результат истечения "флюидов" из наэлектризованных тел. Отсюда Гильберт предположил, что электрические истечения должны задерживаться преградами из бумаги и ткани и что огонь должен уничтожать электрические действия, поскольку он испаряет истечение³. Так возникла идея серии экспериментов, обнаруживших факты экранирования электрического поля некоторыми видами материальных тел и факты воздействия пламени на наэлектризованные тела (если использовать современную терминологию, то здесь было, по существу, обнаружено, что пламя обладает свойствами проводника).

Аналогичным образом представления о магните как о сгущении Земли генерировали знаменитые эксперименты В.Гильберта с шаровым магнитом, посредством которых было доказано, что Земля является шаровым магнитом и выяснены свойства земного магнетизма. Эксперимент с шаровым магнитом выглядит весьма изящным даже по меркам современных физических опытов. В его основе лежала аналогия между шаровым магнитом (террелой) и Землей. Гильберт исследовал поведение миниатюрной магнитной стрелки, помещаемой в разных точках террелы, и затем полученные данные сравнил с известными из практики мореплавания фактами ориентации магнитной стрелки относительно Земли. Из сравнения этих данных Гильберт заключил, что Земля есть шаровой магнит.

Исходная аналогия между террелой и Землей была подсказана принятой Гильбертом картиной мира, в которой магнит как разновидность металлов рассматривался в качестве воплощения "природы земли". Гильберт даже в названии шарового магнита (террела - земля) подчеркивал общность материи земли и магнита и естественность аналогии между земным шаром и шаровым магнитом.

Целенаправленно наблюдения и эксперименты, картина мира всегда испытывает их обратное воздействие. Можно констатировать, что новые факты, полученные В.Гильбертом в процессе эмпирического исследования процессов электричества и магнетизма, генерировали ряд достаточно существенных изменений в первоначально принятой В.Гильбертом картине мира. По аналогии с представлениями о земле как "большом магните" В.Гильберт включает в картину мира представления о планетах как о магнитных телах. Он высказывает смелую гипотезу о том,

³ Гильберт В. О магните, магнитных телах и о большом магните - Земле. М., 1956. С.81-97.

что планеты удерживают на их орбитах силы магнитного притяжения. Такая трактовка, навеянная экспериментами с магнитами, радикально меняла представление о природе сил. В это время силу рассматривали как результат соприкосновения тел (сила давления одного груза на другой, сила удара)⁴. Новая трактовка силы была преддверьем будущих представлений механической картины мира, в которой передача сил на расстоянии рассматривалась как источник изменений в состоянии движения тел.

Ситуация взаимодействия картины мира и эмпирического материала, характерная для ранних стадий формирования научной дисциплины, воспроизводится и на более поздних этапах научного познания. Даже тогда, когда наука сформировала слой конкретных теорий, эксперимент и наблюдение способны обнаружить объекты, не объясняемые в рамках существующих теоретических представлений. Тогда новые объекты изучаются эмпирическими средствами и картина мира начинает регулировать процесс такого исследования, испытывая обратное воздействие его результатов.

Весьма показательным примером в этом отношении может служить экспериментальное открытие катодных лучей в конце XIX в. и изучение их основных свойств.

После того, как эти лучи случайно были обнаружены в опытах с электрическими разрядами в газовых трубках, выяснилось, что существующие теоретические знания ничего не говорят о природе нового физического агента. Тогда начался довольно продолжительный период изучения катодных лучей преимущественно экспериментальными средствами. Было установлено, что катодный пучок способен вращать радиометр (эффект механического действия катодных лучей), что поставленный на их пути мальтийский крестик дает на флюоресцирующем стекле четкую тень (прямолинейность распространения катодных лучей), что приближение к ним магнита приводит к смещению вызываемого ими флюоресцирующего пятна (эффект взаимодействия катодных лучей с магнитным полем). Все эти свойства катодных лучей были выявлены в экспериментах Крукса, который заключил, что катодные лучи являются потоком заряженных корпускул.

Обычно считается, что гипотеза о корпускулярной природе катодных лучей была выдвинута Круксом после проведения экспериментов как их обобщение. Но это не так, поскольку в общем

⁴ См.: Франкфурт У.И., Френк А.М. Хрисциан Гюйгенс. М., 1962. С.192.

виде эта гипотеза предшествовала опытам Крукса. Они были целенаправлены особой системой исторически сложившихся представлений о физической реальности, согласно которым процессы природы трактовались как взаимодействие "лучистой материи" (колебаний эфира) и частиц, несущих электрический заряд (способных в свою очередь образовывать тела как заряженные, так и электрически нейтральные).

Указанная система представлений не являлась теорией в собственном смысле слова, поскольку она не содержала конкретных теоретических моделей и законов, объясняющих и предсказывающих результаты экспериментов. Это была физическая картина мира, принятая в естествознании в конце XIX - начале XX вв.

Из этой картины следовало, что физический агент, природу которого надлежало изучить, мог быть либо потоком корпускул (электрически заряженных или нейтральных), либо "лучистой материей". Крукс с самого начала придерживался корпускулярной гипотезы и свои опыты ставил с целью ее обоснования. Характерно, что в этот период другими исследователями (Ленард, Герц) проводилась экспериментальная проверка и альтернативного предположения - о волновой природе катодных лучей (опыты дали отрицательный ответ, показав, что катодные лучи не являются электромагнитными волнами).

Важно, что в обоих случаях первичная гипотеза, в соответствии с которой выдвигалась основная задача экспериментального исследования, была генерирована физической картиной мира. В дальнейшем по мере сопоставления гипотезы с возможностями эксперимента общая задача исследований конкретизировалась и расчленялась на ряд локальных задач: выяснялось, какие эффекты могут подтвердить корпускулярную (соответственно волновую) природу катодных лучей, намечалось какими средствами можно регистрировать указанные эффекты, и т.д. Отсюда и возникал замысел каждого из экспериментов, поставленных Круксом, Ленардом, Герцем и другими исследователями. Картина физической реальности определяла здесь стратегию экспериментальной деятельности, формулируя ее задачи и указывая пути их решения.

В свою очередь, полученные факты открывали активное обратное воздействие на сложившуюся физическую картину мира. Появилась гипотеза об особой природе частиц, образующих катодные лучи, которые Крукс полагал "частицами, лежащими в основе физики Вселенной". "Я беру на себя смелость предположить, - писал Крукс, - что главные проблемы будущего найдут

свое решение именно в этой области и даже за нею. Здесь, по моему мнению, сосредоточены окончательные реальности, тончайшие, с...ределяющие, таинственные"⁵.

Последующее развитие физики во многом подтвердило эту гипотезу, доказав, что отрицательно заряженные частицы, составляющие катодные лучи, не являются ионами, а представляют собой электроны (эксперименты Томсона и Ленарта и теория Лоренца).

Функционирование научной картины мира как исследовательской программы эмпирического поиска обнаруживается как в процессе экспериментального исследования, так и в науках, основанных на наблюдениях и не применяющих экспериментальных методов.

Так, в современной астрономии, несмотря на довольно развитый слой теоретических моделей и законов, значительное место принадлежит исследованиям, в которых картина мира непосредственно регулирует процесс наблюдения и формирования эмпирических фактов. Астрономическое наблюдение весьма часто обнаруживает новый тип объектов или новые стороны взаимодействий, которые не могут быть сразу объяснены в рамках имеющихся теорий. Тогда картина реальности активно целенаправляет все последующие систематические наблюдения, в которых постепенно раскрываются особенности нового объекта.

Характерным примером в этом отношении может служить открытие и изучение квазаров. После обнаружения первого квазара - радиоисточника 3С 48 - сразу же возник вопрос, к какому типу космических объектов он относится. В картине исследуемой реальности, сложившейся ко времени открытия квазаров, наиболее "подходящими" типами объектов для этой цели могли быть звезды, либо очень удаленные галактики. Обе гипотезы целенаправленно проверялись в наблюдениях. Именно в процессе такой проверки были обнаружены первые свойства квазаров. Дальнейшее исследование этих объектов эмпирическими средствами также проходило при активной корректировке со стороны картины реальности. В частности, можно установить ее целенаправляющую роль в одном из ключевых моментов этого исследования, а именно - открытии большого красного смещения в спектрах квазаров. В истоках этого открытия лежала догадка М.Шмидта, который отождествил эмиссионные линии в спектре квазаров с обычной бальмеровской серией водорода, допустив большое красное смещение (равное 0,158). Внешне эта догадка

⁵ Цит. по: Льюиси М. История физики. М., 1970. С.291.

выглядит сугубо случайной, поскольку к этому времени считалось повсеместно, что квазары являются звездами нашей Галактики, а звезды Галактики не должны иметь такое смещение. Поэтому, чтобы возникла сама идея указанного отождествления линий, нужно было уже заранее выдвинуть экстравагантную гипотезу. Однако эта гипотеза перестает быть столь экстравагантной, если принять во внимание, что общие представления о структуре и эволюции Вселенной, сложившиеся к этому периоду в астрономии, включали представления о происходящих в галактиках грандиозных взрывах, которые сопровождаются выбросами вещества с большими скоростями, и о расширении нашей Вселенной. Любое из этих представлений могло генерировать исходную гипотезу о возможности большого красного смещения в спектре квазаров.

С этих позиций за случайными элементами в рассматриваемом открытии уже прослеживается его внутренняя логика. Здесь выявляется важная сторона регулятивной функции, которую выполняла картина мира по отношению к процессу наблюдения. Эта картина помогала не только сформулировать первичные гипотезы, которые целенаправляли наблюдения, но и помогала найти правильную интерпретацию соответствующих данных, обеспечивая переход от данных наблюдения к фактам науки.

Таким образом, первичная ситуация, характеризующая взаимодействие картины мира с наблюдениями и экспериментами, не отмирает с возникновением в науке конкретных теорий, а сохраняет свои основные характеристики как особый случай развития знания в условиях, когда исследование эмпирически обнаруживает новые объекты, для которых еще не создано адекватной теории.

В методологии науки исследование этих эвристических функций научной картины мира вначале проводилось на материале истории физико-математического естествознания. Для этого имелись свои основания, поскольку физика раньше других опытных наук достигла высоких стадий теоретизации и здесь было легче отличить научную картину мира и теорию в качестве особых единиц теоретического знания, каждая из которых имеет специфические взаимосвязи с опытом. Но после того, как в рамках этого подхода была выявлена эвристическая роль физической картины мира, в эмпирическом познании возникла проблема: насколько универсальны разработанные методологические представления? Подтверждаются ли они применительно к другим наукам? Существуют ли в других научных дисциплинах формы знания, аналогичные физической картине мира, которые выпол-

являют функцию весьма общей исследовательской программы науки?

П темика вокруг специальных научных картин мира (дисциплинарных онтологий) не раз возникала в нашей литературе. Сформировалось два альтернативных подхода к проблеме.

Сторонники первого из них полагали, что по аналогии с физической картиной мира могут быть выявлены и проанализированы соответствующие формы систематизации знаний в других науках. Сторонники второго подхода отрицали существование специальных научных картин мира, считая, что в методологическом анализе структуры и динамики знания можно обойтись без данного понятия. В поддержку этой позиции приводилась следующая аргументация. Прежде всего критика была направлена против введения по аналогии с физической картиной мира терминов "биологическая", "химическая", "техническая" и т.п. картины мира. Термины эти действительно не очень удачные и их критика содержала рациональные моменты. Дело в том, что применительно к фундаментальным идеям и представлениям физики их обозначение термином "картина мира" было допустимым, поскольку предметом физического исследования являются фундаментальные структуры и взаимодействия, которые определяют эволюцию Вселенной и прослеживаются на всех стадиях этой эволюции. Но по отношению к другим наукам (биологии, химии, техническим и социальным наукам) этого сказать нельзя. Изучаемые ими процессы рассматриваются в современной системе представлений о мире как возникшие только на определенном этапе развития Вселенной. Они не принадлежат к фундаментальным структурам Универсума, существующим на любых стадиях его развития. Поэтому интуитивно термины "химическая картина мира", "биологическая картина мира" и т.п. вызывают неприятие.

Но критика термина еще не является основанием, чтобы отрицать обозначаемую им форму знания. В конце концов, поиск адекватной терминологии является важным, но не решающим в разработке проблем методологии науки. Кстати, термин "картина исследуемой реальности" (биологической, химической, социальной и т.п., представляется вполне приемлемым, учитывая, что применение соответствующих понятий уже имеют солидную традицию (в частности, понятие "биологическая реальность" было проанализировано в нашей литературе еще в 70-х годах в работах И.Т.Фролова).

Кроме возражений терминологического характера противники концепции специальных картин мира выдвигали также некоторые общеметодологические доводы. Например, утвержда-

лось, что особенности биологических и социальных наук делают неперспективным перенос на эти области тех методологических моделей, которые были выработаны и обоснованы на материале физики.

Однако, как свидетельствует история науки, такого рода жесткие запреты редко бывают продуктивными. И в самой науке, и в ее методологии одним из распространенных способов изучения новой предметной области является трансляция идей, понятий, методов, теоретических моделей из других областей знания. Разумеется, применение уже развитых методологических схем в новой области предполагает их корректировку, а часто и достаточно радикальное изменение соответственно специфике той или иной научной дисциплины. Установить же заранее, пригодны или непригодны уже разработанные методологические средства, чрезвычайно трудно, а чаще просто невозможно вне конкретного анализа структуры дисциплинарно организованного знания. Поэтому особого внимания заслуживают те немногочисленные ссылки на результаты такого анализа, которые приводили оппоненты концепции специальных научных картин мира.

Так, в 80-х годах в работах Р.С.Карпинской, глубоко исследовавшей философские и методологические проблемы биологии, отмечалось, что анализ, ценный для методологии физики, пока "имеет малое отношение к биологии, поскольку в биологии нельзя найти конструкты, относительно которых строилась бы картина мира"⁶. В данном случае было четко сформулировано положение, которое можно было подтвердить или опровергнуть, обращаясь к конкретным историческим текстам биологической науки. Анализ этих текстов обнаружил, что в биологии, как и в других науках, фундаментальные представления об исследуемой реальности (картины биологической реальности) вводят набор базисных теоретических конструктов, которые имеют онтологический статус и описываются посредством системы онтологических постулатов (принципов) биологии. Например, представления Кювье о видах, которые исчезают только в результате природных катастроф, вводило типичный идеализированный конструкт - неизменный вид. Здесь вполне уместна аналогия с представлениями о неделимом атоме, которые входили в физическую картину мира вплоть до конца XIX - начала XX вв.

Подобным же образом в картине биологической реальности, предложенной Дарвиным, содержались представления об отдельных особях как единицах эволюции, которые обладают способно-

⁶ Карпинская Р.С. Биология и мировоззрение. М., 1980. С.184.

стью наследовать все приобретенные признаки. Это был базисный теоретический конструкт, который отождествлялся с действительностью, но от которого впоследствии пришлось отказаться, модифицировав дарвиновскую картину биологической реальности.

Многочисленные исследования, проведенные в последнее десятилетие, подтвердили предположение о существовании в различных науках форм систематизации знания, задающих обобщенное видение предмета исследования и аналогичных по своим функциям физической картине мира⁷. Это открывало возможности для анализа их эвристической роли в эмпирическом и теоретическом познании, апеллируя к широкому спектру ситуаций развития различных наук.

Большинство из этих наук значительно позже физики вступили в стадию теоретизации, связанную с формированием конкретных теоретических моделей и законов, объясняющих факты. Поэтому при анализе исторической динамики знания в этих науках методолог чаще всего сталкивался с доминированием ситуаций эмпирического поиска, в которых картина реальности берет на себя функции теоретического программирования опыта и развивается под его воздействием. При этом в науке одновременно могут соперничать альтернативные картины реальности, каждая из которых выполняет роль исследовательской программы, предлагая свою постановку исследовательских задач и интерпретацию эмпирического материала. В этой конкуренции обычно побеждает та исследовательская программа, которая лучше ассимилирует накапливаемый материал, обеспечивает переход к построению первых теоретических моделей и которая соответствует мировоззренческим установкам, сложившимся в культуре определенного исторического периода.

Такой путь эмпирического познания широко распространен в науке. Он может быть прослежен не только в физике, но и в биологии. Типичным примером здесь является соперничество альтернативных картин биологического мира, выдвинутых Кювье и Ламарком. Каждая из них взаимодействовала с опытом и ставила

⁷ См.: *Горохов В.Г.* Методологический анализ научно-технических дисциплин. М., 1984; *Зеленков А.И., Водольнов Л.А.* Динамика биосферы и социокультурные традиции. Минск, 1987; *Петушкова Е.В.* Отражение в живой природе. Динамика теоретических моделей. Минск, 1983; *Шмаков В.С.* Структура исторического знания и картина мира. Новосибирск, 1990; *Шубас М.Л.* Инженерное мышление и научно-технический прогресс: стиль мышления, картина мира, мировоззрение. Вильнюс, 1982; *Смирнова Р.А.* Природа социальной реальности. Минск, 1991 и др.

свои задачи эмпирическому поиску. Представления Кювье о неизменных видах и геологических катастрофах стимулировали целенаправленное накопление фактов, свидетельствовавших о существовании в прошлом видов, радикально отличающихся от современных и уже исчезнувших. Картина биологической реальности, предложенная Ламарком, ассимилировала этот эмпирический материал, но давала ему иную интерпретацию: разнообразие видов истолковывалось как результат возникновения одних видов из других в результате приспособления организмов к меняющимся условиям обитания и наследования приобретенных признаков. В этой картине вводилось представление о постепенном совершенствовании органического мира и появлении все более высокоорганизованных видов.

Новая картина биологического мира меняла ориентиры эмпирического поиска. Основные задачи теперь состояли в обнаружении фактов, свидетельствующих о постепенном накоплении изменений и непрерывной линии эволюции (задачи, противоположные тем, которые ставились картиной органического мира, отстаиваемой Кювье и его сторонниками)⁸. Показательно, что по мере расширения эмпирической базы ламаркистская картина биологической реальности уточнялась и конкретизировалась. В ней появилось представление о ступенчатой восходящей лестнице существ как результате эволюционных изменений и, соответственно, о градациях крупных таксономических групп животных и растений. Подчеркнем, что и в последующем развитии биологии классификации и типологии биологических объектов, обобщающие накопленный эмпирический материал, чаще всего осуществлялись под непосредственным влиянием картины биологического мира, которая функционировала в качестве исследовательской программы, целенаправляющей научный поиск.

Роль картины исследуемой реальности в интерпретации фактов и постановке задач эмпирического исследования может быть обнаружена и в других естественнонаучных дисциплинах. Например, то, что в химии называют флогистонной теорией, не может быть рассмотрено как теория в полном смысле слова, поскольку она не содержала конкретных законов и теоретических схем, объясняющих факты, а вводила лишь принципы такого объяснения. Посредством таких принципов фиксировалась весьма общая система представлений о химических объектах и

⁸ Подробнее о структуре картин биологической реальности, предложенных Кювье и Ламарком, и функционировании их в качестве исследовательских программ см.: Кузнецов Л.Ф. Картина мира и ее функции в научном познании. С.91-94.

их связях. Эта система представлений и образовывала картину химической реальности. Основы указанной картины были заложены в XVII в. работами Бехера и Штала. В этой картине все химические соединения рассматривались как состоящие из тройного рода "земель", как особых начал (элементов), которые соединяются с водой и особой материальной субстанцией - флогистоном. "Земли", "вода", "флогистон" выступали как первичные сущности, а все остальные вещества (соединения, "смешанные тела") полагались построенными из этих сущностей.

Процессы окисления и горения связывались с действием флогистона, а кроме того он считался "летучей субстанцией", которая могла сообщать свою летучесть частицам вещества при соединении с ними. Поскольку в этот период ньютоновское учение о всемирном тяготении только возникало, многие последователи Штала верили, что флогистон не притягивается к центру Земли, но стремится вверх⁹.

Эта картина реальности, принятая исследователями, объясняла химические реакции как процесс перехода флогистона от вещества, богатого им, к веществу, в котором флогистона содержится меньше. Она позволяла рассматривать сами химические реакции в качестве взаимодействия как минимум двух веществ, объединить процессы горения с явлением обжига и т.д., иначе говоря, позволяла накапливать эмпирические факты и интерпретировать их. Более того, на основе этой картины были получены некоторые оправдавшиеся в практике советы по улучшению процессов выплавки металлов¹⁰. Но по мере развития знания открывались и такие факты, которые не укладывались в рассматриваемую картину химических процессов. Так, установление Реем увеличения веса металлов при превращении их в окалину вступало в противоречие с флогистонной концепцией, согласно которой считалось, что в процессе горения теряется некоторая часть горючих тел. Тем не менее, один из основоположников "флогистонной теории" - Г.Шталь - не придал этому факту никакого значения, а его последователи, с целью сохранения существующей картины химической реальности, прибегали к представлениям об отрицательном весе флогистона (Гитон де Морво).

Устойчивость картины реальности по отношению к аномалиям (фактам, не укладывающимся в ее представления) - характерная особенность ее функционирования в качестве исследовательской программы. И Лакатос отмечал, что ядро программы (в

⁹ Соловьев Ю.И. Эволюция основных теоретических проблем химии. М., 1971. С.35-36.

¹⁰ Там же. С.35.

данном случае фундаментальные принципы и представления картины исследуемой реальности) сохраняется за счет пояса защитных гипотез, которые выдвигаются по мере появления аномальных фактов.

Гипотеза "отрицательного веса флогистона" является типичным примером попытки защитить ядро исследовательской программы.

Вместе с тем накопление аномалий и увеличение числа ad hoc гипотез в "защитном поясе" картины реальности стимулирует критическое отношение к ней и выдвижение новой картины.

В истории химии рассматриваемого исторического периода новая картина исследуемой реальности была предложена Лавуазье. Она некоторое время конкурировала с прежними, основанными на флогистонной концепции, представлениями о химических процессах, а затем вытеснила устаревшую картину. Новая картина реальности, развитая Лавуазье, элиминировала представления о флогистоне и ввела новое представление о химических элементах как простых веществах, являющихся пределом разложимости вещества в химическом анализе, из которых благодаря действию "химических сил" образуются сложные вещества. Эта картина позволила дать иную интерпретацию имеющихся фактов, а перед исследователями, принявшими ее, возникли новые задачи: изучение свойств химических элементов, экспериментального доказательства закона сохранения вещества и анализа природы "химических сил" и т.д.

Функционирование картины реальности в качестве исследовательской программы, целенаправляющей эмпирический поиск, можно проследить и на материале социальных наук.

Здесь также можно обнаружить конкуренцию различных представлений о реальности, каждое из которых ставило свои задачи эмпирическому исследованию¹¹.

Так, в исторической науке XX столетия картины социальной реальности, предложенные, например, А.Тойнби, П.Сорокиным, картина общества, отстаиваемая сторонниками классического марксизма, выдвигали различные типы задач при исследовании конкретных исторических ситуаций.

¹¹ Последующее изложение преследует только одну цель - проиллюстрировать универсальность функционирования специальных научных картин мира в качестве исследовательских программ науки. Что же касается анализа структуры картин социальной реальности как особых компонентов социально-научного знания, их исторических типов, соотношения с конкретными социальными теориями - это задача особого исследования.

А. Тойнби основное внимание уделял фактам, которые могли бы свидетельствовать об особенностях каждой из выделенных им цивилизаций и об их циклическом развитии. Он стремился проследить иерархию социальных ценностей и концепцию смысла жизни, которые лежат в основании каждой из видов цивилизации и которые определяют ее ответы на исторические вызовы. Соответственно этим задачам происходил отбор фактов и их интерпретация.

Картина социально-исторической реальности, предложенная П. Сорокиным, также акцентировала внимание историка на исследовании фундаментальных ценностей, которые определяют тип культуры и соответствующий ей тип социальных связей. Здесь основная задача состояла в выявлении фактов, обосновывающих типологию культур, соответствующую, согласно П. Сорокину, трем основным типам мировосприятия (чувственному, рациональному и интуитивному).

Историки и социологи, разделявшие эту систему представлений, сосредотачивали усилия на анализе того, как проявляются фундаментальные ценности в различных состояниях религиозной жизни, в философской и этической мысли, в политике и экономических отношениях.

Что же касается историков-марксистов, то для них главное в исследовании исторического процесса состояло в анализе изменений способа производства, классовой структуры общества, выяснении зависимости духовной жизни от господствующих производственных отношений.

Картина социальной реальности, заданная основными принципами исторического материализма, требовала рассматривать все исторические события под углом зрения смены общественно-экономических формаций. Соответственно всем этим парадигмальным установкам ставились задачи поиска и истолкования исторических фактов¹².

Характерно, что когда обнаруживались факты, которые не согласовывались с исходной картиной социальной реальности, они либо оставались без объяснения, либо объяснялись посредством *ad hoc* гипотез. Причем сопротивление картины реально-

¹² Как следствие этих установок в марксистской исторической литературе преобладали описания экономического развития различных стран, революций и восстаний народных масс, но весьма редким исключением были работы, посвященные анализу глубинных менталитетов и ценностей, определяющих духовный климат той или иной исторической эпохи, исследования состояний массового сознания и образа жизни людей, характерного для этой эпохи и определенного вида общества.

сти напору "аномальных" фактов было тем больше, чем активнее эта картина служила идеологическим целям. Известно, например, что историки-марксисты испытывали немалые трудности при анализе традиционных цивилизаций Востока, применяя к ним представления о пяти общественно-экономических формациях. В частности, не обнаруживалось убедительных фактов, свидетельствовавших о существовании в истории этих обществ рабовладельческого способа производства. Модель рабовладельческой формации в лучшем случае была применима к небольшому числу древних цивилизаций средиземноморского региона. Сложности возникали и при исследовании традиционных восточных обществ с позиций классических марксистских представлений о феодальном способе производства.

Все эти факты требовали корректировки разработанной К.Марксом и Ф.Энгельсом картины социальной реальности. Показательно, что в свое время К.Маркс, обнаружив трудности согласования эмпирического материала, относящегося к истории традиционных цивилизаций, с предложенной в его картине социальной реальности типологии обществ, предпринял попытку несколько модернизировать эту картину. Он выдвинул гипотезу об азиатском способе производства как основании восточных цивилизаций. Впоследствии историки-марксисты многократно возвращались к этой идее. Было проведено несколько дискуссий по проблеме азиатского способа производства. Однако по мере усиления в СССР идеологического контроля над общественными науками и догматизации марксизма все больше доминировали попытки подогнать факты под представления о пяти общественно-экономических формациях, выдвигая различные, часто искусственные допущения.

Вообще-то попытки сохранить ядро исследовательской программы путем введения защитных гипотез является характерным признаком ее функционирования¹³. Тем более, когда такое ядро представлено фундаментальными принципами науки, констатирующими принятую в ней онтологию - картину исследуемой реальности.

Пересмотр принципов картины реальности под влиянием новых фактов всегда предполагает обращение к философско-мировоззренческим идеям. Это в равной мере относится и к естествознанию, и к социальным наукам.

¹³ Лакатос И. История науки и ее рациональные реконструкции // Структура и развитие науки. М., 1978. С.217.

Вместе с тем в социально-научном исследовании идеологические и политические аспекты мировоззрения играют особую роль. Их влияние может стимулировать выработку новых представлений об исследуемой предметной области, но может и усилить сопротивление новым фактам, даже в тех ситуациях, когда принятая картина социальной реальности все меньше обеспечивает положительную эвристику эмпирического поиска.

Таким образом, анализ различных научных дисциплин позволяет сделать вывод об универсальности познавательных ситуаций, связанных с функционированием специальных научных картин мира (картин исследуемой реальности) в качестве исследовательских программ, непосредственно регулирующих эмпирический поиск.

Научная картина мира и стратегии теоретического исследования. Системность функций научной картины мира

Обратимся теперь к анализу роли дисциплинарных онтологий (специальных научных картин мира) в теоретическом поиске. Их функционирование в качестве фундаментальных исследовательских программ легко обнаружить, если учесть особенности построения теорий в развитой науке. Такие теории создаются не путем индуктивного обобщения опыта, а за счет первоначального движения в поле ранее созданных идеализированных теоретических объектов, которые используются в качестве средств конструирования гипотетических моделей новой области взаимодействий. Обоснование таких моделей опытом превращает их в ядро будущей теории¹⁴.

Но тогда возникает вопрос: что ориентирует исследователя в постановке проблем и в выборе средств построения гипотез? Ответ на эти вопросы как раз и приводит к обнаружению эвристических функций научной картины мира в теоретическом поиске.

¹⁴ А.Эйнштейн отмечал, что важнейший методологический урок, который преподала современная физика, состоит в отказе от упрощенного понимания возникновения теории как простого индуктивного обобщения опыта. Теория, подчеркивал он, может быть навеяна опытом, но создается как бы сверху по отношению к нему и лишь затем проверяется опытом. См.: *Эйнштейн А. О методе теоретической физики // Эйнштейн А. Собр.науч.тр. Т.4. М., 1967. С.181-184; см. также: Эйнштейн А. Физика и реальность // Там же. С.209.*

Сравним, например, две конкурирующие стратегии построения классической электродинамики, с одной стороны, программу Ампера-Вебера, а с другой - Максвелла.

Нетрудно обнаружить, что они основывались на разных представлениях о физической реальности. Ампер и Вебер ориентировались на физическую картину мира, развивающуюся в русле ньютоновской традиции. Они рассматривали физические процессы как мгновенную передачу по прямой сил, действующих между массами и заряженными телами (принцип дальности).

Напротив, Максвелл исходил из представлений о силовых полях, заполняющих пространство, и рассматривал взаимодействие тел и зарядов как передачу сил с конечной скоростью от точки к точке (принцип близкодействия). Различные картины физической реальности обусловили различие в постановке теоретических задач и выборе средств их решения.

Для Ампера и Вебера главная задача построения теории электричества и магнетизма определялась как нахождение формулы, выражающей закон силы, передающейся по прямой между зарядами и источниками магнетизма. Теоретические средства для решения этой задачи (исходные физические аналогии и математические структуры) заимствовались ими из механики материальных точек.

Именно на этих путях Ампер получил свою формулу, описывающую взаимодействие элементарных токов, которую затем обобщил Вебер. И хотя сам Ампер полагал, что он вывел ее из опыта, знакомство с его текстами показывает, что путь к закону взаимодействия токов проходил через выдвижение теоретической гипотезы. Она была результатом переноса из механики принципа математического описания сил, действующих между точечными массами, и замещение этих масс дифференциально малыми элементами тока¹⁵.

Иная стратегия была характерна для исследований Максвелла. Главную задачу он видел в описании закономерностей распространения электрических и магнитных сил от точки к точке в пространстве между магнитами и зарядами. Естественно, что такая постановка задачи могла возникнуть только в рамках представлений о полях сил и близкодействии (в парадигме же дальности она просто не имела смысла).

Принятая Максвеллом картина физической реальности не только обеспечила постановку новых теоретических задач, но и

¹⁵ Ампер А.М. Электродинамика. М., 1954. С.10-12, 14-15.

очертила область средств, которые могли быть применены при их решении. Это были идеализации и математические структуры, развитые в механике сплошных сред. Именно их использование привело к выдвижению серии продуктивных гипотез, обеспечивших успех построения теории электромагнитного поля.

Функционируя в качестве исследовательской программы, научная картина мира сама развивается в этом процессе. Целенаправляя формирование теорий, она всегда испытывает их активное обратное воздействие. Дело в том, что гипотетическое ядро теории всегда проходит через процедуры эмпирического обоснования, и оно, как правило, уточняется и модифицируется под влиянием опытных фактов. Превратившись благодаря этому в теоретическую схему исследуемой предметной области, оно затем вновь сопоставляется с картиной мира. Таким путем теория объективируется, но при этом в картину мира может быть включено новое содержание, уточняющее и конкретизирующее ее.

Так, после построения Максвеллом теории электромагнитного поля, которая не только успешно ассимилировала результаты соперничающей с ней программы, но предсказала новые явления, в физическую картину мира вошли представления об электромагнитных волнах и о природе света как особом типе электромагнитного излучения. В свою очередь, эти открытия обеспечили доминирование в физике последней трети XIX в. фарадеевско-максвелловских представлений о физической реальности.

Все последующее развитие физики до начала XX в. осуществлялось на основе этой онтологии. Она, например, стимулировала развитие электродинамики движущихся тел и теории электронов, развиваясь и уточняясь под влиянием новых теоретических результатов.

Но эволюционное развитие картины мира под влиянием генерированных ею теорий и эмпирических фактов возможно лишь в определенных границах - до тех пор, пока наука изучает объекты и процессы, общие структурные характеристики которых выражены в представлениях и принципах картины мира.

Наука рано или поздно выходит за эти пределы, втягивая в орбиту исследования принципиально новые объекты, характеристики которых уже не схватывает доминирующая дисциплинарная онтология.

В этом случае происходит радикальная перестройка научной картины мира, и соответственно, появление новых стратегий научного поиска. На смену старой картине мира приходит новая, и

эта смена предстает как один из важнейших аспектов научных революций.

Чаще всего преддверьем научной революции является обнаружение противоречий в системе знания, когда новая теория, описывающая факты и генерированная прежней картиной реальности, неожиданно начинает рассогласовываться с ней.

Довольно типичным образцом такой ситуации было возникновение парадоксов электродинамики движущихся тел, которые явились одной из важных предпосылок революции в физике, приведшей к новым представлениям о пространстве и времени и формированию теории относительности.

Развитие Лоренцем электродинамики Максвелла и построение теории электронов позволяло решать класс задач, в которых рассматривалось взаимодействие движущихся зарядов и тел с электромагнитным полем. В процессе решения требовалось записывать уравнения Максвелла в различных системах отсчета, и тогда обнаружилось, что уравнения перестают быть ковариантными, если пользоваться преобразованиями Галилея. Выход был найден путем введения новых преобразований. Их предложил вначале Фогт, а затем Лоренц, под именем которого они вошли в историю науки.

Но когда в теорию были введены новые преобразования, система отсчета неявно была наделена новыми признаками: из преобразований Лоренца следовало, что отдельно пространственной и отдельно временной интервалы не сохраняются при переходе от одной системы отсчета к другой. При отображении на картину мира эти признаки системы отсчета объективировались, что порождало противоречащие друг другу определения пространства и времени - относительность пространственных и временных интервалов была несовместима с принципом абсолютности пространства и времени.

Парадоксы являются сигналом того, что наука втянула в сферу своего исследования новый тип процессов, существенные характеристики которых не были отражены в картине мира. Представления об абсолютном пространстве и времени, сложившиеся в механике, позволяли непротиворечивым способом описывать процессы, протекающие с малыми скоростями по сравнению со скоростью света. В электродинамике же исследователь имел дело с принципиально иными процессами, которые характеризуются околосветовыми или световыми скоростями. И здесь применение старых представлений приводило к противоречиям в самом фундаменте физического знания.

Таким образом, специальная теоретическая задача перестала в проблему: система знания не могла оставаться противоречивой (непротиворечивость теории является нормой ее организации), но для того, чтобы устранить парадоксы, требовалось изменить физическую картину мира, которая воспринималась исследователем как адекватное воспроизведение действительности. Между старой и новой картиной мира всегда лежит фундаментальная научная проблема, решение которой уже не может быть найдено только в рамках накопленного теоретического и эмпирического знания соответствующей науки.

Рассогласование прежней картины мира с новыми теориями и фактами выступает условием постановки проблемы. Но сторонники традиционной дисциплинарной онтологии всегда стремятся элиминировать эту проблему и сохранить статус прежней картины мира как фундаментальной исследовательской программы.

Показательно, например, что Лоренц, обнаружив противоречия между выводами своей теории и постулатами электродинамической картины мира, приложил немало усилий, чтобы устранить их за счет модификации теории, не разрушая прежней системы представлений о физическом мире. Он истолковал изменение пространственных и временных интервалов при переходе от одной системы отсчета к другой как фиктивное, "местное" пространство и время. Истинным же он полагал абсолютное пространство и время электродинамической картины мира.

Чтобы устранить рассогласование между картиной мира и выводами из предложенных им преобразований пространственных и временных координат, Лоренц ввел *ad hoc* гипотезы об изменении конфигурации электронов при их движении в мировом эфире. Изменение пространственных и временных интервалов он интерпретировал как результат изменения длин линеек и хода часов в процессе движения вследствие взаимодействия с эфиром образующих их частиц. С этих же позиций Лоренц объяснял результаты опыта Майкельсона.

Однако такого рода *ad hoc* гипотезы не устраняли противоречий в системе знания, а лишь переводили их в более глубокий слой оснований науки. Возникало рассогласование между введением все новых *ad hoc* гипотез и идеалом теории.

А.Эйнштейн характеризовал этот идеал как требование эмпирического оправдания и в..утреннего совершенства теории. Последнее он понимал как стремление к описанию и объяснению возрастающего многообразия явлений посредством минимального набора исходных теоретических постулатов. Включение же в

состав теории все новых *ad hoc* гипотез в пределе может привести к ситуации, когда для каждого нового факта будет вводиться новый принцип, что эквивалентно разрушению самой идеи теоретического объяснения.

Фиксируя рассогласование между идеалом теории и попытками Лоренца за счет *ad hoc* гипотез сохранить электродинамическую картину мира, Эйнштейн возвращается к осмыслению противоречия между ее постулатами и следствиями из преобразований Лоренца. Он формулирует проблему в следующем виде: что соответствует реальным характеристикам физического пространства и времени - преобразования Лоренца или традиционные для физики представления об абсолютном пространстве и времени?

Уже сама постановка этой проблемы означала, что бесспорные для Лоренца онтологические постулаты, Эйнштейном были поставлены под сомнение. Но такого рода критическое отношение к прежней картине физической реальности означало особую позицию исследователя. Оно предполагало философско-методологическую рефлексию над фундаментальными физическими абстракциями, которые традиционно имели онтологический статус.

Пересмотр картины мира всегда начинается с ее критического анализа. Если ранее она воспринималась как выражение самого существа исследуемой реальности, то теперь осознается ее относительный, преходящий характер. Такое осознание предполагает постановку вопросов об отношении картины мира к исследуемой реальности, что, в свою очередь, означает выход исследователя из сферы специально научных проблем в сферу философской проблематики. Непосредственным предметом его анализа становятся уже не физические объекты (электроны, электромагнитные поля и т.п.), а знание о них. И с этой позиции он рассматривает прежнюю картину реальности, оценивая ее как систему фундаментальных физических понятий и представлений, которые "никогда не бывают окончательными"¹⁶. "Мы всегда должны быть готовы, - писал Эйнштейн, - изменить эти представления, т.е. изменить аксиоматическую базу физики, чтобы обосновать факты восприятия наиболее совершенным образом"¹⁷.

Но кроме этой критической функции философия выполняет также конструктивную функцию, помогая выработать новые

¹⁶ Эйнштейн А. Собр. науч. трудов. Т.4. С.136.

¹⁷ Там же.

фундаментальные принципы и представления об исследуемой реальности. В решении А.Эйнштейном проблемы пространственно-временных характеристик физического мира особую роль сыграли идеи относительности и принцип наблюдаемости.

Идеи относительности развивались в этот исторический период в различных сферах культуры. Это была эпоха становления неклассической рациональности, когда рядом с классической парадигмой суверенного разума, как бы со стороны познающего мир, возникает альтернативный подход к пониманию познающего субъекта. В новой парадигме он рассматривается в качестве погруженного в мир, действующего внутри него и постигающего объекты в зависимости от того, каким образом исторически определенные состояния человеческого жизненного мира обеспечивают включение объектов в познавательную деятельность людей.

Осмысление этой укорененности сознания в структурах человеческого бытия и его обусловленности этими структурами нашло выражение во многих философских идеях второй половины XIX - начала XX вв. (Маркс, Кассирер, Риккерт, Виндельбанд, Вебер, Ницше, Фрейд и др.).

В философии науки эти идеи проявились прежде всего в интенсивном обсуждении проблематики научных онтологий. Традиционному отождествлению фундаментальных абстракций науки и реальности противостояла критика такого отождествления, опирающаяся на опыт исторического анализа науки. Э.Мах, П.Дюгем, А.Пуанкаре достаточно четко зафиксировали историческую относительность применявшихся в науке фундаментальных принципов и представлений о реальности и наличие в системе таких представлений гипостазированных объектов - абстракций типа флогистона и теплорода, которым неправомерно придавался статус реально существующих субстанций. Проблема существования не случайно возникла в этот период в качестве фундаментальной в методологии науки.

В науке XIX столетия произошла своеобразная цепная реакция революционных преобразований, кардинально изменивших научные взгляды на мир. Из картины мира были элиминированы представления о невесомых субстанциях - теплороде, электрическом и магнитном флюидах как носителей соответствующих сил (из обширного семейства невесомых к началу XX столетия сохранился лишь мировой эфир).

В биологии утверждается концепция эволюции организмов. Устанавливаются связи между биологией и химией, химией и

физикой. В физике длительное соперничество исследовательских программ Ампера-Вебера, с одной стороны, и Фарадея-Максвелла - с другой, продемонстрировало, что возможны различные формулировки законов, описывающих одну и ту же реальность. Победа максвелловской программы не означала, что законы, сформулированные на основе альтернативной системы онтологических постулатов (законы Кулона, Ампера, Био-Савара и др.), были неадекватны исследуемым закономерностям природы.

Таким образом, само развитие естествознания поставило проблему выбора и обоснования онтологических постулатов, посредством которых формулируется научная картина мира и на базе которых разворачивается теоретическое исследование. Многие фундаментальные абстракции, ранее воспринимавшиеся как абсолютно соответствующие объективному миру, утрачивали онтологический статус. Характерно, что отказ от субстанциализации различных типов сил в физике породил довольно радикальную программу перестройки физической картины мира. Многие, и довольно авторитетные, физики в конце XIX столетия выражали сомнения в правомерности онтологизации идеального объекта "сила", который традиционно включался в качестве важнейшего компонента в физическую картину мира. Кирхгоф предложил исключить силу из числа фундаментальных понятий физики, сохранив ее только в качестве производного и вспомогательного теоретического конструкта. Эту программу затем пытался реализовать Герц, предложив формулировку механики, в которой сила исключалась из физической картины мира, а сохранилась лишь как теоретическая идеализация, редуцируемая к пространственной конфигурации точечных масс

Обсуждение проблемы онтологизации фундаментальных научных абстракций, выбора и обоснования постулатов теории была стимулирована не только революциями в естествознании XIX в., но и развитием математики этого исторического периода. Открытие неевклидовых геометрий и последующее применение в математике аксиоматического метода не только в содержательном, но и в формальном и формализованном варианте обнаружило недостаточность критериев наглядности для выбора аксиом теории и остро поставило вопрос о методах обоснования постулируемых метаматематических объектов. В конце XIX - начале XX вв. эта проблема приобрела драматические очертания в связи с обнаружением парадоксов теории множеств.

Неудивительно, что центральное место при разработке философских вопросов науки в последней трети XIX в. занял поиск методов обоснования фундаментальных научных абстракций и

критериев, в соответствии с которыми они должны включаться в состав научного знания.

Ряд важных аспектов этой проблематики был развит конвенционализмом и эмпириокритицизмом, оказавших непосредственное влияние на эйнштейновское творчество. Рациональные моменты конвенционализма были связаны с постановкой проблемы вненаучных критериев принятия тех или иных онтологических постулатов. Правда, сама эта проблема была лишь обозначена в конвенционализме. Отмечая относительность онтологических постулатов науки, он мало обращал внимания на предметность в развитии их содержания и не доводил анализ до исследования механизмов, посредством которых осуществляется включение в культуру тех или иных фундаментальных научных представлений, а следовательно, и соглашение научного сообщества относительно их онтологического статуса.

Эмпириокритицизм центрировал внимание на другой идее - эмпирического обоснования научной онтологии. Он считал, что редукция фундаментальных научных абстракций к наблюдениям может быть критерием разделения конструктивных научных абстракций и гипостазированных объектов. Требование независимого опытного обоснования фундаментальных теоретических абстракций приобретало здесь гипертрофированные черты. Предполагалось, что научные абстракции являются всего лишь своеобразной "сжатой сводкой опытных данных", а поэтому могут быть редуцированы к ним. Вместе с тем, в самом требовании независимой проверки опытом фундаментальных теоретических абстракций содержались и рациональные моменты, учитывая, что конструкты научной картины мира должны иметь не только опосредованную, но и непосредственную связь с опытом.

А.Эйнштейн в своих поисках решения парадоксов электродинамики использовал некоторые из этих идей и подходов. Но он не просто заимствовал их в готовом виде, а выделял в них конструктивные моменты, переосмысливал их в соответствии с новыми ситуациями развития физики¹⁸.

Такое избирательное отношение к развиваемым в философии идеям характерно для разработки философских оснований науки, которые формируются и развиваются путем адаптации вырабатываемых в философии новых категориальных смыслов к запросам науки каждой исторической эпохи.

Выбор теоретических постулатов Эйнштейн связывал с идеалом внутреннего совершенства теории, а их опытное обоснова-

¹⁸ См. подробнее: Идеалы и нормы научного исследования. С.37-56.

ние, в отличие от Маха, понимал не как редукцию их содержания к наблюдениям, а в более широком смысле - как выявление существенных черт всей экспериментально-измерительной практики, в рамках которой должны обнаруживаться те характеристики исследуемой реальности, которые предполагались принятыми постулатами.

Любая система экспериментально-измерительной деятельности опирается на некоторые, часто неявно вводимые, допущения о том, что следует учитывать и от чего можно абстрагироваться, осуществляя эксперименты. Такие допущения можно рассматривать в качестве неявной конвенции относительно схемы деятельности, посредством которой выявляются характеристики физической реальности. Именно на этих аспектах соотношения теории и опыта акцентировал внимание Эйнштейн при решении проблемы обоснования фундаментальных научных абстракций. И этот подход можно рассматривать в качестве конкретного проявления парадигмы неклассической рациональности, требующей экспликации специфических характеристик человеческой деятельности, в системе которой осуществляется освоение объектов.

Философско-методологический анализ соотношения онтологических постулатов науки и опыта во многом обеспечил формирование центральной эвристической идеи, приведшей к теории относительности. Проанализировав допущения, которые необходимы для осуществления любых экспериментально-измерительных процедур, фиксирующих пространственно-временные свойства физических объектов, и обосновав принцип относительности и принцип постоянства скорости света в качестве условия и неотъемлемого компонента таких процедур, Эйнштейн вывел в рамках построенной им схемы измерения преобразования Лоренца¹⁹. После этого он с полным правом заключил, что следствия из этих преобразований об относительности пространственных и временных интервалов являются реальными характеристиками физического пространства. Тем самым было завершено построение специальной теории относительности, а из картины мира были элиминированы представления об абсолютном пространстве и времени. Они были заменены релятивистскими представлениями. И хотя новое понимание пространства и времени, включенное в физическую картину мира, противоречило стереотипам обыденного здравого смысла, оно довольно быстро

¹⁹ Этот вывод и составляет главное содержание знаменитой статьи А.Эйнштейна "К электродинамике движущих тел" (см.: *Эйнштейн А. Собр. науч. трудов.* Т.1.).

обрело признание в научном сообществе и отрезонировало в других сферах культуры.

Европейская культура конца XIX - начала XX вв. всем своим предшествующим развитием оказалась подготовленной к восприятию новых идей, лежащих в русле неклассического типа рациональности. Можно указать на своеобразную переключку между идеями теории относительности А.Эйнштейна и концепциями "лингвистического авангарда" 70-80-х годов XIX века (И.Винтелер и др.), формированием новой художественной концепции мира в импрессионизме и постимпрессионизме, а также новыми для литературы последней трети XIX в. способами описания и осмысления человеческих ситуаций (например, в творчестве Достоевского), когда сознание автора, его духовный мир и его мировоззренческая концепция не стоят над духовными мирами его героев, как бы со стороны, из абсолютной системы координат описывая их, а сосуществуют с этими мирами и вступают с ними в равноправный диалог²⁰.

Этот своеобразный резонанс идей, развиваемых в различных сферах культурного творчества в конце XIX - начале XX столетий, обнаруживал глубинные мировоззренческие основания, на которых выростала новая неклассическая наука и в развитии которых она принимала активное участие. Новые мировоззренческие смыслы, постепенно укоренявшиеся в эту эпоху в культуре техногенной цивилизации, во многом обеспечивали онтологизацию тех необычных для здравого смысла представлений о пространстве и времени, которые были введены Эйнштейном в физическую картину мира.

Дальнейшее развитие этих представлений было связано с творчеством Г.Минковского, который разработал новую математическую форму специальной теории относительности и ввел в физическую картину мира целостный образ пространственно-временного континуума, характеризующегося абсолютностью пространственно-временных интервалов при относительности их расщепления на пространственные и временные интервалы в инерциальных системах отсчета.

Все эти изменения пространственно-временных представлений физической картины мира знаменовали становление новой

²⁰ М.М.Бахтин назвал этот способ построения художественного произведения полифоническим романом, подчеркивая, что творчество Достоевского выступает в качестве утверждения этой принципиально новой формы, разрушающей традицию монологического (гомофонического) романа, доминировавшего в европейской культуре (Бахтин М.М. Проблемы поэтики Достоевского. М., 1979. С.320).

фундаментальной исследовательской программы. Именно она стимулировала построение релятивистской механики и релятивистской термодинамики и позднее, после создания квантовой механики, во многом определяла пути формирования квантовой электродинамики.

Две описанные нами ситуации построения теорий - классической электродинамики, с одной стороны, и специальной теории относительности - с другой, - характеризовались различными стратегиями теоретического поиска. Классическая электродинамика (и в версии Ампера и Вебера, и в формулировке максвелловской теории электромагнитного поля) создавалась на основе предварительно построенной картины физического мира, получившей эмпирическое обоснование. В первом случае это была модифицированная механическая картина мира, во втором - фарадеевская картина физической реальности.

Что же касается построения специальной теории относительности, то она создавалась не на основе предварительно введенной и адекватной ей системы онтологических принципов, а в процессе ломки старой и становления новой физической картины мира.

Формирование теории и картины исследуемой реальности были здесь тесно переплетены, а завершающий этап построения теории привел к включению релятивистских представлений о пространстве и времени в физическую картину мира. Длительная проверка опытом картины реальности, свойственная классической ситуации, здесь была сокращена за счет анализа схемы экспериментально-измерительной деятельности и контроля в рамках этой схемы за признаками вводимых фундаментальных абстракций. Роль глубинной эвристики сыграли новые для науки философско-методологические идеи, превратившиеся затем в ее философские основания.

Начальным этапом становления новой картины реальности и фундаментальной теории было введение в электродинамику преобразований Лоренца как математической гипотезы, которая, по существу, требовала нового понимания пространства и времени. Усилиями Эйнштейна этим преобразованиям была дана адекватная эмпирическая и концептуальная интерпретация, что и привело к построению специальной теории относительности и к кардинальной трансформации физической картины мира.

В этом процессе можно обнаружить основные черты того особого способа построения фундаментальных теорий, который стал доминировать в физике XX столетия и получил наименование метода математической гипотезы.

Создание теории этим методом начинается с поиска ее математической формы, с видоизменения имеющихся уравнений, чтобы обеспечить решение определенного класса теоретических задач. Модификация уравнений и создание математического аппарата, в свою очередь, требует уяснения их физического смысла. Математическому формализму придается новая интерпретация, что соответствует завершающему этапу построения новой теории. В рамках этой стратегии теоретического исследования как раз и возникают ситуации, когда радикальная перестройка физической картины мира интегрирована в сам процесс становления фундаментальной теории.

Эвристические функции новых представлений о физической реальности усиливаются по мере того, как происходит движение от незавершенных, эскизных вариантов дисциплинарной онтологии к ее относительно устойчивым и развитым формам. Обретая такие формы, физическая картина мира начинает целенаправленно построение уже других физических теорий. На этом этапе ее функционирование как исследовательской программы воспроизводит черты, свойственные классическим вариантам теоретического поиска.

Появление неклассических стратегий исследования не отменяет классических образцов, а лишь сужает сферу их деятельности. Прежние стратегии сохраняются и взаимодействуют с новыми.

Выявленные на материале истории физики основные черты функционирования специальной научной картины мира в качестве эвристики и результата теоретического поиска, можно обнаружить и в других областях научного исследования. Правда, здесь следует учитывать уровень теоретизации и математизации той или иной науки. Во многих научных дисциплинах сложность исследуемых объектов и неразвитость адекватных им математических средств не позволяет применять стратегий, основанных на методе математической гипотезы. В этих науках преобладают качественные теоретические модели, а процессы их построения ближе к классическим образцам формирования физических теорий. Дисциплинарные онтологии (картины исследуемой реальности) функционируют здесь как базисные исследовательские программы, которые определяют характер теоретических задач и выбор средств их решения. Обратное воздействие теоретических моделей на картину реальности уточняет и развивает содержащиеся в ней представления об исследуемых объектах. Оно приводит и к постановке кардинальных проблем, когда конкретные теоретические модели и факты выявляют ранее неучтенные в кар-

тине мира новые сущностные характеристики исследуемой реальности.

Если обратиться к истории биологии, то в качестве достаточно типичного образца этого процесса может служить, например, функционирование картины биологической реальности в теоретических исследованиях последарвиновского периода, включая построение синтетической теории эволюции.

Ко времени становления этой теории картина биологического мира, выдвинутая и обоснованная Ч.Дарвином, претерпела значительные изменения. Дарвиновская картина (как и любая онтология) включала три основных блока представлений: о фундаментальных объектах биологии; об особенностях их взаимодействия и развития; о пространственно-временной структуре биологического мира. В качестве главных биологических объектов рассматривались организмы (одноклеточные и многоклеточные) и виды. Организмы (особи) считались исходными единицами эволюционного процесса. Их взаимодействие между собой и со средой описывалось как конкурентная борьба (борьба за существование) и приспособление к природной среде на основе естественного отбора. Полагалось, что особям присуща изменчивость и наследственность (постулировалось, что наследуются все приобретенные признаки). Считалось, что выбраковывание неприспособленных в процессе естественного отбора и наследования полезных приобретенных признаков приводит к образованию новых видов. Все эти изменения особей и видов рассматривались как процессы, развертывающиеся в особом пространстве состояний и в определенной временной последовательности.

Эта картина биологической реальности, функционируя в качестве исследовательской программы, стимулировала создание в русле эволюционных идей целого ряда теоретических схем объяснения в различных областях биологии (палеонтологии, сравнительной морфологии, эмбриологии). Под ее непосредственным воздействием возникли новые направления биологической науки - эволюционная физиология, эволюционная гистология и др.

Вместе с тем, по мере накопления новых фактов и критического анализа уже построенных теоретических моделей данная картина столкнулась с весьма серьезными трудностями. В 1867 году Ф.Дженкинс выдвинул возражения против принципа дарвиновской эволюционной теории о наследовании приобретенных признаков. Он показал, что если признать "слитную" наследственность, то признак одного из родителей в последующих поколениях сначала будет иметь промежуточный характер, а затем

и вовсе исчезнет, а поэтому виды не могут возникать в результате наследования признаков, закрепленных естественным отбором. Учитывая, что принцип "слитной наследственности", лежащий в фундаменте дарвиновской теории эволюции, был одновременно и принципом картины биологической реальности, парадокс Дженкинса ставил под сомнение фундаментальные представления этой картины о наследовании приобретенных признаков.

Примерно в то же время (1871 г.) Ф.Гальтон экспериментально доказал, что не все приобретенные признаки наследуются, чем также опровергал постулат Дарвина²¹.

Появление этих противоречий и расколов картины реальности с опытом стимулировало разработку двух проблем: уточнение единиц эволюционного процесса и структурных единиц наследственности.

В принципе уже к этому времени Г.Менделем (1865 г.) было развито представление о "наследственных факторах" (названных впоследствии генами). Однако идеи Менделя значительное время не получали признания, и его представление о "наследственных факторах" (генах) не было включено в картину биологического мира. Лишь после переоткрытия законов Менделя (К.Корренс, К.Чермак, Г.де Фриз, 1900 г.), исследований Иоганнсена В. и др. представления о дискретных носителях наследственности - генах - прочно утвердилось в картине биологического мира.

Претерпевало изменение и представление об особи как единице эволюционного процесса. Когда В.Иоганнсеном было показано, что отбор не действует применительно к отдельной особи, возникла необходимость в поиске новой структурной единицы эволюционного процесса и включения ее в картину биологической реальности. К этому времени в исследованиях по фитогеографии и зоогеографии было развито представление об органических сообществах, которое вводилось по признакам: занимать определенный ареал, взаимодействовать между собой и с условиями существования. Иоганнсен заимствовал это представление об органическом сообществе и обозначил его термином "популяция", показав, что "отбор непременно должен действовать в популяциях"²².

Представление о новой структурной единице в организации живого (популяции), как и представление о наследственных факторах (генах) вошло в качестве новых структурных компонентов в картину биологической реальности в начале XX века.

21 История биологии с начала XX века до наших дней. М., 1975. С.297.

22 Иоганнсен В. О наследовании в популяциях и чистых линиях. М.;Л., 1935. С.52.

Важным аспектом развития этой картины в рассматриваемый исторический период явилось также включение в нее представлений о мутациях как о механизме изменения наследственности. Первоначально идея мутаций была высказана в качестве гипотезы. Под мутациями понимались внезапно возникающие, без влияния внешней среды, изменения наследственности (идея де Фриза). Но после переоткрытия генов в картину биологической реальности было включено представление о мутациях как трансформации "суммы наследственных факторов" (набора генов, который определяет наследственные признаки организмов)²³.

Все эти изменения картины биологической реальности, произошедшие в последарвиновский период, означали радикальную трансформацию ядра прежней исследовательской программы. Новые представления о структуре и развитии биологического мира породили обширный класс принципиально новых теоретических задач, центральное место среди которых отводилось изучению структуры наследственности и механизмов ее изменения.

Одной из таких задач был поиск конкретных теоретических моделей и законов, характеризующих условия генетической стабильности популяций, расширения и воспроизводства в популяциях мутантных форм. Ее решение привело к формулировке известного закона популяционной генетики - закона Харди-Вейнберга (1908 г.).

Закон Харди-Вейнберга вызывает особый интерес в методологии биологического познания. Он принадлежит к довольно немногочисленной группе биологических законов, которые получили математическую формулировку. Этот закон был сформулирован относительно построенной Харди и Вейнбергом теоретической модели распределения в популяции мутантных форм. Популяция в этой модели представляла собой типичный идеализированный объект - это была неограниченно большая популяция со свободным скрещиванием особей. Она могла быть сопоставлена с реальными, большими по численности популяциями, если пренебрежимо малы миграционные и мутационные процессы и можно отвлечься от факторов естественного отбора и от ограничений на панмиксию²⁴.

23 На этом этапе развития биологии ген считался неизменным и мутационная изменчивость не распространялась на отдельные гены, которые полагались неизменными, а только на их наборы (комбинации). Идея изменения самих генов вследствие мутаций возникла позднее.

24 *Рокицкий П.Ф., Савченко В.К., Добина А.И.* Генетическая структура популяций и ее изменения при отборе. Минск, 1977. С.12.

Но именно благодаря этим идеализирующим допущениям теоретическая модель фиксировала сущностные связи, характеризующие относительную стабильность популяций, а сформулированный на базе этой модели закон Харди-Вейнберга по праву занял место одного из важнейших законов популяционной генетики.

Для методологического анализа исторический процесс формирования модели и закона Харди-Вейнберга обретает выделенный статус. Здесь методолог сталкивается с математизированной формой теоретического знания биологии, что облегчает изучение характеристик и механизмов порождения теоретических моделей. Прежде всего отчетливо прослеживается различие двух типов идеальных объектов, обозначенных термином "популяция", один из которых является элементом картины биологической реальности, а другой - теоретической схемы, предложенной Харди и Вейнбергом. Любой биолог понимал, что неограниченных по численности популяций с равновероятным скрещиванием особей в природе не существует, но представление о популяции в картине биологической реальности он отождествлял с самой действительностью. Здесь нетрудно увидеть прямое сходство с развитыми формами теоретических знаний физики. Идеализированный объект, относительно которого формулировался закон Харди-Вейнберга, выполнял те же функции, что и, например, модель идеального маятника при открытии закона малых колебаний или модель идеального газа при формулировке законов поведения разряженных газов под относительно небольшими давлениями.

Возможность отчетливо различать в анализе картину реальности и теоретическую модель (схему) как две взаимодействующие формы теоретического знания позволяет лучше проследить само их взаимодействие. И аналогично тому, как механическая картина мира целенаправляла построение теоретических моделей колебания и идеального газа, так и картина биологической реальности, сложившаяся к началу XX столетия, стимулировала построение теоретической модели Харди-Вейнберга. Она не только позволила сформулировать исходную теоретическую задачу, но очертила область средств, обеспечивающих ее решение. Это были концептуальные средства генетики, представленные в ее уже разработанных теоретических схемах - хромосомных моделях наследственности (Саттон, Бовери, 1902 г.), интерпретировавших хромосомы как набор "наследственных факторов" (генов), модели мутаций, предложенной Гле Фризом и Бэтсоном (1901-1903 гг.), модели К.Пирсона (1904 г.), на основе

которой им был открыт закон стабилизирующего скрещивания, и др.

Опираясь на эти средства, Харди построил модель равновесного распределения в популяциях мутантных форм и сформулировал соответствующий закон (независимо открытый также Вейнбергом).

Важно подчеркнуть, что обратное отображение на картину реальности теоретической модели Харди и Вейнберга впоследствии привело к уточнению определяющих признаков популяции как структурного компонента этой картины. Под влиянием конкретных теоретических моделей (в том числе и модели Харди-Вейнберга) в качестве важнейшей характеристики популяции как сообщества организмов был выделен их новый признак - иметь общий генофонд.

Развитие картины биологической реальности в первой трети XX века стимулировало не только разработку целого спектра частных теоретических моделей, объясняющих определенный класс новых явлений, но и создавало предпосылки для построения обобщающей теории, которая бы синтезировала представления об эволюции и содержание разработанных в генетике моделей наследственности.

В этот период в биологии все яснее обозначалась ситуация разрыва двух направлений теоретических исследований - традиционного эволюционизма и генетики. Теоретические модели видообразования, продолжающие традицию дарвинизма, и модели генетических изменений, развитые после перераскрытия законов Менделя, соотносились с одной и той же картиной биологической реальности, но с разными ее аспектами.

Развитие генетики постепенно сформировало в этой картине представления о популяции как сообществе организмов, к которой были отнесены такие характеристики как общий генофонд, изменение наследственности вследствие мутаций и действие естественного отбора. По существу, это были ключевые характеристики эволюционного процесса. Однако в классической теории эволюции по-прежнему в качестве основной эволюционной единицы рассматривался отдельный организм (особь). Попытки объяснить видообразование мутациями и действием естественного отбора при сохранении организмоцентрического подхода к субстрату эволюции сталкивались с непреодолимыми трудностями.

В этих условиях решающую роль сыграла идея рассмотреть популяцию в качестве главной единицы эволюционного процесса. В принципе, основания для этой идеи были заложены всем

предшествующим развитием картины биологической реальности, где признаки, по которым популяция вводилась в качестве особого биологического объекта, одновременно полагались необходимыми характеристиками механизмов биологической эволюции.

Разумеется, чтобы эту связь сделать явной, требовалось ее осмыслить и выдвинуть дополнительную гипотезу о популяции как основном субстрате эволюции. Эта гипотеза и была ключевой в построении синтетической теории эволюции (работы С.С.Четверикова, Дж.Холдейна, Ф.Добжанского, С.Райта, Р.Фишера, Э.Майра и др.).

Обобщив огромный материал, накопленный в теории естественного отбора и генетике, она разрешила противоречия, которые возникали при попытках использовать достижения генетики в рамках традиционного (организмоцентрического) подхода.

Важно еще раз зафиксировать, что и постановка проблемы, и исходная идея, приведшая к созданию новой теории, были генерированы картиной биологической реальности.

Последующее развитие биологического знания шло уже под знаком результатов новой теории. Соотнесение этих результатов с исходной картиной биологической реальности приводило к уточнению ее признаков, что, в свою очередь, выдвигало новые задачи: выяснение природы гена, его структурной организации; уточнение объектов эволюционного процесса (является ли популяция единственной структурной единицей эволюции) и т.д.

Роль картины биологического мира как фундаментальной программы теоретического исследования прослеживается здесь достаточно отчетливо.

Эвристические функции специальной научной картины мира в теоретическом поиске можно проследить не только в естественных, но и в социальных науках. Ее роль в постановке теоретических задач и выборе средств их решения с особой ясностью обнаруживается тогда, когда создаются различные теории одного и того же исторического процесса.

В качестве примера можно сослаться на различные подходы к построению теории капиталистического хозяйства, предложенные вначале К.Марксом, а затем М.Вебером.

Становление капитализма в теории К.Маркса рассмотрено как экономический процесс, характеризующийся появлением нового типа отношений производителя и собственника. Эта теория показывает, что переход от простого товарного производства к капиталистическому, связанный с превращением денег в капитал, имеет своей сущностной основой формирование, с одной

стороны, класса капиталистов, функция которых - применение капитала, потребление рабочей силы, получение прибавочной стоимости, а с другой, - рабочего класса, создающего своим трудом прибавочную стоимость.

В теории Вебера возникновение капиталистического хозяйства проанализировано в ином аспекте. Оно представлено как соединение экономической деятельности с особым типом менталитета - формальной рациональностью, которая реализовывалась в рациональной технике, рациональной бухгалтерии, рациональном праве, в рациональной хозяйственной этике²⁵. В теории Вебера выявляются исторические истоки становления этой рациональности, которая определяет "дух капитализма". Такими истоками, согласно Веберу, явились изменения религиозного, этического и правового сознания, начавшиеся в эпоху реформации и приведшие к формированию мировоззрения протестантизма. Протестантская хозяйственная этика, по мнению Вебера, послужила важным источником "духа капитализма", определяющего воспроизводство и развитие не только типа хозяйства, и соответственно ему типа общества, но и нового состояния цивилизационного развития (возникновения новоевропейской, буржуазной цивилизации)²⁶.

Два столь различных теоретических осмысления одного и того же исторического процесса были предопределены различием принятых исследовательских картин социальной реальности, которые целенаправляли построение соответствующих теорий. Картина, разработанная Марксом и Энгельсом и сжато изложенная в известном "Предисловии к критике политической экономии", определила в качестве основной задачи изучение капиталистической экономики как особого способа производства, где отношения собственности, распределения и разделения труда выступают базисными, определяющими все другие общественные связи и отношения. Что же касается картины социальной реальности, которая была разработана М.Вебером, то она формировала иную программу исследований капиталистического хозяйства. Вебер, продолжая традиции неокантианства и ассимилируя результаты культурологических исследований конца XIX - начала XX вв., полагал, что системная целостность общества и его динамика не могут быть поняты вне анализа фундаментальных ценностей и типа рациональности, которые придают смысл любому социаль-

²⁵ См.: Вебер М. Избр. произведения. М., 1990. С.61-272.

²⁶ См.: Давыдов Ю.И. "Веберовский ренессанс" и проблема "исследовательской программы" М.Вебера//Буржуазная социология на исходе XX века. М., 1986. С.94.

ному действию, обеспечивают смысловую отнесенность действий и поступков каждого индивида к действиям и поступкам других людей.

С этих позиций задача исследования истории капитализма означала для Вебера прежде всего выяснение зависимостей между особенностями капиталистической экономики и предпосылочным для нее типом рациональности, утвердившимся в новоевропейской культуре²⁷.

Итак, картины исследуемой реальности, взаимодействуя с теориями и опытом, конкурируя и сменяя друг друга, выступают важнейшим компонентом в системе знаний каждой из наук. Они выполняют не только функцию фундаментальной исследовательской программы научной дисциплины. Им свойственны также интегративно-систематизирующая функция и функция объективации знания, выступающая условием включения новых научных знаний в культуру.

Проведенный анализ роли картин реальности в динамике различных наук позволяет представить эти функции не только как относящиеся к локальному материалу физических наук (на котором они были впервые зафиксированы и описаны), но как универсальные характеристики специальной научной картины мира (картины исследуемой реальности).

Такое обобщение позволяет, в свою очередь, сделать новый шаг методологического анализа.

До сих пор три основные функции дисциплинарных онтологий описывались как рядоположенные, хотя неявно их связь прослеживалась уже на ранних этапах их исследования, при анализе динамики физического знания. Однако в явном виде эта связь не была зафиксирована. Нам представляется, что исследование этой связи позволяет раскрыть механизм синтеза и интеграции знания в рамках различных наук, а также выяснить механизмы, обеспечивающие включение в культуру специальных научных знаний, которые зачастую понятны только узкому сообществу

27 Сказанное о влиянии картины социальной реальности на теоретический поиск Маркса и Вебера не исключает, разумеется, исследования других предпосылок их теоретического творчества, в частности, представлений об особенностях метода познавательной деятельности (выраженного в идеалах и нормах науки), мировоззренческих установок, от которых зависел сам выбор тех или иных методологических идей и онтологических принципов исследования. Об этих аспектах предпосылочного знания, оказавшего влияние на экономические теории К.Маркса и М.Вебера см.: *Микешина Л.А. Проблема универсальности понятия научной революции // Научные революции в динамике культуры. Минск, 1987. С.320-339.*

ученых и выглядят как экстраординарные для обыденного здравого смысла.

Вначале обратим внимание на следующее обстоятельство. Функционирование картины реальности в качестве фундаментальной исследовательской программы обязательно предполагает ее обратные связи с порождаемыми новыми фактами и теоретическими схемами их объяснения. Любая новая картина исследуемой реальности вытесняет конкурирующие с ней представления только в том случае, если она ассимилирует эмпирический и теоретический материал, на который опирались эти представления.

Все это означает, что утверждение той или иной картины реальности в качестве доминирующей дисциплинарной онтологии возможно только тогда, когда она обеспечит организацию в целостную систему существующее многообразие знаний каждой науки (наблюдений, фактов, эмпирических зависимостей, фундаментальных и частных теоретических схем и законов). В результате выявляются двусторонние связи между эвристическими и систематизирующими функциями специальной научной картины мира. С одной стороны, в самом процессе ее функционирования как исследовательской программы осуществляется интеграция в единую систему разнородных фактов и теоретических схем, возникающих в рамках научной дисциплины. С другой - высокая степень их системного обобщения выступает одним из необходимых критериев успеха исследовательской программы, ее преимущества над соперничающими с ней представлениями об исследуемой реальности.

Особо подчеркнем, что невнимание к этим связям и рассмотрение эвристических и системообразующих функций как рядоположенных порождает псевдопроблемы при изучении механизмов систематизации знаний. При таком подходе создается ложное впечатление, что сначала происходит порождение нового знания, а затем - его синтез и генерализация. На самом же деле в динамике научного исследования эти две познавательные процедуры переплетены и взаимно дополняют друг друга.

Порождение нового знания в рамках отдельной дисциплины осуществляется как многократное повторение познавательного цикла, уже описанного в нашей литературе²⁸: от специальной картины мира к конкретным теориям и опыту, а затем вновь к картине мира, с которой должны быть сопоставимы полученные эмпирические и теоретические знания.

28 *Степин В.С.* Становление научной теории. С.275-276.

Картина реальности и конкретные эмпирические и теоретические знания научной дисциплины постоянно адаптируются друг к другу.

Новое знание не считается обоснованным, если оно не входит в систему уже сложившегося знания, не согласуется с картиной реальности как главным системообразующим компонентом научной дисциплины. Процедура порождения новых теоретических и эмпирических знаний включает в качестве обязательного аспекта их обоснование посредством соотнесения со специальной картиной мира, а поскольку с ее принципами были соотнесены ранее полученные теоретические модели и эмпирические факты, это гарантирует непротиворечивое вхождение нового знания в уже сложившуюся систему.

Аналогичным образом при анализе динамики науки выявляется свойственная специальной научной картине мира функция объективации знаний, а также прослеживаются ее связи с эвристической и систематизирующей функциями.

Процедуры объективации базируются на соотнесении с представлениями и принципами картин исследуемой реальности конкретных эмпирических знаний и теоретических схем научной дисциплины, что является необходимой предпосылкой их принятия культурой.

Объективация обеспечивается онтологическим статусом картины исследуемой реальности, который как бы переносится на эмпирические знания и теоретические модели.

Являясь одним из условий обоснования знаний, эта процедура органично включается в тот многократно осуществляемый познавательный цикл, который обеспечивает как генерацию конкретных теорий и фактов, так и их системную интеграцию. Тем самым все три функции специальных научных картин мира предстают как три взаимосвязанных аспекта внутродисциплинарной динамики знания.

Особо следует отметить, что когда на смену старой картине реальности приходит новая, которая обретает статус дисциплинарной онтологии, то вновь может возникнуть проблема объективации некоторых ранее созданных теорий. Многие из них как бы теряют свою онтологическую опору и должны найти основания в новых представлениях об исследуемой реальности. Соотнесение таких теорий с новой картиной реальности может сопровождаться выяснением границ их применимости, но возможны и случаи радикальной переформулировки и даже трансформации теории, особенно если она испытывала трудности в объяснении некоторых фактов.

Примером первой ситуации является выяснение границ применимости классической механики после того, как в физическую картину мира были включены представления о релятивистском пространстве и времени. Примером второй ситуации может служить рассмотренное выше преобразование классической эволюционной теории в синтетическую теорию эволюции.

Трансформация компонентов и изменение всей системной композиции накопленного знания при смене дисциплинарных онтологий является еще одним ярким свидетельством неразрывной связи системообразующей (интегративной) функции специальной научной картины мира и функции объективации знаний.

Процедура объективации предполагает согласование картины реальности с расширяющимся массивом эмпирического и теоретического материала, что, в свою очередь, обеспечивает постоянное подкрепление ее онтологического статуса.

Однако, чтобы картина реальности обрела этот статус, только наличия эмпирического и теоретического базиса еще недостаточно (хотя это и необходимо). Нужно еще и согласование картины реальности с мировоззренческими структурами, утвердившимися в культуре определенной исторической эпохи.

Коренные изменения в научных картинах исследуемой реальности периодически порождают проблемы такого согласования. Так после создания теории относительности и включения в картину мира релятивистских представлений о пространстве и времени идея относительности длин и временных промежутков в различных системах отсчета неожиданно вышла за рамки обсуждения в сообществе физиков и обрела общекультурный статус, вызывая живой интерес у людей, далеких от науки, и затрагивая сферу обыденного сознания.

Весьма характерным примером влияния новых научных представлений на смыслы универсалий культуры служат те бурные дискуссии, которые сопровождали включение в культуру представлений дарвиновской картины биологического мира, и прежде всего ее положения о происхождении человека как особого вида из приматов под влиянием естественного отбора. Возникла проблема адаптации представлений к христианской мировоззренческой традиции, породившая многочисленные философские споры и даже вызвавшая возмущения обыденного сознания, сформированного в русле христианских идей²⁹.

²⁹ Известно, что в период осмысления дарвиновских представлений в английских газетах периодически появлялись карикатуры на Дарвина и печатались анекдоты типа того, что джентльмены в отличие от дарвинистов не могут считать своими предками обезьян. Можно вспомнить также

Взаимная адаптация представлений картины реальности и мировоззренческих структур, выражающих культурную традицию, выступает условием включения этих представлений в поток культурной трансляции социального опыта.

Здесь мы сталкиваемся с новым важным аспектом функций специальных научных картин мира - с их мировоззренческой ролью. Эту роль можно выделить и анализировать в качестве особой функции дисциплинарных онтологий (специальных научных картин мира). Она тесно связана с другими их функциями и обнаруживается при исследовании динамики дисциплинарно организованного научного знания с учетом его социокультурного контекста.

Проведенное исследование функций научных картин мира ставит особую проблему: возможна ли экстраполяция полученных результатов на другие, выделенные в предшествующем методологическом анализе, типы картин мира, и, в первую очередь, на общенаучную картину мира.

Гипотеза о том, что ей также присущи эвристические, систематизирующие и мировоззренческие функции, представляется весьма правдоподобной. Можно привести в пользу этой гипотезы определенные свидетельства. Прежде всего обратим внимание на особенности развития научных дисциплин в условиях усиливающегося их взаимодействия.

Можно выделить две ситуации такого взаимодействия. Первая сопряжена с переносом отдельных методов, концептуальных и экспериментальных средств из одной науки в другую и их применением в процессе решения специальных задач. Вторая - с постановкой фундаментальных научных проблем и изменением стратегии научного исследования в процессе воздействия принципов фундаментальных представлений одной науки на другую.

Примерами первой ситуации может служить успешное применение методов квантовой механики при решении ряда специфических для химии задач (ароматический характер бензола, стереохимия углерода и т.п.). Примерами второй является перенос в химию из физики фундаментального принципа, согласно которому процессы преобразования молекул, изучаемые в химии, могут быть представлены как взаимодействие ядер и электронов, а поэтому химические системы могут быть описаны как квантовые системы, характеризующиеся определенной Ψ -функ-

официальные запреты на преподавание дарвинизма в некоторых американских штатах. Принятие научных достижений массовым сознанием всегда протекает противоречно даже в той социальной среде, в которой наука относится к приоритетным ценностям культуры и цивилизации.

кцией³⁰. Эта идея легла в основу нового направления - квантовой химии, возникновение которой знаменовало революцию в современной химической науке и появление в ней принципиально новых стратегий исследования.

Нетрудно заметить, что описанные ситуации не являются независимыми друг от друга и очевидно, что само применение квантовомеханических понятий и методов в химии, при решении ее специальных задач, предполагало появление нового представления о химических системах, которое возникло благодаря переносу из физики соответствующих принципов строения атомов и молекул. Процессы трансляции принципов и представлений, меняющих стратегию научного поиска, представляют особый интерес для методологического анализа. В свое время мы обращали внимание на то обстоятельство, что революции в отдельных науках часто возникают не только за счет внутреннего развития дисциплины, но и за счет переноса в нее парадигмальных установок из других наук³¹.

Образцы таких трансляций можно обнаружить в самых различных науках. Так, развитые в кибернетике и теории систем представления о самоорганизации, транслированные в современную физику, во многом стимулировали разработку идей синергетики и термодинамики неравновесных систем И.Пригожина.

Не менее продуктивным оказался союз биологии и кибернетики, основанный на представлениях о биологических объектах как саморегулирующихся системах с передачей информации и обратными связями.

Одним из многочисленных примеров, демонстрирующих результативность трансляции в биологию представлений кибернетики, может служить разработка теории межклеточного взаимодействия (А.Тьюринг, 1952 г., М.Цетлин, 1964 г.; Л.Вольterra, 1968 г.; М.Антер, 1970 г.). Сопоставление взаимодействия клеток со взаимодействием группы автоматов, в которой отсутствует единый центр, рассылающий команды, позволило обнаружить целый ряд особенностей межклеточной регуляции. Позднее выяснилось, что эта модель применима к описанию процессов регуляции не только на уровне клеток, но и на организменном и популяционном уровнях³².

³⁰ Кузнецов В.И. Диалектика развития химии. М.,1973. С.289-293, 295.

³¹ Степин В.С., Кузнецова Л.Ф. Идеалы объяснения и проблема взаимодействия наук//Идеалы и нормы научного исследования. Минск,1981. С.266-280.

³² История биологии с начала XX века до наших дней. М.,1975. С.,591-592.

И вновь можно констатировать, что транслированные в биологию представления возвращались в кибернетику и теорию систем в обогащенном виде. Выяснение особенностей регуляции биосистем при децентрализованном управлении привело к дальнейшему развитию модели и подготовило ее дальнейшее использование в других областях (применительно к системам развитой рыночной экономики, к некоторым социальным системам и др.).

Все эти обменные процессы парадигмальными установками, понятиями и методами между различными науками предполагают, что должно существовать некоторое обобщенное видение предметных областей каждой из наук, видение, которое позволяет сравнивать различные картины исследуемой реальности, находить в них общие блоки и идентифицировать их, рассматривая как одну и ту же реальность.

Логично предположить, что общенаучная картина мира выступает именно таким видением. Она интегрирует представления о предметах различных наук, формируя на основе их достижений целостный образ Вселенной, включающий представления о неорганическом, органическом и социальном мире и их связях. Именно эта картина позволяет установить сходство предметных областей различных наук, отождествить различные представления как видение одного и того же объекта или связей объектов, и тем самым обосновать трансляцию знаний из одной науки в другую.

Например, применение в биологии представлений физики об атомах, перенесенных из физики в общую научную картину мира, предварительно предполагало выработку общего принципа - принципа атомистического строения вещества.

Р.Фейнман в своих лекциях по физике писал, что если бы в результате мировой катастрофы научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям перешла бы только одна фраза, несущая наибольшую информацию об исчезнувшей науке, то это была бы фраза - "все тела состоят из атомов"³³.

Однако для использования этого принципа в биологии нужно принять еще одно представление - рассмотреть биологические организмы как особый вид тел (как живое вещество). Это представление также принадлежит общенаучной картине мира.

Но если бы какой-либо исследователь выдвинул гипотезу, что посредством представлений об атомах и их строении, развитых в физике, можно объяснить, например, феномены духовной

³³ Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.1-2. М., 1976. С.23.

жизни человека - смыслы художественных текстов, смыслы религиозных и этических принципов, - то эта гипотеза не нашла бы опоры в современной научной картине мира, поскольку духовные феномены она не включает в класс тел и не считает веществом.

Таким образом, общая научная картина мира может быть рассмотрена как такая форма знания, которая регулирует постановку фундаментальных научных проблем и целенаправляет трансляцию представлений и принципов из одной науки в другую. Иначе говоря, она функционирует как глобальная исследовательская программа науки, на основе которой формируются ее более конкретные, дисциплинарные исследовательские программы.

По аналогии с уже рассмотренным процессом внутрисциплинарной интеграции знаний, можно предположить, что его междисциплинарная интеграция неразрывно связана с эвристической ролью общенаучной картины мира и обеспечивается процессами трансляции идей, принципов и представлений из одной науки в другую с последующим включением полученных здесь новых, наиболее фундаментальных результатов в общенаучную картину мира.

Высокая степень обобщения таких результатов и стремление построить целостную систему представлений о мире, включающую человека, его природную и социальную жизнь, делает эту картину тем особым звеном развивающегося научного знания, которое наиболее тесно контактирует со смыслами универсалий культуры, и поэтому обладает ярко выраженным мировоззренческим смыслом.

Но констатируя существование общенаучной картины мира и ее функций (эвристической, систематизирующей, мировоззренческой, онтологической), мы вновь сталкиваемся с весьма непростой проблемой - связью между специальными научными и общенаучными картинами мира.

В конечном счете идея интеграции картин исследуемой реальности, развивающихся в рамках отдельных наук, в общенаучную картину мира благодаря междисциплинарным взаимодействиям и обмену парадигмальными принципами между различными науками, не снимает следующих вопросов. Являются ли специальные научные картины мира (дисциплинарные онтологии) автономными и вписанными к общенаучной картине мира формами знания? Если да, то что из их содержания входит и что не входит в общенаучную картину мира? Если же они выступают как фрагменты или аспекты общенаучной картины

мира, то как в этом случае устанавливается их взаимосвязь? Можно ли говорить о научной картине мира как интегральном образе универсума, целостной системе научных представлений о мире, если она складывается из плохо состыкующихся фрагментов? Ведь в истории науки существовали и такие периоды, когда между различными науками, которые сегодня предстают как объясняемые многочисленными междисциплинарными связями, существовали довольно жесткие границы. "Флогистонная" картина химических процессов плохо состыковывалась с физикой XVII-XVIII вв.; дарвиновская картина биологической реальности была основана на эволюционных идеях, в то время как в физике вплоть до последней трети XX века господствовала неэволюционная парадигма.

Нерешенность этих проблем и даже отсутствие ясного подхода к их обсуждению, приводит к неустойчивости многих методологических концепций, так или иначе столкнувшихся с проблематикой научной картины мира.

На современном этапе все чаще высказывается гипотеза о включенности картин исследуемой реальности, которые формируются в каждой науке, в качестве фрагментов или аспектов в общенаучную картину мира. Однако рассмотрение специальных картин мира как фрагментов общенаучной картины мира выглядит предпочтительным, если мы ориентируемся на современное состояние науки, на тот уровень ее развития, который характеризует науку в конце XX столетия. Однако уместно задать вопрос: всегда ли наука имела такой тип организации знаний, который она имеет сегодня? Может быть, на более ранних этапах ее исторической эволюции все обстояло иначе?

Чтобы продвинуться в решении этих вопросов, необходим новый подход. Он заключается в последовательном проведении линии историзма при анализе структуры и динамики научного знания.

Если с этих позиций рассматривать проблему научной картины мира, то следует учитывать возможность исторического изменения не только состава, но и самой организации научного знания, образующих его основных типологических единиц. И тогда неожиданным может оказаться ответ на вопрос о существовании специальных научных картин мира. Они вполне могут оказаться исторически преходящими формами, имеющими различный статус на разных этапах исторической динамики науки.

Чтобы сделать хотя бы первые конкретные шаги в анализе всех этих сложных и практически неисследованных проблем, требуется рассмотреть научную картину мира в ее исторической

эволюции, проследить как она развивается и функционирует на разных этапах истории науки, с учетом следующих основных аспектов: когнитивного (динамика науки как развивающейся системы знания), институционального (развитие науки как социального института) и социокультурного (эволюция науки как особой сферы культуры, взаимодействующей с другими ее сферами и с мировоззренческими структурами, выступающими предельными основаниями культуры на той или иной исторической стадии ее развития).

В исторической динамике научной картины мира можно выделить три больших этапа (соответственно трем особым состояниям исторического развития науки): научную картину мира додисциплинарной науки, дисциплинарно организованной науки и современную научную картину мира. Каждый из этих этапов имеет свою специфику, которую предстоит выявить в процессе методологического анализа.

Становление первой научной картины мира

Социокультурные предпосылки формирования механической картины мира

Первый этап развития научной картины мира - этап додисциплинарной науки - это период становления классического естествознания, в рамках которого происходила кристаллизация первой научной картины мира, в качестве которой выступала механическая картина мира. Ее становление было детерминировано как внутренней логикой развития естественнонаучного знания, так и совокупностью социокультурных факторов, влияющих на процессы этого развития.

Констатируя эту взаимосвязь когнитивных и социокультурных факторов, необходимо учитывать специфику ее проявления на различных этапах исторической динамики науки.

Целесообразно различать этап становления первой научной картины мира и этапы последующего ее функционирования. Именно на этапе становления наиболее отчетливо проявляется роль социокультурных факторов. Но затем их влияние уже опосредуется внутренними факторами роста знания. Наука как бы совершает внутренний пробег, расширяя границы своего применения за счет генерации все новых теорий и фактов, под влиянием которых развиваются ее представления о мире.

В свою очередь эти представления оказывают активное обратное воздействие на различные сферы социальной жизни.

Становление первой научной картины мира обычно связывают с эпохой формирования и развития капиталистических отношений. Социально-экономическая ситуация XVI-XVII вв. действительно создавала предпосылки для интенсивных научных исследований, которые выступали одним из факторов становления механической картины мира.

Отечественное науковедение имеет давнюю традицию анализа социально-экономических корней механики. Так еще в 30-х годах Б.М.Гессен предпринял достаточно плодотворную попытку

проследить, как повлияло на формирование механики развитие путей сообщения, промышленности, военного дела, которые требовали решения ряда технических задач, стимулировавших разработку физических проблем. По его мнению, для развития общества наука, и в частности механика, приобретала особую значимость, поскольку развитие транспорта, промышленности, горного дела ставило чисто механические проблемы, и в целом физическая тематика в основном определялась экономическими и теоретическими задачами¹.

Однако проблема социальной обусловленности формирования опытной науки не редуцируется только к действию экономических факторов. Необходимо, во-первых, расширить поле анализа социокультурных предпосылок, включив в рассмотрение те изменения в мировоззренческих установках, которые имели место в период, предшествующий формированию механической картины мира. Во-вторых, необходимо учесть совокупность теоретических идей и эмпирических фактов, составляющих основу построения механической картины мира.

Становление первой научной картины мира было подготовлено перестройкой всей системы мировоззренческих установок при переходе от культуры Средневековья к культуре Ренессанса и Нового времени.

В эту эпоху коренным образом изменились представления о человеке, его деятельности, о познании и научной рациональности, понимание природы, причинности и закономерности, пространства и времени.

Все эти изменения послужили мировоззренческими предпосылками формирования механической картины мира.

Прежде всего зафиксируем, что условием построения первой научной картины мира была ориентация на объективное исследование фрагментов и аспектов Универсума (независимо от того, являются ли они природными или социальными феноменами).

Формирование такого подхода было неразрывно связано с новым (по сравнению со средневековой традицией) пониманием человека, его отношения к природе и целей его познания.

Человек средневековья не мыслил себя внеположенным природе и не ставил своей целью объективное изучение природных явлений. Природу он воспринимал не механически, а, скорее, организмически, как некоторый живой организм, созданный творцом и заключающий в себе скрытые смыслы божественного

¹ Гессен Б.М. Социально-экономические корни механики Ньютона. М.:Л.,1933. С.18-19.

плана творения. Значимой для человека средневековья являлась не столько ориентация на изучение природного мира - это "суэта мирская" (Августин), сколько интенция на познание своего внутреннего мира как отношения к Богу².

Эта доминирующая ориентация познания позволяла зафиксировать особый опыт эмоциональной рефлексии и выявляла в качестве основного предмета познания духовный мир человека, открытый ему самому в его диалоге с Богом.

Что же касается познания внешних объектов, то в эпоху средневековья оно также воспринималось прежде всего как соприкосновение с божественным разумом, сотворившим мир, как особая форма диалога человека с Богом. Природные вещи трактовались как знаки, смыслом которых являются идеи, вложенные в мир Богом. Познать вещь значило прочувствовать эти идеи, расшифровать их путем обнаружения перекличек "аналогий", "симпатий" и "антипатий" между вещами, свидетельствующими о божьем промысле. Природа не воспринималась как система объектов и процессов, разветвляющихся по естественным законам, а рассматривалась как некоторый текст, написанный "божьими письменами". Трактовка природы как книги, которую можно прочесть ученому, была излюбленным смыслообразом средневековой науки, причем понималось это не в метафорическом, а в буквальном смысле.

Ключом к пониманию "Книги природы" полагалось не изучение природных явлений и их связей, а священные христианские тексты и философские труды Аристотеля, адаптированные перипатетиками к священному писанию. Считалось, что подобно тому, как умение различать буквы еще не раскрывает смысла образующих из них слов, так и фиксация явлений природы и связей между явлениями, данных в чувственном опыте, не может раскрыть их смысла. Полагалось, что этот смысл может быть понят только путем обращения к священному писанию и канонизированной в средние века философии Аристотеля.

Опыт наблюдения за природой в лучшем случае должен лишь подтверждать умозрительные построения, основанные на идеях перипатетической философии.

² О специфике понимания человека в средневековой практике и становлении нового типа субъекта в Новое время см.: *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки. Становление и развитие первых научных программ. М., 1980; *Косарева Л.М.* Социокультурный генезис науки Нового времени. М., 1989; *Рабинович В.Л.* Ученый человек в средневековой культуре // Наука и культура. М., 1984; *Гвардини Р.* Концы Нового времени // Вопр. философии. 1990. №4.

Рост рационалистических тенденций в науке и философии позднего средневековья радикально не менял этих фундаментальных пониманий мира и целей познания. Их изменение начиналось только в эпоху Ренессанса и исходными рубежами этих изменений были новая трактовка субъекта познания и деятельности. Свойственная средневековью трактовка человека как "лампады на ветру", который проживает земную жизнь подготавливая себя к инобытию в загробном мире, постепенно вытесняется представлениями о деятельностно-активном предназначении человека, утверждающего божьи предначертания в своих мирских делах.

Идеалу пассивного смирения все больше начинает противопоставляться идеал творческой активности. Понимание личности как растворимой в ее принадлежности к тем или иным корпоративным связям, постепенно заменяется представлениями о ценности индивидуального бытия, которое предполагает достоинство личности, ее свободу и разнообразие возможных проявлений ее творческого духа.

Разумеется, новые мировоззренческие смыслы возникали не вдруг и не сразу, а были результатом развития культуры, которое находило опору в социально-экономических переменах, связанных с зарождением ранних буржуазных отношений, приводивших к размыванию традиционных жестко корпоративных связей средневекового общества, принадлежности индивида к строго определенной корпорации, только через отождествление с которой он определялся как личность (мастер, подмастерье, крепостной, сюзерен, странствующий рыцарь и т.д.).

В эпоху Возрождения пробуждается ощущение человеческого "Я", когда человек осознает свою самость, когда его "Я", и прежде всего незаурядное, гениальное "Я", становится критерием ценности жизни³.

Для этой эпохи характерной чертой человека является открытие им в себе чувства творца и создателя, стремление превзойти других в деятельности. Деятельностное отношение к миру предполагало, что субъект активно противостоит объекту деятельности. С одной стороны, он должен осознавать себя как целеполагающего субъекта, действия которого направлены на реализацию целей, воплощающихся в новых, сотворяемых в деятельности состояниях объекта. С другой - он должен был постоянно учитывать сопротивление объекта, который не является абсолютно пластичным материалом для преобразования, но обла-

³ Гвардини Р. Конец Нового времени. С.139.

дает своей собственной природой, в соответствии с которой необходимо действовать, чтобы добиться осуществления цели.

И коль скоро деятельностные, креативные характеристики становятся фундаментальными в понимании человека, то в качестве второго полюса неизбежно должно было формироваться понимание природы как поля объектов, изменяющихся в соответствии со своими сущностными особенностями.

Иначе говоря, первым и необходимым шагом к возникновению установок новоевропейской науки на объективное, предметное изучение природы было деятельностное, активное понимание человека и его места в мире.

Это понимание в качестве новой системы мировоззренческих смыслов утверждалось в самых различных сферах культуры - в искусстве, религиозном сознании, в философии, проникло в систему обыденных представлений, и все эти сферы, резонируя друг с другом, формировали мировоззренческие предпосылки построения первой научной картины мира.

В эпоху Ренессанса одной из ведущих областей творчества стали изобразительные искусства. Здесь в достаточно отчетливой форме прослеживается реализация идеи человека как творца и созидателя и понимание ценности чувственно достоверного познания природы.

Мастер, создающий произведение искусства, становится центральной фигурой, воплощающей идеал созидательно-творческой сущности человека. Как отмечал М.Т.Петров, "образ мастера венчает развертывание природного начала. Мастер возделывает себя творчеством, он сам - лучшее свое произведение. Он творец и изобретатель, дающий новое. Он профессионал, идущий путем познания и созидания. Он самостоятелен и свободен... Происходящий в нем творческий процесс индивидуален"⁴. И хотя созидание выступало пока еще не как овладение природой и переделывание ее, художник в своей творческой деятельности, изображая природу, познавал ее, открывая в ней новое, ранее неизвестное и непознанное. Леонардо да Винчи писал, что "все, что существует во вселенной как сущность, как явление или как воображаемое, художник-живописец имеет сначала в душе, а затем в руках..."⁵.

Это понимание человека как творческого существа в эпоху Возрождения еще носило элитарный характер (реализовать себя в творческой деятельности мог мастер). Но уже в период Ре-

⁴ Петров М.Т. Итальянская интеллигенция в эпоху Ренессанса. М.,1982. С.132-133.

⁵ История эстетики. М.,1962. Т.1. С.543.

формации оно расширила свои границы (любой индивид способен к самосозиданию и созиданию нового в различных сферах деятельности).

Идеи, развиваемые в идеологических течениях Реформации и Контрреформации, способствовали формированию новых качеств человека. К этим идеям относятся, в частности, принципы протестантской этики. Они содержали новое понимание природы человека, его особого статуса в мире. В протестантизме развивалась идея о равенстве людей между собой и равенстве их перед Богом⁶.

Любая деятельность как проявление человеческой активности, осуществляемая конкретным человеком (равным по своей природе другому человеку), полагалась как бы освященной Богом, воспринималась как служение Богу. Но служение Богу, в какой бы форме оно не осуществлялось, должно быть замечено им, а значит, что любая деятельность является почетной и равной другой.

Тем самым в мировоззренческих структурах закреплялась принципиально иная, по сравнению со средневековой традицией, оценка деятельности, ее форм и видов.

В средневековой культуре существовало сложившееся еще в античности достаточно жесткое разделение "высших" и "низших" форм деятельности. К высшим - "свободным искусствам" - относились грамматика, риторика, диалектика (тривий) и арифметика, геометрия, астрономия, музыка (квадривий), к низшим - "механическим искусствам" - все то, что было связано с производством материальных благ⁷. Даже живопись средневековой традиции не входила в число "свободных" искусств, против чего выступал Леонардо да Винчи. Полемизируя с защитниками этой традиции, он писал: "Вы поместили живопись среди механических искусств. Конечно, если бы живописцы были также способны восхвалять в писаниях свои произведения, как и вы, я полагаю, она не оставалась бы столь низким прозвищем. Если вы называ-

⁶ См.: *Философия эпохи ранних буржуазных революций*. М., 1983. Можно отметить в этой связи своего рода соразмерность идей о равенстве людей, развиваемых Лютером, и тех идей, которые впоследствии развивал Т.Гоббс. Последний рассматривал человека как элементарную частицу гигантского механизма, представляющего общество. При этом каждый человек как индивид-атом ничем не отличался от другого человека, он фактически равнялся другому, а значит, "равными являются те, кто в состоянии нанести друг другу одинаковый ущерб во взаимной борьбе... Итак, все люди от природы равны друг другу" (См.: *Гоббс Т. Избр. науч. произведения*. М., 1965. Т.1. С.303).

⁷ См.: *Генезис научной картины мира*. М., 1985. С.54.

ете ее механической на том основании, что она прежде всего выполняется руками, ибо руки изображают находимое ими в фантазии, то вы, писатели, руками посредством пера рисуете находящееся в вашем разуме. И если вы назовете ее механической потому, что она выполняется за плату, то кто впадет в такую ошибку - если это может называться ошибкой - больше вас? Если вы читаете, обучая других, то разве не идете к тому, кто больше вам платит? Исполняете ли вы хоть одно произведение без какой-нибудь платы? Впрочем, говорю это не для того, чтобы подобные мнения порицать, так как всякий труд рассчитывает на плату"⁸.

Занятия "механическими искусствами" рассматривались как недостойные свободных граждан и в шкале ценностей занимали весьма скромное место. Но к концу XVII в. ситуация радикально изменилась, и немаловажную роль в этом сыграли идеологические течения XVI-XVII вв., в частности, Реформация и Контрреформация⁹.

Хотя научные знания в этот период развивались в рамках теологии, жесткого противоречия между ними и теологией не существовало. Более того, ряд мировоззренческих установок, которые получили свое развитие в системе новых религиозных воззрений, оказали прогрессивное воздействие на становление науки и утверждение научной картины мира. Речь идет об отмеченных выше идеях, связанных с пониманием места человека в мире, его отношения к другим людям, идеях природного равенства людей как основы равенства различных видов деятельности¹⁰. Последнее способствовало преодолению коллизий между "свободными" и "механическими искусствами". Как отмечал Д.Фурман, "поскольку человек поврежден весь, и в высших, и в низших сфе-

8 Леонардо да Винчи. Избр. естественнонаучные произведения. М., 1955. С.885.

9 О роли движений Реформации и Контрреформации в изменении отношения к механике см.: Философия эпохи ранних буржуазных революций. М., 1983; Косарева Л.М. Указ.соч. и др.

10 Идея равноценности всех видов деятельности как основы изменения отношения к "механическим искусствам" отмечалась Л.М.Косаревой. По ее мнению, эта идея вытекала из характера буржуазного производства (См.: Косарева Л.М. Указ.соч. С.25). На наш взгляд, новое отношение к различным видам деятельности складывалось в культуре не столько под непосредственным влиянием новых экономических отношений, которые находились в этот период в стадии становления, сколько под воздействием этически-правовых структур будущего буржуазного общества. (О формировании этих структур см. подробнее: Философия эпохи ранних буржуазных революций. С.159-256).

рах его природы, постольку занятия, связанные с этими высшими сферами не имеют большей ценности по сравнению с низшими видами деятельности. Занятия теологией не более приближают человека к Богу, чем занятия кузнечным делом"¹¹.

Меняющийся в обществе психологический климат по отношению к "механическим искусствам" выступал тем фоном, который уже не только не препятствовал, но способствовал занятиям ими без дополнительного привлечения аргументов в защиту своей деятельности и создавал предпосылки для возникновения механики и механической картины мира, формирующихся в культурном пространстве XVII столетия.

Становление нового субъекта деятельности с его интенцией на индивидуальность, самосозидание, доверительное отношение к собственному опыту, рефлексивностью по отношению к окружающему миру, в сочетании с идеей равноправности всех видов деятельности, подготавливало почву для нового понимания целей познания, что, в свою очередь, было условием возникновения ноевропейской науки, вычленения ее предметного поля исследования, разработки методов познания закономерностей природного мира.

Человек в своей активности открытия мира (можно вспомнить, что в предшествовавший становлению механической картины мира период, были сделаны существенные географические открытия, расширившие горизонты человеческого представления о мире) все отчетливее осознавал ограниченности трактовки целей познания, которые были укоренены в средневековой культуре. Речь идет об установках, связанных с пониманием основных целей познания как поиска скрытых смыслов вещей и явлений путем истолкования их в терминах перипатетических текстов, комментирования последних, сопоставления любых фактов с тем, что было сказано Аристотелем. В этом отношении критикуя перипатетиков, Т. Кампанелла отмечал: "Я никогда не видел, чтобы кто-нибудь из них изучал (реальные) вещи, отправился в поле, на море, в горы исследовать природу; они не занимаются этим и у себя дома, а пекутся лишь о книгах Аристотеля, над которыми проводят целые дни. И дело доходит до того, что они уже не понимают тех тонкостей, с помощью которых опровергают доводы противников, и даже тот, кто сам первый их придумал, едва в состоянии ответить на возражения; и одни повторяют

¹¹ Философия эпохи ранних буржуазных революций. С.76.

слова других, из-за чего, отвечая на всякий вопрос, по существу, расплываются в рассуждениях"¹².

Если на практике обнаруживались факты, истолкования которых у Аристотеля не было, они просто-напросто не принимались. Одна из подобных ситуаций описана Галилеем в "Диалогах". Сагредо приводит пример, когда он был в доме известного врача и наблюдал вместе с другими рассечение трупа. Анатом показал, что нервы выходят из мозга, проходя в виде ствола через затылок, затем тянутся вдоль позвоночника, разветвляются по всему телу и в виде только одной тончайшей нити достигают сердца. Обратившись к дворянину, которого знал как философа-перипатетика, с вопросом: убедился ли тот, что нервы идут от мозга, а не от сердца, он получил ответ: "Вы мне показали все это так ясно и ощутимо, что если бы текст Аристотеля не говорил обратного, - а там прямо сказано, что нервы зарождаются в сердце, - то необходимо было бы признать это истиной"¹³.

Такая жесткая ориентация на то, "что сказал Аристотель", уже не могла удовлетворить исследователей XVI-XVII столетия, ощутивших "вкус познания" реальных вещей. Не случайно поэтому данный способ анализа не мог удовлетворить Галилея, который говорит устами Сальвиати: "...те, кто вместо изучения природы уединяется в кабинет для перелистывания оглавлений и указателей в поисках, не сказал ли чего-либо об этом Аристотель, удостоверившись в правильном понимании текста, ничего более не желают и полагают, будто ничего иного и знать нельзя. Они остаются в плену представлений, которые не только не будут способствовать, но даже препятствовать развитию знаний"¹⁴.

В этот период все отчетливее выявляется иной подход к познанию. Возникающий идеал деятельностного отношения человека к миру неявно предполагал ценность познания природы объектов, раскрытия их существенных связей, в соответствии с которыми они могут преобразовываться в деятельности.

Уже в эпоху Ренессанса возникает своеобразный культ природы и природного в человеческой жизнедеятельности. Учиться у природы, наблюдать ее, подражать ей в своих творениях - эта интенция постепенно превращалась в одну из фундаментальных ценностей ренессансной культуры, а затем и культуры Нового времени.

12 *Кампанелла Т.* Философия, доказанная ощущениями // *Горфункель А.Х.* Томмазо Кампанелла. М., 1969. С.235.

13 *Галилей Г.* Избр. труды. М., 1964. Т.1. С.206.

14 Там же. С.284.

С этих позиций принципиально иной смысл начинает вкладываться в традиционный средневековый образ познания природы. Если для средневекового ученого ключом к расшифровке "Книги природы" была книга священного писания, то для ученого Нового времени цели познания понимаются радикально иным образом.

Как отмечал Ф.Бэкон, "...чтобы мы не впали в заблуждение, Бог дал нам две книги: книгу Писания, в которой раскрывается воля божья, а затем - книгу Природы, раскрывающую его могущество. Из этих двух книг вторая является как бы ключом к первой, не только подготавливая наш разум к восприятию на основе общих законов мышления и речи истинного смысла Писания, но и главным образом развивая дальше нашу веру, заставляя нас обратиться к серьезному размышлению о божественном всемогуществе, знаки которого четко запечатлены на камне его творения"¹⁵.

Главная задача, которая при этом возникает, - как прочесть книгу Природы, какими средствами раскрыть ее. Для Галилея книгу Природы нельзя понять, не научившись вначале понимать ее язык и не изучив знаки, которыми она написана, а написана она на языке математики, и ее знаки - это треугольники, окружности и другие геометрические фигуры, без которых человеческому пониманию ее слова недоступны. Такой подход к познанию приближал исследователей к построению объективной картины природы. Причем речь шла не о случайном, эпизодическом познании природы, а о целенаправленном, систематическом ее исследовании. А это уже является одним из признаков формирования естественнонаучного познания.

В данный период складывается новое понимание науки как формы рационального осмысления мира, с ее разработкой новых методов исследования.

Специфической особенностью философии и науки Нового времени было возвышение роли разума, который начинает рассматриваться как феномен, целенаправляющий любую деятельность человека, в том числе и познавательную. Он выступает как познающий разум, и важнейшим условием истинного познания полагалось очищение разума от ошибок и заблуждений. Этот аспект проблемы нашел свое выражение в учениях Ф.Бэкона и Р.Декарта. Осуществлялось своего рода критическое отношение к возможным препятствиям в процессе познания и тем самым эксплицировались основы нового типа рациональности, базиру-

¹⁵ Бэкон Ф. Соч. М., 1971. Т.1. С.128.

ющегося на противопоставлении субъекта и объекта познания, человека и природы, рассматриваемой в качестве исследуемого объекта. Как отмечал Ф.Бэкон, познание есть "изображение бытия" ¹⁶, оно заключается в постижении "неизменных и нерушимых законов и установлений природы"¹⁷. В этот период появляется новая установка, связанная с рассмотрением познания как отражения природы, исходящего из предпосылки, что все явления природы связаны между собой и представляют закономерную "цепь причин"¹⁸.

Ориентация на исследование причин природных явлений предполагала пересмотр того понимания причинности, которое существовало в средневековой культуре и связывалось с именем Аристотеля. В свое время он выделил четыре группы причин: материальную, формальную, действующую и целевую, отводя определяющее значение целевой причине. Пересмотр аристотелевской парадигмы и новое понимание познания, нацеленного на изучение природы, требовали отказа от ранее господствующих концепций причинности. Значимость приобретали не столько целевые причины, сколько выявление системы действующих причин¹⁹.

Установка на выявление объективных причинных зависимостей между явлениями выступала необходимой предпосылкой становления механической картины мира.

Вместе с тем для обнаружения причинных зависимостей уже оказывалось недостаточно только созерцания природы. Стремление выявить ее сущностные связи и законы функционирования объектов требовало разработки системы научных методов. Поэтому не случайно проблема метода выступала как одна из основных в рассматриваемый период. Приоритетное значение при этом занимал экспериментальный метод, который интерпретировался как наиболее яркое проявление деятельностного отношения человека к миру, как реальный способ получения достоверных знаний о природе. Одним из первых значимость научного, экспериментального метода обосновал Ф.Бэкон. "Вообще же следует твердо помнить, — отмечал он, — что едва ли возможен значительный прогресс в раскрытии глубоких тайн природы, если не будут представлены достаточные средства на эксперименты"²⁰,

16 Бэкон Ф. Соч. М., 1972. Т.2. С.73.

17 Там же. Т.1. С.91.

18 Там же. Т.2. С.300.

19 Гайдено П.П. Проблемы рациональности на исходе XX века // Вопр. философии. 1991. №6. С.7.

20 Бэкон Ф. Соч. Т.1. С.151.

"чувства довольно часто обманывают и вводят в заблуждение, однако в союзе с активной деятельностью человека они могут давать нам вполне достаточные знания, и это достигается не столько с помощью инструментов (хотя и они в известной мере оказываются полезными), сколько благодаря экспериментам, способным объекты, недоступные нашим органам чувств, сводить к чувственно воспринимаемым объектам"²¹.

Особая заслуга Ф.Бэкона в разработке экспериментального метода была отмечена Вольтером, который, назвав Бэкона отцом экспериментальной философии, отмечал, что хотя Бэкон еще не знал природы, но он знал и указал все пути, ведущие к ней²².

Проблема метода занимала важное место и в концепции Декарта. Характерно, что в этом случае речь шла о методах рационального, а не экспериментально-наблюдательного исследования. Но также как и у Бэкона, метод у Декарта трактовался как условие истинного познания природы, выступающего опорой активной преобразующей деятельности человека. "Под методом, - отмечал Декарт, - я разумею точные и простые правила, строгое соблюдение которых всегда препятствует принятию ложного за истинное и, без излишней траты умственных сил, но постепенно и непрерывно увеличивая знания, способствует тому, что ум достигает истинного познания всего, что ему доступно"²³.

Разработка проблемы метода служила реальным основанием для объективного исследования природных причин и законов. Если учесть, что научная картина мира в отличие от натурфилософских построений всегда формируется коррелятивно методу исследования, то разработка теории метода и ориентация на экспериментальное обоснование фундаментальных принципов и представлений о природе выступали необходимой предпосылкой становления механической картины мира.

Трактовка целей познания как раскрытия закономерностей природы предполагала далее рассмотрение самой природы в качестве специфического объекта, противостоящего исследователю. В своем объективном бытии она становилась предметом "рационального вопрошания" и представляла как упорядоченное поле объектов, в котором действуют независящие от человека законы.

В XVII в. на смену организмической модели мира приходит трактовка природы как механизма. В этот период все отчетливее нивелируется различие между естественным и искусственным,

21 Бэкон Ф. Соч. Т.1. С.299.

22 Вольтер. Философские сочинения. М.,1988. С.106.

23 Декарт Р. Избр. произведения. М.,1950. С.89.

характерное для античности и средневековья, и образ мира как механизма становится доминирующим в мировоззренческих ориентациях человека Нового времени. Представление о мире как часовом механизме в этот период приобретает особую познавательную ценность. Оно интерпретируется как своеобразная гарантия возможности познать устройство природы, постичь замыслы творца и раскрыть смысл существования человека²⁴.

Образ мира как механизма, как искусственной вещи вдохновлял многих исследователей Нового времени. Р.Бойль писал, что природа в целом является "космическим механизмом, т.е. совокупностью всех механических вещей, фигуры, массы, движения и т.д., свойственных материи великой Системы Мира. Имея в виду природу того или иного отдельного тела, я буду называть ее частным, отдельным, или, если угодно, индивидуальным механизмом тела, или для краткости, просто механизмом тела, т.е. существенной модификацией, если повелительно так выразиться, под которым я разумею совокупность всех механических свойств, собранных в каждом отдельном теле"²⁵.

Идея мира как сложной системы механизмов и отсутствие существенного различия между естественным и искусственным получала обоснование во многих философских концепциях Нового времени. Так, для Декарта разница между машинами, сделанными руками мастера, и различными телами, созданными природой, состоит лишь в том, что "действия механизмов зависят исключительно от устройства различных трубок, пружин или иного рода инструментов, которые находясь по необходимости в известном соответствии с изготовившими их руками, всегда настолько велики, что их фигура и движения легко могут быть видимыми, тогда как, напротив, трубки или пружины, вызывающие действия природных вещей, обычно бывают столь малы, что ускользают от наших чувств, и ведь несомненно, что в механике нет правил, которые не принадлежали бы физике (частью или видом которой механика является); поэтому все искусственные предметы вместе с тем и предметы естественные. Так, например, часам не менее естественно показывать время с помощью тех или иных колесиков, из которых они составлены, чем дереву, выросшему из тех или иных семян, приносить известные плоды"²⁶

²⁴ См. подробнее: Генезис научной картины мира. С.67-68.

²⁵ Цит. по: Ахутин А.В. Понятие "природа" в античности и Новое время. С.22.

²⁶ Декарт Р. Указ.соч. С.539-540.

Но элиминируя различие между естественным и искусственным и рассмотрев природу как механизм, Декарт девитализировал природу, и не случайно Лейбниц отмечал, что философы вводят "косность и мертвенное оцепенение вещей"²⁷. Для Лейбница природа обладает внутренней силой, поэтому есть основания вести речь о разном статусе механизма и живой природы. Эти идеи в определенном смысле опередили свое время. Их ценность выявилась значительно позднее: во-первых, когда произошло становление науки о живой природе и возникла необходимость зафиксировать их специфические особенности, и, во-вторых, когда возникла теория систем, а представления о сложных саморазвивающихся системах стали применяться в различных областях научного знания. В период же становления механической картины мира представление о сложных системах, которое в неявном (а часто спекулятивном) виде содержалось в философских построениях Лейбница, не находило опоры в практике и культурных доминантах этой эпохи.

Идеи Декарта оказались более значимыми, поскольку они соответствовали мировоззренческим ориентациям, которые сложились в культурном пространстве Нового времени.

Стремление преодолеть различие между естественным и искусственным нашло свое отражение и в философской концепции Ф.Бэкона. Он рассматривал историю механических искусств как вид естественной истории. "Глубоко укоренилось ошибочное мнение, - писал Ф.Бэкон, - считающее искусство и природу, естественное и искусственное чем-то совершенно различным, а это убеждение приводит к тому, что исследователи считают свою задачу полностью выполненной, если они изложили историю животных, растений, минералов, даже не упомянув об экспериментах в области механических искусств. Результатом этого ошибочного противопоставления явилась пагубная идея, согласно которой искусство лишь некий придаток природы, годный только на то, чтобы довести до конца дело, начатое самой природой, или исправить какие-то возникающие недостатки, или устранить те или иные препятствия, мешающие ее свободному развитию, но совершенно неспособный глубоко изменить ее, преобразовать или потрясти до основания.

Такое убеждение заставляет человека слишком поспешно отчаиваться в своих способностях"²⁸.

²⁷ Лейбниц Г.В. Соч. М., 1982. Т.1. С.296.

²⁸ Бэкон Ф. Соч. Т.1 С.158-159.

Элиминация противопоставления естественного искусственному, рассмотрение природы как механизма создавало предпосылки для постановки вопроса о возможности переделывания природы и установления господства (власти) над ней с помощью полученных знаний. Для Бэкона "знание есть сила", оно возвеличивает человека, дает ему власть прежде всего над природой и должно быть направлено на практическое применение. Наука не может и не должна выступать самоцелью, она лишь средство и должна служить людям. "Мы хотим предостеречь всех вообще, чтобы они помнили об истинных целях науки и устремлялись к ней не для развлечения и не для соревнования, не для того, чтобы высокомерно смотреть на других, не ради выгод, не ради славы или могущества или тому подобных низших целей, но ради пользы для жизни и практики"²⁹.

С этого времени в культуре постепенно начинает укореняться установка на практике:ую ценность научного знания. В сочетании с идеалом активно-деятельностного отношения человека к миру эта установка постепенно утверждала представление о значимости научной картины мира в человеческой жизнедеятельности.

Создаваемая наукой картина мироздания все больше обрела мировоззренческую направленность, а наука постепенно начинала конкурировать с религией за право быть доминантой в системе мировоззренческих ориентаций человека.

Мировоззренческая функция науки, которую она обрела в Новое время, была необходимым условием для того, чтобы система ее фундаментальных представлений о природе воспринималась именно как картина мира (в отличие от средневековых представлений, где научные знания расценивались в качестве вспомогательных образов, помогающих истинному постижению мира, но еще не обеспечивающих такого постижения).

Активность человека по отношению к природе, рассмотрение ее как особого поля объектов, противостоящих человеку, стремление представить природу как механизм, преодоление различий между естественным и искусственным, новое понимание причинных зависимостей между явлениями, установка на практическое использование научных знаний и обретение наукой мировоззренческих функций - все это послужило социокультурными предпосылками становления механической картины мира, условиями ее возникновения и факторами, активно участвующими в ее построении.

²⁹ Бэкон Ф. Соч. Т.1. С.71.

Понимание природы как механизма, управляемого объективно действующими причинами, формировало категориальную сетку, обеспечивающую становление таких блоков механической картины мира, как представление об объектах и их типологии и представление об их взаимодействиях. Вместе с тем в составе научной картины мира всегда должен присутствовать еще один важный блок - представления о пространственно-временных характеристиках мироздания.

Механическая картина мира основывалась на идеях однородного и изотропного пространства и времени, рассматриваемых как своего рода арена, на которой разворачиваются природные процессы.

Для того, чтобы сформировались эти представления, необходима была предварительная разработка новых смыслов категорий пространства и времени, переоценка тех представлений о пространстве и времени, которые доминировали в средневековой культуре.

В основаниях этой культуры лежали представления о времени как качественно различных, сменяющих друг друга промежутках (мгновениях) и о пространстве как качественно различной системе мест, обладающих символическим смыслом. Мироззрение человека средневековья, теоцентрическое по своей природе, основывалось на идее дуального расщепления мира: различался земной и небесный миры как различные типы пространства, различались время, как то, с чем связаны события тварного мира (от начала творения до страшного суда), и вечность. Эти понимания пронизывали все сферы жизнедеятельности людей, они воплощались в самых различных областях средневековой культуры: в обыденном сознании, религиозных концепциях и представлениях о мире, в искусстве и науке средневековья³⁰.

Философской репрезентацией всех этих мировоззренческих идей послужила канонизированная в средние века аристотелевская концепция пространства и времени. Ее доминирующий характер в философии данной эпохи определялся созвучием си-

³⁰ Эта тема достаточно обстоятельно освещена в философской, культурологической и исторической литературе последних лет. См. подробнее: *Гуревич А.Я.* Категории средневековой культуры. М., 1972; *Ахундов М.Д.* Концепции пространства и времени: истоки, эволюция, перспектива. М., 1982; *Степин В.С.* Философская антропология и философия науки. М., 1992; *Осипов А.И.* Пространство и время как категории мировоззрения и регуляторы практической деятельности. Минск, 1989 и др.

стеме ценностей и мировоззренческих ориентаций средневековой культуры. В частности, развитая Аристотелем концепция пространства как топоса, т.е. пространства как системы мест, служила обоснованием для разработки проблемы пространства в перипатетической философии и средневековой науке.

Для Аристотеля место (пространство) не представляло собой ни материю, ни форму, оно могло быть отделено от предмета, выступая как сосуд или вместилище, не имея ничего общего с содержащимися в нем предметами³¹.

Рассматривая пространство как вместилище, Аристотель отрицал существование пустоты (полагая, что в пустом пространстве движение невозможно, ибо тогда существовала бы бесконечная скорость передвижения). В качестве особенностей пространства он выделял такие характеристики, как силовая активность и неоднородность. "Перемещения простых физических тел, например, огня, земли и подобных им, показывают, что место есть не только нечто, но что оно имеет и какую-то силу. Ведь каждое из них, если ему не препятствовать, несется в свое собственное место, одно вверх, другое вниз, а верх, низ ... - части и виды места... Именно верх находится не где придется, а куда несутся огонь и легкое тело; равным образом не где придется находится низ, а куда двигаются тела тяжелые и землистые, как если бы эти определения различались не положением только, но и известной силой"³².

Такое понимание топоса легло в основание идей конечности и ограниченности пространства, что, в свою очередь, стимулировало разработку космологических представлений, восходящих к Птоломею, на которые была ориентирована наука средневековья.

В космологических концепциях средневековой науки Вселенная представлялась как жестко разделенная на земной и небесный мир, качественно различающиеся между собой. Имеющей сферическую форму и ограниченный космос выступал как неподвижный и вечный, включал совокупность материальных тел "подлунной области", образованных четырьмя стихиями (огонь, воздух, вода, земля) и телами "надлунной области" (звезды, планеты, Луна, Солнце). И если в "подлунной области" (естественными движениями которой было прямолинейное движение, имеющее начало и конец) можно было наблюдать какие-то изменения, то в "надлунной области" (естественными движениями которой были круговые движения, выступающие как

³¹ Аристотель. Физика. М., 1937. С.70-72.

³² Там же. С.70.

"благородное" и вечное) этого не происходило. Средневековая наука длительное время развивалась в рамках этих космологических идей, которые выражали глубинные мировоззренческие ориентации средневековой культуры. Но к концу средневековья и в эпоху Возрождения эти установки стали претерпевать изменения.

Существенные трансформации представлений о двухуровневом Космосе были условием формирования науки Нового времени и первой научной картины мира. Эти трансформации были связаны со становлением в различных сферах культуры новых смыслов мировоззренческих универсалий "пространство" и "время". В частности, можно зафиксировать своеобразный резонанс между идеями гомогенного эвклидова пространства, утвердившимся в научной картине мира XVII столетия и предшествующими ей открытиями в области пространственной композиции изобразительных искусств эпохи Ренессанса, и прежде всего в ренессансной станковой живописи, которая реализовала принцип изображения объектов в эвклидовой перспективе³³.

Что же касается философии, то уже на переходе от средневековья к Ренессансу в ней возникают новые идеи, которые подвергают сомнению, а затем и пересмотру ранее доминировавшие представления о пространстве и времени.

Переосмыслению подвергаются концепции конечности Вселенной и отрицания пустоты. Уже в работах Н.Кузанского в рамках его методологического принципа "все во всем", "любое в любом" появляется идея бесконечности Вселенной. Вселенная предстает как находящаяся в движении, в которой нет ни центра, ни низа, ни верха, все ее части оказываются равноправными, а законы для всех частей являются одинаковыми³⁴. Но радикальной трансформации аристотелевско-птолемеевская система мира, конечно же, была подвергнута эпохальным открытием Н.Коперника и его философским осмыслением.

В своей работе "О вращениях небесных тел" Коперник фактически перевернул старую картину мира. Его космологическая парадигма способствовала установлению равенства Земли с другими планетами, разрушая установку на абсолютное противопоставление несовершенной земли и совершенного неба.

Разделение на высшую и низшую сферы, которое в системе средневековых представлений об Универсуме имело и физический и нравственный смысл, претерпевало коренные изменения.

33 См. подробнее: *Гайдено П.П.* Видение мира в науке и искусстве Ренессанса//Наука и культура. М.,1984. С.254-264; *Степин В.С.* Философская антропология и философия науки. С.39-43, 86-87.

34 *Кузанский Н.* Соч. М.,1979. Т.1. С.129-133.

Возникал новый мотив, связанный с идеей единства мира и, соответственно, единства законов, которым подчиняются противопоставляемые ранее земля и небо. Появилась возможность обоснования бесконечности и однородности пространства, что было необходимым и важным шагом к построению механической картины мира³⁵.

Н.Коперник довольно близко подошел и к идее бесконечности мира. Для него "...небо неизмеримо велико по сравнению с Землей и представляет бесконечно большую величину: по оценке наших чувств Земля по отношению к небу, как точка к телу, а по величине, как конечное к бесконечному"³⁶.

В концепции Дж.Бруно идея бесконечности пространства, связанная с идеей множественности миров, звучит уже более отчетливо: "Я настаиваю на бесконечном пространстве, - отмечал он, - и сама природа имсет бесконечное пространство не вследствие достоинства самой природы и видов тел; ибо бесконечное превосходство несравненно лучше представляется в бесчисленных индивидуумах, чем в тех, которые исчислимы и конечны... Подобно тому, следовательно, как хорошо то, что может существовать и существует этот мир, не менее хорошо и то, что могли и могут быть, и существуют бесчисленные миры, подобно этому"³⁷.

Все эти мировоззренческие и философские идеи создавали основания для того грандиозного синтеза теоретических идей и опытных фактов, который начался в первой трети XVII столетия и завершился построением механической картины мира.

Решающий вклад в этот процесс был внесен исследователями, которые объединяли в своем творчестве математическое и экспериментальное изучение природы с философскими идеями, постоянно развивая их по мере накопления достижений новой науки.

Сам процесс становления первой научной картины мира осуществлялся как взаимодействие социокультурных факторов и внутренней логики развития научного знания, которые взаимно оплодотворяли друг друга.

35 Напомним, что концепция однородности пространства и времени означает, что физические законы действуют во всех точках пространства и времени одинаково, а значит, все области пространства и все моменты времени равноправны в плане проявления этих законов.

36 Коперник Н. О вращениях небесных сфер. М.,1964. С.24.

37 Бруно Дж. Диалоги. М.,1949. С.322-323.

Когнитивные факторы в динамике научной картины мира XVII-XVIII столетия

Целесообразно выделить два этапа формирования опытной науки и первой научной картины мира. Первый этап можно обозначить как становление научной картины мира в процессе изучения отдельных аспектов механического движения и построения частных теоретических схем механики. Второй этап был связан с их синтезом в единую развитую научную теорию и характеризовался завершением процесса формирования механической картины мира.

На первом этапе решающую роль сыграли исследования таких выдающихся ученых, стоящих у истоков классической механики, как Галилей, Декарт, Кеплер, Гюйгенс и др. На втором этапе, бесспорно, выделяется фигура Ньютона - создателя общей теории механического движения.

Сопоставляя рассуждения Галилея с идеями его предшественников, подготовивших триумф новых представлений о природе, можно констатировать, что те понимания пространства и времени, причинности и закономерности, представления о характере природных объектов и их взаимодействиях, которые образовывали мировоззренческо-философские основания новой картины мира, обретали в творчестве Галилея конкретную физическую интерпретацию. Они вводились на основе мысленных экспериментов, опирающихся на реальные возможности опыта. Тем самым соответствующие умозрительные образы превращались во фрагменты научной картины мира. Показательно, например, обоснование Галилеем представлений об однородном пустом пространстве как реальном пространстве, в котором взаимодействуют природные тела.

В рассуждениях Н.Кузанского, Дж.Бруно идея однородности вводилась преимущественно в системе философских размышлений. Что же касается творчества Галилея, то он соединяет такие размышления с методом мысленного эксперимента, опирающегося на особенности реальных опытов. Доказательство однородности пространства (одинаковое действие законов механики в любых пространственных точках) по существу производится Галилеем в следующем мысленном эксперименте: если наблюдать за движением предметов внутри равномерно и прямолинейно движущегося корабля, то оно будет таким же, если бы этот корабль покоился. Тело, брошенное с мачты, упадет в том же месте,

независимо от того, покоится ли корабль или движется равномерно и прямолинейно³⁸.

Тем самым выяснялось, что механические процессы протекают одинаково независимо от того, в какую точку пространства помещается инерциальная система отсчета (пространство однородно).

Важно обратить внимание, что в этом рассуждении Галилея неявно формулируется принцип относительности и закон инерции - фундаментальные принципы механики. Эти принципы (однородность пространства, принцип относительности и закон инерциального движения) были внутренне скоррелированы, поэтому все конкретные законы механики, открываемые впоследствии благодаря применению принципа относительности и закона инерции, вместе с тем служили и конкретно научным обоснованием представлений об однородности пространства.

Существенным моментом в оформлении механической картины мира явилось, далее, обоснование Галилеем представлений о пустом пространстве как своеобразной арене, на которой осуществляется движение тел. И вновь можно убедиться, что это обоснование соединяло философское осмысление проблемы с научными доказательствами, приведшими к открытию конкретных законов механики.

Известно, что в аристотелевской физике понятие пустого пространства отвергалось. Основанием было рассмотрение скорости падения тела как прямо пропорциональной их тяжести и обратно пропорциональной плотности среды. Полагалось, что если плотность среды нулевая (тело движется в пустоте), то скорость движения должна быть бесконечной.

Галилей доказывает, что это утверждение неверно и что скорость падения тел в пустоте конечна и одинакова для всех тел, независимо от их веса. Доказательство осуществляется посредством мысленного эксперимента, в котором к одному падающему телу мысленно добавляется другое, так что суммарно образуется новое тело большей тяжести. Галилей отмечает, что в этом случае суммарная тяжесть будет падать с той же скоростью, что и два составляющих ее тела. "Мы чувствуем тяжесть на плечах, - писал он, - когда сопротивляемся движению, к которому стремится давящая тяжесть; но если мы бы опускались с такою же скоростью, с какою перемещается свободно падающий груз, то каким образом тяжесть могла бы давить на нас? Не видите ли вы, что это

³⁸ Галилей Г. Указ. изд. Т.1. С.109-110,286.

подобно тому, как если бы мы хотели поразить копьём кого-либо, кто бежит впереди нас с равной или большей скоростью³⁹.

Но тогда в принципе можно любое сколь угодно тяжелое тело представить как сумму тел разной тяжести, и все они будут падать с одной и той же скоростью. Различие между скоростью падения легких и тяжелых тел в опыте объясняется только сопротивлением воздуха, и чем меньше это сопротивление, тем меньше будут различаться скорости падения тяжелых и легких тел. В пределе при переходе к пустоте все тела будут падать с одинаковой скоростью.

Таким образом, опровергая перипатетическое доказательство отсутствия пустого пространства и формулируя закон свободного падения, Галилей вводит конкретное естественнонаучное обоснование представлений картины мира о реальности пустого пространства.

В свою очередь, такое обоснование давало дополнительный импульс разработке представлений о природе движущихся объектов, что составляло важный аспект становления механической картины мира.

В период формирования механики конкурировали две исследовательские программы, каждая из которых претендовала на онтологический статус. Одна из них - атомистическая концепция, другая - представление о материи как непрерывной среде, заполняющей пространство. Первая концепция восходила к идеям античной атомистики, возрожденной в рассматриваемый исторический период в философии Гассенди, а затем развитой Г.Галилеем, Р.Бойлем, Х.Гюйгенсом, И.Ньютоном. Вторая - также имела свои исторические традиции, а в Новое время разрабатывалась в картезианской философии и физике. Оба направления выражали новое понимание природы как поля объектов, подчиняющегося единым законам механического движения. Каждое из них опиралось на философскую аргументацию, противостоящую средневековой схоластике.

Однако представления картезианской концепции не нашли в это время достаточной опоры в конкретных теоретических и эмпирических исследованиях механического движения. Что же касается атомистической концепции, то она получала по мере развития механики все большее подкрепление.

Прежде всего отметим, что ей была органично присуща идея движения атомов и тел в однородном пустом пространстве. Исследования Галилея, приведшие к открытию законов свободного

³⁹ Галилей Г. Указ.изд. Т.2. С.166.

падения и инерциального движения, послужили важным естественнонаучным основанием этой идеи. Дальнейшее развитие механики утвердило в качестве доминирующей методологии особый подход, согласно которому движение тел в пустоте рассматривалось в качестве идеальной ситуации, когда элиминированы факторы сопротивления какой-либо среды, и поэтому законы проявляются в "чистом", "незамутненном" виде. Более сложные ситуации, предполагающие учет возмущений, вносимых внешней средой, описывались путем корректировок законов для идеального случая - движения тел в пустоте.

Таким образом, атомистическая программа (представляющая движение атомов и тел как их перемещение в пустом пространстве) оказалась весьма плодотворной для исследования различных видов механического движения и находила опору в конкретных результатах механики.

Одним из важных стимулов утверждения атомистических идей в механической картине мира послужила также разработка метода, согласно которому движение тел различной конфигурации описывалось как перемещение их центра тяжести по континууму точек пространства с течением времени. Этот метод предполагал, что закон движения формулируется так, как если бы все "количество материи", составляющей тело, находилось бы в его центре тяжести. Впоследствии эти идеи вместе с разработкой и применением в механике дифференциального и интегрального исчисления (которое позволяло описывать состояния движения в бесконечно малых областях пространства-времени) стимулировали введение в механику идеализации материальной точки, онтологическим коррелятом которой была неделимая, бесконечно плотная и бесконечно малая частица - атом⁴⁰.

Развитие представлений об однородном пространстве и времени и об атомах как первокирпичиках мироздания привело к значительной конкретизации соответствующих "блоков" механической картины мира. Вместе с тем оно стимулировало интенсивную разработку и блока представлений о взаимодействии объектов.

Можно констатировать, что в развитии механической картины мира каждый из ее аспектов обладал лишь относительной самостоятельностью и конкретизация любого из них неизбежно приводила к постановке новых задач и к соответствующей конкретизации других ее аспектов.

⁴⁰ Кузнецов Б.Г. Эволюция картины мира. М., 1961. С.158-160.

По мере того, как представления об атомах и их движении в пустом пространстве все прочнее утверждались в качестве доминирующей онтологии науки XVII столетия все острее ставился вопрос: как осуществляется воздействие одного тела на другое на расстоянии, без материальной среды, опосредующей это воздействие?

Поиски ответа на этот вопрос были связаны с разработкой понятий силы, тяготения и представлений о дальнодействии.

Развитие этих понятий и представлений имело длительную историю. В эпоху, непосредственно предшествовавшую формированию механической картины мира, важным вкладом в разработку новых пониманий силы и тяготения сыграли исследования Леонардо да Винчи, Н.Коперника, И.Кеплера, В.Гильберта и др.

В этих исследованиях еще присутствовали многочисленные отголоски перипатетических взглядов, но вместе с тем в них было развито новое содержание, которое подготавливало почву для становления механической картины мира.

Важным аспектом в размышлениях Леонардо да Винчи о природе силы и тяжести была идея их взаимосвязи. Хотя в целом Леонардо еще не вышел за рамки аристотелевской физики, он сумел проанализировать основные признаки, по которым вводятся понятия силы и тяжести в теорию движений. В результате он заключил, что они имеют общую природу, ибо связаны с одной и той же причиной - движением, они порождают движения и сами рождаются от движения⁴¹.

Сила, как подчеркивал Леонардо, есть причина движения, благодаря которой тела выводятся из своего естественного состояния, она понуждает вещи к изменению своей формы и положения⁴². Следовательно, и тяжесть обладает способностью видоизменять форму и характер движения тел.

Эти идеи затем использовал Коперник при объяснении формы Солнца, Луны и планет. После того, как Земля в его системе стала рассматриваться как рядовая планета, все представления о стремлении тел к центру земли под действием тяжести могли быть применимы к любому небесному телу. И подобно тому, как благодаря этому стремлению Земля приобрела шарообразную форму, такую же форму имеют Солнце и все планеты. Рассматривая их в качестве тел, обладающих тяжестью и перемещающихся в пространстве, Коперник выдвигает идею их вза-

41 Леонардо да Винчи. Указ.изд. С.91-93.

42 Там же. С.96-98.

имного притяжения. Это была важная мысль о действии на расстоянии сил тяготения.

Существенный вклад в ее развитие и обоснование был внесен исследованиями Гильберта, которого особо интересовало действие сил на расстоянии. Доказав, что Земля является шаровым магнитом, и опираясь на коперниковскую космологию, Гильберт предположил, что все планеты, подобно Земле, обладают магнитными свойствами, а поэтому могут удерживаться на орбитах благодаря силам магнитного притяжения⁴³.

Представление о действии сил притяжения и отталкивания между телами, движущимися в пустом пространстве, и стремление найти этим представлениям опытное обоснование явилось важным моментом в становлении механической картины мира.

Идеи Гильберта о магнитном притяжении как передаче сил на расстоянии, по всей вероятности, оказали влияние на Кеплера, который хотя и понимал силу в аристотелевском смысле как величину пропорциональную скорости (а не ускорению), но исходя из представления о Земле как большом магните, проводил параллель между силой тяготения и силой магнитного притяжения⁴⁴.

Эти же аналогии проводил и Ф.Бэкон, говоря об универсальных силах притяжения и отталкивания, управляющих движениями небесных тел. "Надо исследовать, - писал Бэкон, - не существует ли вообще некоего рода магнетической силы, которая действует между Землей и тяжелыми предметами, между Луной и океаном, между планетами и т.д."⁴⁵.

Все эти идеи послужили предпосылкой для утверждения концепции действия сил на расстоянии, которая обеспечивала необходимую целостность механической картины мира, формирующейся в русле атомистических представлений.

Дальнейшее ее развитие осуществлялось в самом процессе ее функционирования как исследовательской программы и формы систематизации разрастающегося корпуса научных знаний.

Завершающий этап ее формирования связан с творчеством И.Ньютона, который сумел синтезировать накопленные теоретические и эмпирические знания об отдельных аспектах механического движения в единую теоретическую систему, явившуюся первым образцом в истории человечества развитой естественнонаучной теории. Решающим звеном в построении ньютоновской

43 Гильберт В. О магните, магнитных телах и большом магните - Земле. М., 1956. С.103.

44 См.: Даннеман Ф. История естествознания. М., 1935. Т.2. С.113.

45 Бэкон Ф. Соч. Т.2. С.178.

механики было выявление общих законов для земной и небесной механики и открытие закона всемирного тяготения, из которого в качестве следствий выводились законы Кеплера, описывающие движение планет.

Важно особо подчеркнуть, что механическая картина мира, сложившаяся в своей основе уже в доньютоновский период, целенаправленно создавала ньютоновскую механику, определяя основные исследовательские задачи и очерчивая способы подхода к их решению.

Общая система онтологических представлений о природе как гигантском механизме, в котором действуют единые законы движения, стимулировала поиск таких фундаментальных законов, исходя из которых можно было бы получить все уже накопленные теоретические знания об отдельных видах механического движения (вывести законы свободного падения, движение тел по наклонной плоскости, колебания маятника, законы Кеплера для небесных тел и т.д.).

Метод отыскания таких фундаментальных обобщающих законов был сформулирован в общих чертах еще Галилеем. Исходя из идей единства земной и небесной механики, имманентной новой системе представлений о природе, Галилей выдвинул нестандартную и необычную для здравого смысла того времени идею - найти общие законы механики, изучая действие орудий Венецианского арсенала (блока, ворота, клина и т.д.), а затем перенести их на описание небесных тел. Именно этот методологический прием, продиктованный новой картиной мира, определил стратегию осуществленного Ньютоном великого синтеза знаний о механических движениях. Показательно, что закон всемирного тяготения был открыт как раз на этом пути: Ньютоном была использована аналогия между движением планеты-спутника вокруг центрального тела и движением тела, закрепленного на нити и осуществляющего круговое движение (маятник, который благодаря сильному раскачиванию осуществляет полный оборот относительно точки, где закреплена нить подвеса). Сопоставляя полученные выражения для закона кругового движения тела с законами Кеплера, Ньютон пришел к формулировке закона всемирного тяготения⁴⁶.

Создание ньютоновской механики сопровождалось уточнением и конкретизацией механической картины мира. Она представляла в качестве универсальной онтологии, на которую опира-

⁴⁶ Розенфельд Л. Ньютон и закон тяготения // У истоков классической науки. М., 1968. С.65-74.

лась построенная Ньютоном теория и которая ассимилировала содержание ее фундаментальных принципов.

Таким образом завершился процесс формирования первой в истории человеческой культуры, научной картины мира. В начальных стадиях этого процесса доминирующая роль принадлежала социокультурным факторам - глубинным изменениям смыслов мировоззренческих универсалий в эпоху перехода позднего средневековья к Ренессансу и Новому времени. Но затем, на завершающих стадиях формирования механической картины мира, все большую значимость обрело "внутринаучное" развитие научных знаний, прогрессивные эмпирические и теоретические сдвиги проблем, которые подкрепляли новую онтологию, целенаправляющую синтез возрастающего многообразия знаний о механических движениях.

С этих позиций нам представляются односторонними утверждения, высказывавшиеся в нашей литературе, что механическая картина мира формировалась не столько как научная, сколько как культурно-историческая картина⁴⁷. Другое дело, что она оказывала обратное воздействие на подготовившие ее мировоззренческие структуры. И чем больше она получала подтверждений в различных областях научного исследования, тем больше укоренялся в культуре ее статус как объективно истинной картины природы. И в этом своем статусе она активно влияла на развитие соответствующих мировоззренческих смыслов: понимание человека, природы, пространства и времени, причинности и закономерности и т.п.

Механистическое мировоззрение постепенно вытесняло организмические образы мира в сознании образованных людей, оказывая влияние на самые различные сферы культурного творчества. Что же касается развития науки, то ее дальнейшая история на протяжении по меньшей мере двух столетий проходила под знаком господства механической картины мира в той ее версии, которая была развита Ньютоном. Характерно, что именно с именем Ньютона, достаточно религиозного человека, связано завершение первой научной картины мира, а не с именем Декарта, который, казалось бы, дальше отошел от Бога, допуская его лишь в качестве своего рода часовщика, запустившего "часы природы", и в дальнейшем не вмешивающегося в протекание природных процессов. Все дело в том, что Декарт и его последователи не смогли найти достаточно опытного обоснования своих положе-

⁴⁷ См., например: *Кизима В.В.* Научная картина мира в культурно-историческом контексте // Научная картина мира. Киев, 1982.

ний, подменяя их умозрительными заключениями. Поэтому картезианская картина мира так и осталась преимущественно метафизической системой и не обрела статуса научной картины мира.

Критика Ньютоном картезианства касалась как раз излишнего увлечения умозрительными гипотезами, лишенными опытного обоснования. Будучи приверженцем экспериментального метода, Ньютон не случайно и свою концепцию обозначал как экспериментальную философию, в которой "предложения выводятся из явлений"⁴⁸. Для него научными и достоверными являются только те идеи, которые базируются на экспериментах.

В "Оптике" Ньютон прямо писал: "Мое намерение в этой книге - не объяснять свойства света гипотезами, но изложить и доказать их рассуждением и опытами"⁴⁹. В "Математических началах натуральной философии" он отмечал, что "причину свойств силы тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений, гипотез же я не измышляю. Все же, что не выводится из явлений, должно называться гипотезою, гипотезам же метафизическим, физическим, механическим, скрытым свойствам не место в экспериментальной философии"⁵⁰.

Из этого высказывания Ньютона с достаточной очевидностью следует, что он отрицал не все гипотезы. В тот период понятие гипотезы использовалось по крайней мере в трех значениях: 1) как начальное положение теории; 2) как правдоподобное утверждение, которое предстоит доказать; 3) как измышление, спекулятивное построение⁵¹. Ньютон, если судить по его собственным заявлениям, отрицал не вообще гипотезу, а гипотезу в третьем значении - лишь как произвольное, спекулятивное построение, не опирающееся на экспериментальный базис.

Принципы ньютоновской механики, в системе которых формулировалась научная картина мира, опирались на огромное многообразие опытных фактов⁵².

48 *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии // Собр. трудов акад. Крылова А.Н. М.; Л., 1936. Т.7. С.662.

49 *Ньютон И.* Оптика. М.; Л., 1954. С.9.

50 *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. С.662.

51 См.: *Микешина Л.А., Микешин М.И.* Социокультурные аспекты становления научной формы знания в механике Ньютона // Диалектический материализм и философские вопросы естествознания. М., 1981. С.33.

52 Речь идет не только о тех эмпирических фактах, которые непосредственно подтверждали принципы механики, но и о всем многообразии опытных фактов, объясняемых и предсказываемых конкретными законами механики. Их обобщение в системе фундаментальных принципов может

Онтологические постулаты механики были эксплицированы в виде исходных постулатов и определений, что позволило достаточно четко описать основные структурные блоки научной картины мира - представления об объектах, об их взаимодействии, о пространстве и времени.

В механической картине мира окружающий мир был представлен состоящим из вещества, где элементарным объектом выступал атом, а все тела - твердые, жидкие, газообразные - полагались построенными из абсолютно твердых, однородных, неизменных и неделимых корпускул - атомов. В "Оптике" Ньютон писал: "Бог вначале дал материи форму твердых, массивных, непроницаемых, подвижных частиц, таких размеров и фигур и с такими свойствами и пропорциями в отношении к пространству, которые более всего подходили бы к той цели, для которой он создал их. Природа их должна быть постоянной, изменения телесных вещей должны проявляться только в различных разделениях и новых сочетаниях и движениях таких постоянных частиц"⁵³.

Неделимость и неразрушимость атомов интерпретировалась как постоянство их массы и это было основанием для ньютоновского определения массы как количества материи.

Такое определение опиралось на характерные для всех уравнений классической механики применение массы в качестве постоянной величины. Как выяснилось позднее (при создании теории относительности), в процессах, которые протекают со скоростями значительно меньшими скорости света, изменение массы пренебрежимо мало, и поэтому для классической механики вполне допустимо предположение о постоянстве массы.

В теоретических моделях механики, и прежде всего в ее фундаментальной теоретической схеме, относительно которой формулировались три закона Ньютона, масса была главной характеристикой материальной точки. Как отмечал А.Эйнштейн, "понятие "материальной точки" является фундаментальным для механики... причем стремление механики считать неизменными эти материальные точки и законы сил, действующих между ними, естественно, ибо изменения во времени находятся вне области механического объяснения"⁵⁴.

Онтологическим основанием всех этих допущений и идеализаций, вводимых при теоретических описаниях механического движения, послужили представления механической картины

рассматриваться как опосредованное обоснование самих принципов соответствующим эмпирическим материалом.

53 Ньютон И. Оптика. С.303-304.

54 Эйнштейн А. Собр.науч. трудов. Т.4. С.209.

мира об атомах, содержащих строго определенное количество материи, которое вследствие неделимости атома всегда остается постоянной величиной.

Тесная связь между теоретическими моделями ньютоновской механики и картиной мира проявлялась, в частности, в том, что доминирующей терминологией при описании конкретных механических процессов были термины "тело" и "корпускула". Понятие материальной точки в "Математических началах натуральной философии" не применялось в явном виде. Оно было введено в физику позднее, в трудах последователей Ньютона. Однако в неявной форме оно уже присутствовало в работах Ньютона в качестве особого смысла понятия "тело". Описывая движение как перемещение тел от точки к точке пространства с течением времени, Ньютон должен был решать проблему скорости и ускорения тел в точке. Применяя метод флюксий (открытый им вариант дифференциального и интегрального исчисления), он решал эту проблему путем введения представлений о стягивании в пределе объема тел в точку. Тем самым количество материи, заключенное в соответствующем объеме, также полагалось стремящимся к точке, что означало, по существу, представление о точечной массе.

Этот смысл понятия "тело" сопрягался с другими его смыслами - об атомах, имеющих малый (но не точечный) объем, и о построенных из них телах. Такого рода смыслы относились уже к характеристикам механической картины мира, тогда как идея точечной массы соответствовала идеализации, применяемой в конкретных теоретических моделях механики.

В системе принципов ньютоновской механики были четко охарактеризованы все основные блоки механической картины мира. Движение атомов и тел представлялось как их перемещение в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени. В определениях абсолютного пространства и времени вводятся признаки их однородности и их независимости от движущихся тел. "Абсолютное пространство по самой своей сущности, безотносительно к чему бы то ни было внешнему, остается всегда одинаковым и неподвижным, - писал И.Ньютон. - Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по самой своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью"⁵⁵.

⁵⁵ Ньютон И. Математические начала натуральной философии. С.30.

Эта концепция пространства и времени как арены для движения тел, свойства которой неизменны и независимы от самих тел, составляла основу механической картины мира. Она сохранялась в качестве парадигмы физики вплоть до создания Эйнштейном теории относительности, когда кардинально изменилось представление о пространстве и времени.

Мир, рассматриваемый Ньютоном, представлял как динамический мир, поэтому один из главных вопросов, над которым он размышлял, - это вопрос о том, что приводит тела в движение, что является причиной движения. Ответ на этот вопрос привел к уточнению и четкой экспликации представлений механической картины мира о природе взаимодействия тел. В "Математических началах натуральной философии" он характеризует процессы природы как взаимодействие тел, осуществляемое за счет мгновенной передачи сил в пустом пространстве. Сила определяется как действие одних тел на другие, приводящее к изменению состояния их движения.

Вопрос о силе являлся одним из центральных в исследованиях Ньютона. Постулируя действие сил как причину изменения состояний движения тел, Ньютон сталкивался с проблемой причины самих сил.

В частности, он много размышлял о причинах сил тяготения. "Я изъяснил небесные явления и приливы наших морей на основании силы тяготения, но я не указывал причины самого тяготения, эта сила происходит от некоторой причины, которая проникает до центра Солнца и планет без уменьшения своей способности и которая действует не пропорционально величине поверхности частиц, на которые она действует (как это обыкновенно имеет место для механических причин), но пропорционально количеству твердого вещества, причем ее действие распространяется повсюду на огромные расстояния, убывая пропорционально квадратам расстояний... Причину этих свойств силы тяготения я до сих пор не могу вывести из явлений"⁵⁶.

После долгих поисков скрытых механизмов передачи силы Ньютон убедился в невозможности решить эту проблему, опираясь на эксперимент и теоретические представления механики. Проблема такого типа могла стать реальной лишь в другой системе физического знания, которая возникла позднее⁵⁷. Во времена же Ньютона эта проблема могла стать предметом лишь

⁵⁶ Ньютон И. Математические начала натуральной философии. С.661-662.

⁵⁷ В эйнштейновской теории гравитации сила тяготения выступает как производная от конфигурации тяготеющих масс, но в этом случае требуется ввести еще и представление о неэвклидовом пространстве-времени.

спекулятивных гипотез, против которых и выступал создатель механики. Кстати, его изречение "гипотез не измышляю" было высказано как раз в связи с проблемой причин, порождающих силы тяготения.

Итогом всех этих конкретно физических поисков и методологических размышлений явилось рассмотрение силы как особой первичной сущности, которая характеризует взаимодействие природных тел. Сила приобрела онтологический статус, а представление о взаимодействиях тел как мгновенной передаче сил в пустоте прочно вошло в механическую картину мира.

В этой картине мира природа понималась как простая машина, части которой подчинялись жесткой детерминации, когда по начальным условиям взаимодействия атомов и тел можно было предсказать их конечные состояния в любой заданный момент времени и, наоборот, из конечных состояний можно было заключить о начальных условиях взаимодействия.

Такого рода жесткая детерминация явлений была характерной особенностью механической картины мира. Она ориентировалась на исследование простых систем и переносила их видение на природу в целом. До тех пор, пока простые, жестко детерминированные системы были главным предметом познания и практики, механическая картина мира обеспечивала стратегию их освоения.

Экспансия механической картины мира на все новые области исследования осуществлялась в первую очередь в самой физике. В этом смысле механическая картина мира выступала первой исторической формой физической картины мира. Но этот ее аспект не был четко выделен, поскольку другие науки в этот период еще находились в стадии становления.

Механическая картина мира обрела статус общенаучной и целенаправляла исследования в самых различных областях знания.

Характерно, что постепенное утверждение в этом статусе ньютоновской версии механической картины мира не привело к полному поражению альтернативной ей картезианской программы.

Полемика между ньютонами и картезианцами продолжалась и особенности этой полемики достаточно образно описал Вольтер. В философских письмах он отмечал, что "француз, прибывший в Лондон, замечает в философии, как и во всем прочем, сильные перемены. Он покинул заполненный мир, а прибыл в пустой; в Париже вселенную считают состоящей из вихрей тончайшей материи - в Лондоне не усматривают ничего подобного;

у нас давление Луны вызывает морские приливы, у англичан же, наоборот, море тяготеет к Луне; дело доходит до того, что тогда, когда вы считали, будто Луна должна вызвать отлив, и, к несчастью, это не подлежит проверке, ибо, чтобы внести в это дело ясность, необходимо исследовать Луну и моря с первого момента творения... У ваших картезианцев все свершается путем импульса, абсолютно непостижимого; у господина Ньютона действует притяжение, причина которого не более ясна; в Париже вы воображаете себе Землю в форме дыни, в Лондоне она сплюснута с двух концов. Для картезианцев свет разлит в воздухе, для ньютоналинца он приходит за шесть с половиной минут от солнца"⁵⁸.

Развитие механической картины мира было связано преимущественно с успехами ньютоновской исследовательской программы. Но это не означает, что на нее не оказали никакого воздействия результаты, полученные в рамках картезианского подхода.

Конкуренция парадигм не отменяет, а напротив, предполагает ассимиляцию каждой из них тех конкретных знаний, которые были получены соперничающими направлениями исследований.

В рамках картезианской парадигмы применялись подходы, связанные с интегральным описанием механических процессов в терминах сохранения работы, количества движения, здесь был сформулирован в первом приближении принцип наименьшего действия и т.д.

Эти приемы решения задач не были ассимилированы ньютоновской теорией и конкурировали с ней, особенно если учесть, что в своем первоначальном варианте теория Ньютона еще не содержала систематического описания целого ряда важных областей механических взаимодействий - механики твердого тела, упругих тел, механики сплошных сред⁵⁹.

Освоение этих новых областей потребовало развития математического формализма ньютоновской теории и дальнейшей разработки ее концептуального аппарата.

Особую роль в этом процессе сыграли два важных этапа. Первый из них был связан с трудами Эйлера, который разработал механику материальной точки, второй завершился лагранжевой формулировкой механики, в которой была развита теория движения системы материальных точек.

⁵⁸ *Вольтер*. Философские сочинения. С.130.

⁵⁹ *Григорьян А.Т., Фрадлин Б.Н., Сотников В.С.* Аксиоматика классической механики // Исследования по истории физики и механики. М., 1986. С.11.

Каждый из этих этапов был связан с применением новых математических структур, в качестве которых выступали развитые формы дифференциального и интегрального исчисления. Показательно, что новые математические средства потребовали, в свою очередь, введения в теорию новых идеализаций, характеризующих процессы механического движения.

Так, в механике Эйлера было введено впервые в явном виде понятие материальной точки, уточнено представление о силе как внешнем воздействии на материальную точку, изменяющем состояние ее движения, наконец, было предложено (взамен не поддающегося математизации ньютоновского понятия "тело отсчета") понятие системы координат, интерпретированной как пространственно-временная система отсчета.

Из этих трех основных элементов стали конструироваться все теоретические схемы: механики, с которыми соотносился применяемый в ней математический формализм дифференциального и интегрального исчисления.

Такая реконструкция теории Ньютона позволяла не только по-новому изложить уже содержавшиеся в ней знания, но разработать новые разделы теории - механику твердого тела, упругих тел и механику жидкостей.

В исследованиях Лагранжа было осуществлено новое развитие концептуальной структуры ньютоновской механики. Теоретические схемы, составляющие ядро этой теории, характеризовали механические процессы, посредством обобщенных координат материальных точек в пространстве конфигураций. Эти идеализированные теоретические образы утрачивали ту долю наглядности, которая еще сохранялась в эйлеровской механике, но зато они обеспечивали единообразное математическое описание самых различных механических взаимодействий, в том числе и таких, которые характеризовались наличием относительно большого числа связанных между собой элементов механической системы (механика сплошных сред, механика сложных машин и т.д.).

Для методолога все эти преобразования теории Ньютона представляют особый интерес. На этом историческом материале видно, что по мере расширения области приложения теории она не остается неизменной, а претерпевает ряд модификаций, каждая из которых обеспечивает решение все новых задач. Чрезвычайно показательно, что если ньютоновский вариант механики не мог ассимилировать многих результатов, полученных картезианской физикой, то эйлеровское изложение механики уже включило в свой состав ряд таких результатов, сформулировав их в

новом языке (вывод закона сохранения работы, формулировка Эйлером принципа наименьшего действия, открытого Мопертюи). Что же касается механики Лагранжа, то в ней было ассимилировано практически все многообразие принципов, которые были ранее предложены в качестве относительно независимых от ньютоновской теории или даже альтернативных ей "оснований механики"⁶⁰. Они были включены в состав теории в качестве следствий из основной формулы динамики, которая была введена Лагранжем как переформулировка второго закона Ньютона⁶¹.

Тем самым конкретные результаты, полученные на основе картезианских представлений о природе, были соединены с новой онтологией - механической картиной мира в ее ньютоновской версии.

И это было дополнительным подкреплением претензий данной картины считаться истинным отражением сущности природы.

Соотнесение с ней новых теоретических схем лишь уточняло и развивало ее, но не приводило к ее коренным преобразованиям. В частности, под влиянием эйлеровских идей в определение неделимых корпускул, которые рассматривались в качестве первичных структурных единиц природы, наряду со свойствами неделимости и непроницаемости был включен признак инерциальности. Получал дополнительные обоснования через соотнесение со свойствами инерциальных систем отсчета онтологический статус представлений об абсолютном пространстве и времени.

Сохранение длин и временных промежутков при переходе от одной системы отсчета к другой означало, что эти характеристики абсолютны и не зависят от относительного движения тел. Они представляли как свойства пространства и времени самих по себе, безотносительно к тому находятся ли в пространстве движущиеся тела.

Такое обоснование механической картины мира и ее принципов, обеспечивающих систематизацию возрастающего разнообразия конкретных теоретических моделей и фактов, стимули-

⁶⁰ Речь идет о применявшихся при решении ряда задач механики принципах (сохранения работы - Декарт, 1644 г.; живых сил (количестве движения) - Лейбниц, 1684 г.; принципе возможных перемещений - Вариньон, 1717; принципе потерянных побуждений к движению - Бернулли, 1691; принципе наименьшего действия - Мопертюи, 1744 г. и др.). См.: Григорьян А.Т., Фрадлин Б.Н., Сотников В.С. Аксиоматика классической механики. С.11.

⁶¹ Там же. С.16.

ровало ее применение не только к описанию собственно механических систем, но и самых различных природных процессов.

В физике XVIII столетия под этим углом зрения стали рассматриваться явления теплоты, электричества и магнетизма. Это был особый этап развития механической картины мира, который привел к ее модификациям под влиянием новых фактов. Дело в том, что попытки охарактеризовать электрические, магнитные, тепловые процессы в терминах взаимодействия тел и передачи сил, сразу же поставило проблему специфики этих сил. Стремление истолковать их по аналогии с силами тяготения натолкнулось на ряд трудностей. В частности, приходилось считаться с такими фактами, что электрические, магнитные и тепловые свойства тел могут приобретаться и утрачиваться, тогда как свойства тяготения присущи любым телам и частицам вещества. Чтобы устранить эти трудности описания в терминах силовых взаимодействий электричества, магнетизма и теплоты, физики стали приписывать соответствующие типы сил гипотетическим "невесомым" материям, флюидам, которые способны проникать в тела и передаваться от одного тела к другому⁶².

Так возникли представления об электрическом и магнитном флюидах и о теплороде как "носителе сил теплового воздействия".

Все эти "невесомые" были включены в механическую картину мира, что привело к ее существенным модификациям. Представления о невесомых порождали новые формы и образцы объяснения, которые сближали ньютоновскую и картезианскую парадигмы, поскольку силы в рамках картезианского подхода обычно интерпретировались как некоторое состояние сплошной среды.

Последующее развитие науки привело к элиминации представлений о "невесомых" из научной картины мира. В первой половине XIX века была разработана молекулярно-кинетическая теория теплоты, редуцировавшая термодинамические процессы к динамике молекул. Как подчеркивал А.Эйнштейн, это был триумф ньютоновских идей⁶³.

62 Спасский Б.И. История физики. М., 1977. Ч.1. С.157-158.

63 "Величайший подвиг механики Ньютона, - писал А.Эйнштейн, - состоит в том, что ее постоянное применение привело к выходу за рамки феноменологических представлений, особенно - в области тепловых явлений... Физика (по крайней мере часть ее), первоначально построенная феноменологически, была переведена с помощью механики Ньютона, примененной к атомам и молекулам, на основу, значительно более удаленную от прямого опыта, но зато более единого характера". См.: Эйнштейн А. Физика и реальность // Эйнштейн А. Собр. науч. трудов. Т.4. С.210-211.

В этот же период формировалась электродинамика Ампера, в которой электрические и магнитные процессы объяснялись по образу и подобию механических как мгновенная передача сил по принципу дальнего действия. Правда, Амперу не удалось полностью редуцировать к механике свою теорию электричества и магнетизма. Он предложил ввести в картину природы представление об элементарных (молекулярных) токах, которые могут быть связаны с корпускулами вещества и являются носителями электрических и магнитных сил⁶⁴.

Идея особой природы электрических и магнитных взаимодействий и их несводимость к механическим постепенно утверждалась в науке, и в этом смысле введение в XVIII столетии в механическую картину мира представлений о невесомых субстанциях, носителях немеханических по своей природе сил, было своеобразным предвосхищением будущих новых форм физической картины мира. Однако их становление выпадает уже на иную историческую эпоху - эпоху развитого дисциплинарного естествознания. Что же касается науки XVIII и даже начала XIX столетия, то идентификация научной картины мира с механическими представлениями была доминантой исследований этого исторического периода.

Сущность этого подхода весьма ярко сформулировал П.Лаплас, подчеркивая, что принципы механической картины мира, на которых развивалась ньютоновская механика, должны быть приняты в качестве идеала объяснения любых природных процессов, "истинной методы исследования законов природы"⁶⁵.

В этом отношении он продолжил традицию Галилея-Ньютона, которые рассматривали механическую картину мира не только в качестве общей картины физических процессов, но и как выражение сущных связей мира в целом. Не случайно Ньютон писал в "Математических началах натуральной философии", что "было бы желательно вывести из начал механики все остальные явления природы"⁶⁶.

Механическая картина мира, хотя она и сформировалась в рамках физического исследования, в эту историческую эпоху функционировала и как естественнонаучная, и как общенаучная картина мира. Обоснованная философскими установками механистического материализма, она задавала ориентиры не только для физиков, но и для ученых, работающих в других областях научного познания. Неудивительно, что стратегии исследований в

64 См.: Ампер А.-М. Электродинамика. С.192-195, 417-418.

65 Лаплас П. Изложение системы мира. М.,1982. С.9.

66 Ньютон И. Математические начала натуральной философии. С.3.

этих областях формировались под непосредственным воздействием идей механической картины мира.

Весьма показательным примером в этом отношении может служить развитие химии рассматриваемого исторического периода (XVII-XVIII вв.).

В середине XVII столетия, когда химия еще не конституировалась в самостоятельную науку и несла на себе отпечатки алхимических знаний, либо выступала в качестве дисциплины, подобной для медицины, Р.Бойль выдвинул программу, которая транслировала в химию принципы и образцы объяснения, сформировавшиеся в механике. Бойль предлагал объяснить все химические явления, исходя из представлений о движении "малых частиц материи" (корпускул). На этом пути химия, по мнению Бойля, должна была отделиться от алхимии и медицины и превратиться в самостоятельную науку. Исходя из универсальности действия законов механики, он заключил, что принципы механики должны быть "применимы и к скрытым процессам, происходящим между мельчайшими частицами тел"⁶⁷.

Функционирование механической картины мира прослеживается не только на материале взаимодействия химии и физики. Аналогичный механизм развития научных знаний может быть обнаружен в эту эпоху и при анализе отношений между физикой и биологией.

На первый взгляд биология не имела столь тесных контактов с физикой, как химия. Тем не менее механическая картина мира в ряде ситуаций оказывала довольно сильное влияние и на стратегию биологических исследований. Показательны в этом отношении исследования Ламарка, одного из основоположников идеи биологической эволюции.

Пытаясь найти естественные причины развития организмов, Ламарк во многом руководствовался принципами объяснения, заимствованными из механики. Он опирался на сложившийся в XVIII столетии вариант механической картины мира, включавшей идею "невесомых" как носителей различных типов сил, и полагал, что именно невесомые флюиды являются источником органических движений и изменения в архитектонике живых существ.

Природа, по Ламарку, является ареной постоянного движения, перемещения и циркуляции бесчисленного множества флю-

⁶⁷ Цит. по кн.: Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. М., 1974. С.188.

идов, среди которых электрический флюид и теплород являются главными "возбудителями жизни"⁶⁸.

Развитие жизни, с его точки зрения, выступало как "нарастающее влияние движения флюидов", которое выступало причиной усложнения организмов. "Кто не увидит, - писал он, - что именно в этом проявляется исторический ход явлений организации, наблюдаемой у рассматриваемых животных, кто не увидит его в этом возрастающем усложнении их в общем ряду при переходе от более простого к более сложному"⁶⁹. Именно обмен флюидами между окружающей средой и организмами, возрастание этого обмена при усилении функционирования органов приводило к изменению последних. Приспособление организмов к условиям обитания, по Ламарку, усиливает функционирование одних органов и ослабляет функционирование других. Соответствующий обмен флюидами со средой вызывает при этом мелкие изменения в каждом органе. В свою очередь, такие изменения наследуются, что, согласно Ламарку, может привести при длительном накоплении изменений к довольно сильной перестройке органов и появлению новых видов.

Как видим, объяснение, которое использовал Ламарк, во многом было инициировано принципами, транслированными из механической картины мира.

Функционирование механической картины мира в качестве общенаучной исследовательской программы проявилось не только при изучении различных процессов природы, но и по отношению к знаниям о человеке и обществе, которые пытались сформировать наука XVIII столетия. Конечно, рассмотрение социальных объектов в качестве простых механических систем представляло собой огромное упрощение. Эти объекты принадлежат к классу сложных, развивающихся систем, с включенными в них человеком и его сознанием. Они требуют особых методов своего исследования. Однако, чтобы выработать такие методы, наука должна была пройти длительный путь развития. В XVIII в. для этого еще не было объективных предпосылок. Научный подход в эту эпоху отождествлялся с теми его образцами, которые реализовались в механике, а поэтому естественным казалось построение науки о человеке и обществе в качестве своего рода социальной механики на основе применения принципов механической картины мира.

68 Ламарк Ж.-Б. Философия зоологии. М., 1937. Ч.2. С.61-70.

69 Ламарк Ж.-Б. Избр. произведения. М., 1959. Т.2. С.148.

Весьма характерным примером такого подхода были размышления Ламетри и Гольбаха о природе человека и общества.

Опираясь на идеи, развитые в механической картине мира, Ламетри и Гольбах активно использовали механические аналогии при объяснении социальных явлений и обсуждении проблем человека как природного и социального существа.

Рассматривая человека прежде всего как часть природы, как особое природное тело, Ламетри представлял его в качестве особого рода механической системы. Он писал, что человек может быть представлен как "часовой механизм", но огромных размеров и построенный с таким искусством и изощренностью, что если остановится колесо, при помощи которого в нем отмечаются секунды, то колесо, обозначающее минуты, будет вращаться и идти как ни в чем не бывало. Таким же образом засорения нескольких сосудов недостаточно для того, чтобы уничтожить или прекратить действие рычага всех движений, находящегося в сердце, которое является рабочей частью человеческой машины..."⁷⁰.

Ламетри отмечает далее, что "человеческое тело - это заводящая сама себя машина, основное олицетворение непрерывного движения"⁷¹. Вместе с тем, он отмечал особенности этой машины и ее сложность по сравнению с техническими устройствами, изучаемыми в механике. "Человека, - писал он, - можно считать весьма просвещенной машиной и настолько сложной машиной, что совершенно невозможно составить о ней ясную идею, а следовательно, дать точное определение"⁷².

Солидаризируясь с Ламетри в понимании человека как машины⁷³, Гольбах акцентировал внимание на идеях универсальности механических законов, полагая возможным описать с их помощью человеческое общество.

Для него человек есть продукт природы, подчиняющийся, с одной стороны, общим законам природы, а с другой - специальным законам⁷⁴.

Специфической особенностью человека, по Гольбаху, является его стремление к самосохранению. При этом "человек сопротивляется разрушению, испытывает силу инерции, тяготеет к самому себе, притягивается сходными с ним объектами и отталкивается противоположными ему... Все, что он делает и что происходит в нем, является следствием силы инерции, тяготения к

70 Ламетри Ж.О. Соч. М.,1983. С.219.

71 Там же. С.183.

72 Там же. С.209.

73 Гольбах П. Система природы. М.,1940. С.47.

74 Там же. С.52.

самому себе, силы притяжения и отталкивания, стремления к самосохранению, одним словом, энергии, общей ему со всеми наблюдаемыми существами"⁷⁵.

Когда Ламетри и Гольбах используют понятия машины, силы, инерции, притяжения, отталкивания для характеристики человека, то здесь отчетливо прослеживается язык механической картины мира, которая длительное время определяла стратегию исследования природы, человека и общества. Эту стратегию можно довольно легко обнаружить и на более поздних этапах развития знания, например, в социальных концепциях А.Сен-Симона и Ш.Фурье. В работе "Труд о всемирном тяготении" Сен-Симон отмечал, что "прогресс человеческого ума дошел до того, что наиболее важные рассуждения о политике могут и должны быть непосредственно выведены из познаний, приобретенных в высших науках и в области физики"⁷⁶.

По мнению Сен-Симона, закон всемирного тяготения должен стать основой новой философии, которая в свою очередь может стать фундаментом новой политической науки. "Сила ученых Европы, - писал он, - объединенных в общую корпорацию и имеющих своей связью философию, основанную на идее тяготения, будет неизмерима"⁷⁷.

Сен-Симон полагал, что идеи тяготения могут стать той основой, на базе которой может быть построена такая наука как история. Он констатировал, что "пока еще она представляет собой лишь собрание фактов более или менее точно установленных, но в будущем должна стать наукой, а поскольку единственной наукой является классическая механика, то по своему строению история должна будет приблизиться к небесной механике"⁷⁸.

Сходные идеи можно найти в творчестве Ш.Фурье, который полагал, что принципы и подходы механики позволяют раскрыть законы социального движения. Он писал о существовании двух типов законов, которым подчиняется мир. Первый из них - это закон материального притяжения, приоритет открытия которого принадлежит Ньютону. Считая себя продолжателем ньютоновских идей и распространяя учение о тяготении на социальную жизнь, Фурье полагал, что можно говорить о втором типе законов, которым подчиняется социальное движение. Их Фурье обозначал как законы притяжения по страсти, которая в концепции

⁷⁵ Гольбах П. Система природы. С.47-48.

⁷⁶ Сен-Симон А. Избр.соч. М.;Л.,1948. Т.1. С.212.

⁷⁷ Там же. С.288.

⁷⁸ Там же. С.234.

Фурье занимала центральное место, выступая определяющим свойством природы человека⁷⁹.

По существу здесь проводится своего рода аналогия между существованием тяготения природных тел и тяготением людей друг к другу. И делается это во многом благодаря тому, что сам человек рассматривается как часть природы, хотя и имеющий некоторые отличия от других объектов природы, но все же подчиняющийся общим принципам движения, сформулированным в механике. Идея общей механики природы и человеческих отношений во многом была инициирована механической картиной мира, которая доминировала в науке XVIII столетия и отчасти сохранила эти свои позиции в начале XIX в.

Влияние идей механической картины мира было столь значимым, что оно определяло не только стратегию развития научных знаний, но и оказывало воздействие на политическую практику. Идея мира как упорядоченной механической системы "явно довлела над умами творцов американской конституции, разработавших структуру государственной машины, все звенья которой должны были действовать с безотказностью и точностью часового механизма"⁸⁰.

Все это свидетельствует об особом статусе механической картины мира в культуре техногенных обществ эпохи раннего индустриализма. Механицизм был одним из важных истоков формирования соответствующих мировоззренческих структур, укоренившихся в культуре и влияющих на самые различные сферы функционирования общественного сознания.

В свою очередь, распространение механистического мировоззрения подкрепляло убеждение в том, что принципы механической картины мира являются универсальным средством познания любых объектов.

Таким образом, можно обозначить важную особенность функционирования механической картины мира в качестве фундаментальной исследовательской программы науки XVIII в. - синтез знаний, осуществляемый в ее рамках, был связан с редукцией различного рода процессов и явлений к механическим. Правомочность этой редукции обосновывалась всей системой философско-мировоззренческих оснований науки, в которых идеи механицизма играли доминирующую роль.

Однако по мере экспансии механической картины мира во все новые предметные области наука все чаще сталкивалась с не-

⁷⁹ Фурье Ш. Избр.соч. М.:Л.,1951. Т.1. С.83-108.

⁸⁰ См.: Тоффлер О. Наука и изменение//Предисловие к кн.: Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.,1986. С.14.

обходимостью учитывать особенности этих областей, требующих новых, немеханических представлений. Накапливались факты, которые все труднее было согласовывать с принципами механической картины мира.

К концу XVIII - началу XIX вв. стала складываться новая ситуация, приведшая к становлению дисциплинарного естествознания, в рамках которого научная картина мира приобретала особые характеристики и функциональные признаки. Это была революция в науке, связанная с перестройкой ее оснований, появлением новых форм ее институциональной организации и ее новых функций в динамике социальной жизни.

Картина мира в структуре дисциплинарно-организованной науки

Становление дисциплинарного естествознания и формирование специальных научных картин мира

В конце XVIII - первой половине XIX столетий произошли кардинальные изменения развивающейся науки, как внутри ее, так и в ее социокультурном окружении. Они привели к формированию дисциплинарно организованной науки с присущими ей особенностями роста знания, его систематизации и его трансляции в потоке культурного опыта.

В эту эпоху механическая картина мира постепенно утрачивает статус общенаучной, универсальной онтологии. Рядом с ней формируются другие представления о природе, возникают специальные научные картины мира, каждая из которых претендует на онтологический статус в рамках своей отрасли знания. Наука превращается в сложно организованную систему отдельных дисциплин, обладающих автономией и взаимодействующи. друг с другом.

Предпосылками становления дисциплинарного естествознания выступали, с одной стороны, возникновение новых функций науки, в частности, возрастание ее роли в производстве, а с другой - освоение наукой все новых областей реальности, рост знания, которое уже не укладывается в узкие рамки механики и не могло быть ассимилировано механической картиной мира.

Остановимся вначале на первом (социальном) аспекте проблемы.

К концу XVIII - началу XIX столетий наука окончательно становится бесспорной ценностью цивилизации. Она все активнее участвует в формировании мировоззрения, претендуя на достижение объективно истинного знания о мире, и вместе с тем все отчетливее обнаруживает прагматическую ценность, возможность постоянного и систематического внедрения в производство

своих результатов, которые реализуются в виде новой техники и технологии.

С справедливости ради следует отметить, что примеры использования научных знаний в практике можно обнаружить и в предшествующие исторические периоды, что давало импульсы к осмыслению практической значимости науки (вспомним известное изречение Бэкона "знание - сила").

И все же использование результатов науки в производстве в эти эпохи носило скорее эпизодический, чем систематический характер.

В конце XVIII - первой половине XIX вв. ситуация радикально меняется. К.Маркс справедливо отмечал, что "научный фактор впервые сознательно и широко развивается, применяется и вытесняется в таких масштабах, о которых предшествующие эпохи не имели никакого понятия"¹.

Перед исследователями этого периода встала достаточно сложная и многоплановая проблема: не просто спорадически использовать отдельные результаты в практике, но обеспечить научную основу технологических инноваций, включая их внутри производства.

Именно в этот исторический период начинается процесс интенсивного взаимодействия науки и техники и возникает особый тип социального развития, который принято именовать научно-техническим прогрессом. В конечном счете потребности практики все отчетливей обозначали тенденции к постепенному превращению науки в непосредственную производительную силу.

Внедрение научных результатов в производство в расширяющихся масштабах постепенно становилось основной характеристикой социальной динамики, а идея социального прогресса все отчетливее связывалась с эффективным технологическим применением науки.

Важную роль в развитии науки, в частности в формировании новых отраслей знания, сыграло развитие крупной машинной индустрии, пришедшей на смену мануфактурному производству. Не случайно в тех странах, где капитализм приобретал более развитые формы, наука получала преимущества в развитии. И это становилось уже закономерностью, поскольку внедрение ее результатов в производство все чаще рассматривалось как условие получения прибыли производителями, как свидетельство силы и престижа государства. Ценность науки, ее практическая полезность, связанная извлечением дивидендов, отчетливо начинала

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т.47. С.556.

осознаваться теми, кто вкладывал средства в проведение исследований.

Расширяющееся применение научных знаний в производстве сформировало общественную потребность в появлении особого слоя исследований, который бы систематически обеспечивал приложение фундаментальных естественнонаучных теорий к области техники и технологии. Как выражение этой потребности между естественнонаучными дисциплинами и производством возникает своеобразный посредник - научно-теоретические исследования технических наук².

Их становление в культуре было обусловлено по меньшей мере двумя группами факторов. С одной стороны, они утверждались на базе экспериментальной науки, когда для формирования технической теории оказывалось необходимым наличие своей "базовой" естественнонаучной теории. Во временном отношении это был период XVIII-XIX вв., т.е. как раз период становления дисциплинарной организации науки. С другой стороны, потребность в научно-теоретическом техническом знании была инициирована практической необходимостью, когда при решении конкретных задач инженеры уже не могли опираться только на приобретенный опыт, а нуждались в научно-теоретическом обосновании создания искусственных объектов, которое невозможно осуществить, не имея соответствующей технической теории, разрабатываемой в рамках технических наук³.

Возникая на стыке естествознания и производства, технические науки приобретали свои специфические черты, отличающие их от естественнонаучного знания. Они обретали свое предметное поле, формировали собственные средства и методы исследования, свою особую картину исследуемой реальности, т.е. все то, что позволяет говорить о становлении определенной научной дисциплины.

Сформировавшись, технические науки заняли прочное место в системе развивающегося научного знания, а технико-технологические инновации в производстве все в большей мере начинают основываться на применении результатов научно-технических исследований. И если раньше наука, как отмечал

2 О становлении технических наук и их месте в культуре см.: *Горохов В.Г.* Методологический анализ научно-технических дисциплин. М., 1984; *Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. Л., 1977; *Чешев В.В.* Техническое знание как объект методологического анализа. Томск, 1981; и др.

3 *Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. С.97, 108, 126.

Дж.Бернал, мало что давала промышленности, то с утверждением технических наук ситуация изменилась. Они не только стали обеспечивать потребности развивающейся техники, но и опережать ее развитие, формируя схемы возможных будущих технологий и технических систем.

Технические науки, вместе с техническим проектированием, начиная с середины XIX столетия стали выступать связующим звеном между естественнонаучными дисциплинами, с одной стороны, и производственными технологиями - с другой.

Процесс становления технических наук был одним из важных аспектов появления дисциплинарной организации науки. Примерно в этот же период начался процесс формирования социальных и гуманитарных дисциплин. Справедливости ради следует отметить, что последние не достигли в это время столь высокого уровня развития, как естественнонаучные и технические знания.

В отличие от гуманитарного знания развивающиеся естественнонаучные и технические дисциплины реально демонстрировали свою практическую значимость. Но само усиление прагматической роли естественнонаучного знания закрепляло в культуре понимание ценности науки не только как открывающей человеку истину, но и способной обеспечить успех в практическом преобразовании объектов.

Это новое ценностное измерение научного знания в свою очередь стимулировало новые подходы к социальным наукам. Уже в первой половине XIX века их целью провозглашается не только познание общества, но и участие в его регуляции и преобразовании (позитивизм, марксизм). Все чаще начинают предприниматься многочисленные попытки исследования не только общества в целом, но и конкретных аспектов социальной жизни с целью найти определенную технологию управления социальными процессами.

Развитие естественнонаучного, технического, а вслед за ними и социально-гуманитарного знания вызвало резкий рост научной информации. Наука конца XVIII - первой половины XIX веков характеризовалась увеличением объема и разнообразия научных знаний, углубляющейся дифференциацией видов исследовательской деятельности и усложнением их взаимосвязей. Все это приводило к изменениям институциональных форм научного познания. Складывалась ситуация, при которой ученому все труднее было овладеть накопленной научной информацией, необходимой для успешных исследований. Если воспользоваться терминологией М.К.Петрова, можно сказать, что для конкретного

человека достаточно отчетливо определились новые пределы "информационной вместимости", связанные как с физиологическими, так и с ментальными ограничениями человека⁴.

Век энциклопедистов постепенно уходил в прошлое. Чтобы профессионально владеть научной информацией, необходимо было ограничить сферы исследования и организовать знания в соответствии с возможностями "информационной вместимости" индивида. Все это с неизбежностью вело к специализации знания. Исследователь постепенно становился специалистом в одной, порой достаточно узкой, области знания, становясь "сторонним наблюдателем" в других сферах исследования и не претендуя на всеобъемлющее знание. Нарастающая специализация способствовала оформлению предметных областей науки, приводила к дифференциации наук, каждая из которых претендовала не на исследование мира в целом и построение некой обобщенной картины мира, а стремилась вычленить свой предмет исследования, отражающий особый фрагмент или аспект реальности.

Фрагментация мира сопровождалась своеобразным расщеплением ранее синкретической деятельности ученого-исследователя на множество различных деятельностей, каждая из которых осуществлялась особым исследователем в соответствии с принципом "информационной вместимости". То, что раньше осуществлял отдельный мыслитель, теперь предполагает усилия коллективного субъекта познания. Отсюда возникала необходимость в поиске новых форм трансляции знания в культуре, а также новом типе воспроизводства субъекта научной деятельности.

В науке XVII столетия главной формой закрепления и трансляции знаний была книга (манускрипт, фолиант), в которой должны были излагаться основополагающие принципы и начала "природы вещей". Она выступала базисом обучения, дополняя традиционную систему непосредственных коммуникаций "учитель-ученик", обеспечивающих передачу знаний и навыков исследовательской работы от учителя его ученикам. Одновременно она выступала и главным средством фиксации новых результатов исследования природы.

Перед ученым XVII столетия стояла весьма сложная задача. Ему недостаточно было получить какой-либо частный результат (решить частную задачу), в его обязанности входило построение целостной картины мироздания, которая должна найти свое выражение в достаточно объемном фолианте. Ученый обязан был не

⁴ Петров М.К. Язык, знак, культура. С.73,92.

просто ставить отдельные опыты, но заниматься натурфилософией, соотносить свои знания с существующей картиной мира, внося в нее соответствующие изменения. Так работали все выдающиеся мыслители этого времени - Галилей, Ньютон, Лейбниц, Декарт и др.

В то время считалось, что без обращения к фундаментальным основаниям нельзя дать полного объяснения даже частным физическим явлениям. Не случайно Декарт в письме к Мерсенну писал: "Я охотно ответил бы на Ваши вопросы, касающиеся пламени свечи и других подобных вещей, но предвижу, что никогда не смогу достаточно удовлетворительно сделать это до тех пор, пока Вы не ознакомитесь со всеми принципами моей философии"⁵.

Однако по мере развития науки и расширения поля исследовательской деятельности все настоятельнее формировалась потребность в такой коммуникации ученых, которая обеспечивала бы их совместное обсуждение не только конечных, но и промежуточных результатов, не только "вечных" проблем, но и конечных и конкретных задач. Как ответ на этот социальный запрос в XVII столетии возникает особая форма закрепления и передачи знаний - переписка между учеными. Письма, которыми они обменивались, как правило, содержали не только сведения бытового характера, но включали в себя и результаты исследования, и описание того пути, которым они были получены. Тем самым письма превращались в научное сообщение, излагающее результаты отдельных исследований, их обсуждение, аргументацию и контраргументацию. Систематическая переписка велась на латыни, что позволяло сообщать свои результаты, идеи и размышления ученым, живущим в самых разных странах Европы. Так возникает особый тип сообщества, которое избрало письмо в качестве средства научного общения и объединило исследователей Европы в так называемую "Республику ученых" (*La Republique des Lettres*)⁶.

Переписка между учеными выступала не только как форма трансляции знания, но служила еще и основанием выработки новых средств исследования. В частности, полагается, что мысленный эксперимент получил свое закрепление в качестве осмысленного исследовательского приема именно благодаря переписке ученых, когда в процессе описания реального предмета он пре-

⁵ Цит. по: Философия эпохи ранних буржуазных революций. М., 1983. С.303.

⁶ Там же. С.296.

вращался в идеализированный объект, не совпадающий с действительным предметом⁷.

Способы общения между исследователями и формы трансляции знания, возникая в XVII столетии, обеспечивали успешное развитие наук этой исторической эпохи, но по мере накопления объема научной информации потребовалось их изменение.

Уже во второй половине XVIII столетия постепенно началось углубление специализации научной деятельности. В различных странах образуются сообщества исследователей-специалистов, часто поддерживаемые общественным мнением и государством. Примером может служить сообщество немецких химиков - с до из первых национальных дисциплинарно ориентированных объединений исследователей, сложившееся в Германии к концу XVIII столетия. Как пишет по этому поводу историк науки К.Хуфбауэр, "в конце XVIII столетия германские химики образовали единое сообщество... Они стали относиться друг к другу как к необходимым коллегам и основным арбитрам во всем, что касается научной истины и личных достижений"⁸. Коммуникации между исследователями осуществляются уже на национальном языке (а не на латыни), и в них сочетаются как личные коммуникации, так и обмен результатами исследований благодаря публикации отдельных сообщений в журнале "Химические анналы"⁹. Этот журнал сыграл особую роль в объединении немецких химиков, позволив интенсивно вести обсуждения проблем на его страницах, побуждая немецких химиков "рассматривать друг друга в качестве основной аудитории", все более "ощущая свою солидарность"¹⁰.

Примерно такой же процесс характеризовал формирование сообществ специалистов в других областях разрастающегося массива научного знания.

Ученые уже не ограничивались только перепиской между собой и публикацией книг-фолиантов как основного продукта их научной деятельности. Переписка постепенно утрачивает свой прежний статус одного из основных объединителей исследователей, а "Республика ученых" заменяется множеством национальных дисциплинарно ориентированных сообществ. Внутренняя коммуникация в этих сообществах протекает значительно интенсивнее, чем внешняя.

⁷ Философия эпохи ранних буржуазных революций. С.300-301.

⁸ *Hufbauer K. The formation of the German chemical community (1720-1795). Berkeley, 1982. P.1.*

⁹ *Hufbauer K. Op. cit. P.62.*

¹⁰ *Ibid. P.95.*

Место частных писем, выступающих как научное сообщение, занимает статья в научном журнале. Статья приобретает особую значимость: в отличие от книги она является меньшей по объему, в ней не требуется излагать всю систему взглядов, поэтому время появления ее в свет сокращается. Но в ней не просто фиксируется то или иное знание, она становится необходимой формой закрепления и трансляции нового научного результата, определяющего приоритет исследователя. Для того, чтобы новое знание вошло в культуру, необходимо его объективировать, закрепить в тексте, который был бы доступен самым различным исследователям. Статья успешно решает эту задачу. В этом процессе все более широкое применение находят национальные языки. Прежний язык научного общения - латынь - постепенно уступает место общедоступному национальному языку, который благодаря специальным терминам, особой системе научных понятий трансформируется (модифицируется) в язык научной коммуникации. Он дает возможность все более широкому кругу исследователей ознакомиться с полученными научными результатами и включить их в состав собственных исследований.

В отличие от письма, ориентированного на конкретного человека, зачастую лично знакомого автору, статья была адресована анонимному читателю, что приводило к необходимости более тщательного выбора аргументов для обоснования выдвигаемых положений. Статья не сразу приобрела все эти необходимые характеристики. Лишь к середине XIX столетия (период интенсивного оформления дисциплинарной организации науки) статья обрела те функции, в которых она предстает в современном научном сообществе: с одной стороны, она выступает как форма трансляции знания, предполагая преемственную связь с предшествующим знанием, поскольку ее написание предполагает указание на источники (институт ссылок), с другой, является заявкой на новое знание¹¹.

Появление статьи как новой формы закрепления и трансляции знаний было неразрывно связано с организацией и выпуском периодических научных журналов. Первоначально они выполняли особую функцию объединения исследователей, стремясь показать, что и кем делается, но затем наряду с обзорами стали публиковать сведения о новом знании, и это постепенно стало их главной функцией¹².

11 Прайс Д. Малая наука, большая наука // Наука о науке. М., 1966. С.339-340.

12 Там же.

Научные журналы становились своеобразными центрами кристаллизации новых типов научных сообществ, возникающих рядом с традиционными объединениями ученых. В этот исторический период многие ранее возникшие академические учреждения дополняются новыми объединениями, со своими уставами, в которых определялись цели науки. В отличие от "Республики ученых", где складывались неформальные отношения между учеными, такие сообщества были формально организованы, в них обязательно были предусмотрены еженедельные заседания, наличие уставов, определяющих жизнедеятельность данных учреждений и т.д.

Показательно, что в уставах академий обращалось внимание не только на необходимость теоретических разработок, но и на практическое внедрение результатов научных исследований. Это был существенный аргумент, которым ученые стремились добиться поддержки со стороны правительства¹³.

В конце XVIII - первой половине XIX вв. в связи с увеличением объема научной, научно-технической информации, наряду с академическими учреждениями, возникшими еще в XV - начале XVI столетий (Лондонское королевское общество - 1660 г., Парижская академия наук - 1666 г., Берлинская академия наук - 1700 г., Петербургская академия - 1724 г. и др.) начинают складываться различного рода новые ассоциации ученых, такие как "Французская консерватория (хранилище) технических искусств и ремесел" (1795 г.), "Собрание немецких естествоиспытателей" (1822 г.), "Британская ассоциация содействия прогрессу" (1831) и др.

Исследователи, работавшие в различных областях знания, начинают объединяться в научные общества (физическое, химическое, биологическое и т.п.). Новые формы организации науки порождали и новые формы научных коммуникаций. Все чаще в качестве главной формы трансляции знания выступают научные журналы, вокруг которых ученые объединялись по интересам.

Тенденция к специализации служила объективной основой, при которой ученый уже не ставил (или не мог оставить) задачу построения целостной картины мироздания. Все чаще в его обязанности входило решение отдельных задач, "головоломок" (Т.Куил).

Ситуация, связанная с ростом объема научной информации и пределами "информационной вместимости" субъекта, не только существенно трансформировала формы трансляции знания, но и

¹³ Прайс Д. Малая наука, большая наука. С.337.

обострила проблему воспроизводства субъекта науки. Возникла необходимость в специальной подготовке ученых, когда на смену "любителям науки, вырастающим из подмастерьев, приходил новый тип ученого как тип университетского профессора"¹⁴.

Не случайно в данный период все более широкое распространение приобретает целенаправленная подготовка научных кадров, когда повсеместно развивается сеть новых научных и учебных учреждений, в том числе и университеты. Первые университеты возникли еще в XII-XIII вв. (Парижский - 1160 г., Оксфордский - 1167 г., Кембриджский - 1209 г., Падуанский - 1222 г., Неапольский - 1224 г. и т.д.) на базе духовных школ и создавались как центры по подготовке духовенства. Длительное время в преподавании главное внимание уделялось проблеме гуманитарного знания. Однако в конце XVIII - начале XIX вв. ситуация меняется. Начинает постепенно осознаваться необходимость в расширении сети учебных предметов. Именно в этот исторический период большинство существующих и возникающих университетов включают в число преподаваемых курсов естественнонаучные и технические дисциплины. Открывались и новые центры подготовки специалистов, такие, как известная политехническая школа в Париже (1795 г.), в которой преподавали Ланранж, Лаплас, Карно, Кариолис и др.

Растущий объем научной информации привел к изменению всей системы обучения. Возникают специализации по отдельным областям научного знания, и образование начинает строиться как преподавание групп отдельных научных дисциплин, обретая ярко выраженные черты дисциплинарно-организованного обучения. В свою очередь это оказало обратное влияние на развитие науки, и в частности на ее дифференциацию и становление конкретных научных дисциплин.

Процесс преподавания требовал не просто знакомства слушателей с совокупностью отдельных сведений о достижениях в естествознании, но систематического изложения и усвоения полученных знаний.

Систематизация по содержательному компоненту и совокупности методов, с помощью которых были получены данные знания, стала рассматриваться как основа определенной научной дисциплины, отличающая одну совокупность знаний (научную дисциплину) от другой¹⁵. Иначе говоря, систематизация знаний

¹⁴ Бернал Дж. Наука в истории общества. М., 1956. С.308.

¹⁵ Мирский Э.М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. М., 1980. С.60.

в процессе преподавания выступала как один из факторов формирования конкретных научных дисциплин.

Специальная подготовка научных кадров (воспроизводство субъекта науки) оформляла особую профессию научного работника. Наука постепенно утверждалась в своих правах как прочно установленная профессия, требующая специфического образования, имеющая свою литературу и организацию¹⁶.

Итак, можно заключить, что институционализация науки, возникновение новых академических научных учреждений, возникновение различного рода научных обществ, появление новых форм коммуникации в науке, практическая ценность науки, внедрение ее результатов в производство и получение прибыли, рост научной информации, приведший к возникновению новых форм трансляции знания, особая система воспроизводства субъекта науки, дифференциация на предметные составляющие в процессе преподавания - все это создавало социокультурную атмосферу, в рамках которой складывались предпосылки развития науки как дисциплинарно организованного знания. Сама научная дисциплина приобретала более-менее ясные очертания, характеризуясь определенными специфицирующими признаками. К числу таких признаков можно отнести достаточно четко выраженную предметную составляющую; совокупность специфических научных методов, раскрывающих зафиксированный предмет исследования; специально подготовленные научные кадры, освоившие необходимые методы исследования; возникновение новых форм коммуникации между исследователями, в том числе и возникновение новых формальных и неформальных обществ, объединяющих специалистов различных областей знания.

Все эти предпосылки выступали необходимыми условиями дифференциации науки. Но для того, чтобы стать достаточными, они должны были вписаться во внутреннюю логику развития самой науки. Этот второй (когнитивный) аспект становления дисциплинарно организованной науки требует особого рассмотрения.

Условием конституирования любой области научного знания в качестве особой научной дисциплины является формирование в ней системы представлений об исследуемом предмете, ее дисциплинарной онтологии (специальной научной картины мира). Сама же эта система представлений создавалась не сразу, а в длительном процессе развития знания, уяснения специфики

¹⁶ *Бернал Дж.* Наука в истории общества. С.9.

изучаемых объектов, становления соответствующих идей и принципов новой научной дисциплины.

Большинство наук, которые мы сегодня рассматриваем в качестве классических дисциплин, - биология, химия, технические и социальные науки, - имеют корни в глубокой древности. Историческое развитие знания накапливало факты об отдельных особенностях исследуемых в них объектах. Но систематизация фактов и их объяснение длительное время осуществлялись посредством натурфилософских схем.

После того, как возникла первая теоретически оформленная область естественнонаучного знания - физика, а механическая картина мира приобрела статус универсальной научной онтологии, начался особый этап истории наук. В большинстве из них предпринимались попытки применить для объяснения фактов принципы и идеи механической картины мира.

Историю химии, биологии, технических и социальных наук этого исторического периода нельзя понять, если не учитывать "парадигмальных прививок", которые были связаны с экспансией механической картины мира на новые предметные области.

Попытки с помощью этих принципов объяснить факты, относящиеся к химическим, биологическим, социальным процессам, постепенно приводили либо к уточнению и модификации этих принципов, либо к их радикальным изменениям под влиянием новых фактов и понятий, отражающих особенности новой предметной области.

В конечном счете это приводило к выявлению специфики новых предметных областей и становлению особых, несводимых к механической, картин исследуемой реальности.

Проследим конкретные черты этого процесса. Как уже отмечалось, первые попытки применить представления и принципы механики в химии были связаны с программой Р.Бойля. Анализ ее исторических судеб свидетельствует, что его стремление объяснить химические явления, исходя из представлений о движении "малых частиц материи" (корпускул), не было связано с простой редукцией химических процессов к механическим. Чтобы учесть особенности химических процессов, Бойль вынужден был модифицировать идеи механической картины мира, в результате чего начала постепенно выкристаллизовываться специфическая для химии картина исследуемых процессов.

Первичные корпускулы, по Бойлю, должны рассматриваться в качестве элементов, замещающих прежние аристотелевские и алхимические элементы. Опираясь на факты, свидетельствовавшие о том, что изменение веществ позволяет как превращать

одни вещества в другие, так и восстанавливать некоторые из них в первоначальном виде, Бойль заключил, что элементарные корпускулы, определяя свойства соответствующих сложных веществ, должны сохраняться в реакциях¹⁷. Эти корпускулы выступают как качественно отличные друг от друга элементы, из которых образуются химические соединения и смеси.

Здесь с достаточной очевидностью прослеживается, что картина химических процессов, начертанная Бойлем, хотя и согласовывалась с механической картиной мира, но включала в себя и специфические черты. В зародышевой форме она содержала представление о химических элементах как о корпускулах, обладающих индивидуальностью, которые, будучи физическими частицами, вместе с тем являлись носителями свойств, позволяющих им образовывать в своих соединениях различные виды химических веществ¹⁸.

В механике этими свойствами можно было пренебречь, рассматривая корпускулы только как массы, подверженные действию сил, но в химии свойства корпускул, делающие их химическими элементами, должны стать главным предметом изучения.

В механической картине мира (если взять ее развитые формы) наряду с элементарными объектами - корпускулами - выделялись типы построенных из них тел - жидкие, твердые, газообразные. В картине же химической реальности, предложенной Бойлем, типология химических веществ не редуцировалась полностью к типологии физических объектов: наряду с различием жидких, твердых и газообразных (летучих) веществ выделялись два класса сложных химических объектов - соединения и смеси - и предполагалось, что внутри каждого из них существуют особые подклассы. Эти представления у Бойля были даны в неразвитой и во многом гипотетической форме, поскольку конкретные эмпирически фиксируемые признаки, по которым смеси отличались бы от соединений, еще не были определены. "Еще долгое время сложный вопрос о том, что такое химическая смесь и что такое соединение, каковы их природа, свойства и отличия, порождал разнохарактерные и противоречивые суждения"¹⁹.

Программа Бойля предлагала эту картину в качестве основания для экспериментальной и теоретической работы в химии. В основных чертах она предвосхитила последующие открытия

17 Джсуа М. История химии. М., 1975. С.93.

18 Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. М., 1974. С.23.

19 Соловьев Ю.И. Эволюция основных теоретических проблем химии. С.24.

Дальтона, хотя в XVII в. для ее реализации еще не было достаточно условий.

Во времена Бойля химия не располагала экспериментальными возможностями для определения того, какие вещества являются элементами, а какие таковыми не являются²⁰. Бойлем не было выработано и понятие атомного веса, как такой характеристики, которая позволяла бы экспериментально отличить их друг от друга²¹.

Однако несмотря на то, что программа Бойля не была реализована, для методологического анализа она служит хорошим примером, позволяющим установить особенности переноса принципов (в данном контексте принципов механической картины мира) из одной науки в другую. На примере этой программы видно, что трансляция в химию нормативных принципов, закрепленных в механической картине мира (типа нормативных принципов: все тела состоят из корпускул, и все явления можно объяснить взаимодействием неделимых корпускул, подчиняющихся механическим законам), не устраняла особенностей химического исследования. Более того, чтобы принципы механики были применены в новой области, их нужно было изложить особым образом, учитывая специфику изучаемых в химии объектов. А это приводило уже к построению особой картины исследуемой реальности (в данном случае - картины химической реальности), руководствуясь которой исследователь мог обнаружить в опыте и объяснить химические явления.

Обращение к материалу истории науки позволяет утверждать, что становление большинства новых дисциплин связано как с внутридисциплинарным развитием знания, так и с трансляцией нормативных принципов из одной науки в другую. В этом смысле программа Бойля может быть оценена как попытка осуществить революционные преобразования в химии путем трансплантации в нее познавательных установок и принципов, заимствованных из механической картины мира.

Неудача этой попытки была связано прежде всего с тем, что картина химической реальности, предложенная Бойлем, не включала таких признаков ее ключевого объекта (химический элемент), которые могли бы получить экспериментальное обоснование и стимулировать новые направления исследований в химии. В этой картине отсутствовали также экспериментально проверяемые признаки, в соответствии с которыми можно было

20 Соловьев Ю.И. Эволюция основных теоретических проблем химии. С.24.

21 Джуа М. История химии. С.93.

бы четко различать основные типы химических объектов (элемент, соединение, смесь).

Через полтора столетия, когда химия накопила соответствующие знания, она повторила попытку Бойля в более удачном варианте.

Процесс перестройки оснований химии в XVIII-XIX вв. также был обусловлен не только внутренними факторами ее развития (взаимодействием теории и опыта). Решающую роль здесь по-прежнему играла механическая картина мира, господствовавшая в данный период. Она вводила в качестве универсальной схемы объяснения физических явлений представление о взаимодействии материальных корпускул (тел) посредством различных типов сил. По аналогии с этим подходом в химии стало утверждаться представление о "силах химического сродства"²², которые определяли взаимодействие химических элементов. Это представление было включено в картину химической реальности сначала на правах гипотезы, а затем, в работах Лавуазье, уже в качестве обоснованного опытом положения.

Как отмечал Лавуазье, "быть может однажды точность имеющихся данных будет доведена до такой степени, что геометр сможет рассчитывать в своем кабинете явления, сопровождающие любое химическое соединение тем же, так сказать, способом, каким он рассчитывает движение небесных тел. Взгляды, имеющиеся на этот счет у гЛапласа, и эксперименты, которые мы запроектировали на основе его идей, чтобы выразить силы сродства различных тел, уже позволяют не рассматривать эту надежду как некую химеру"²³.

Сам Лавуазье даже построил таблицу сродства кислорода по отношению к другим веществам и высказал предположение о возможности количественного измерения сродства²⁴.

Особое внимание в его работах уделено разработке представлений об основных объектах - элементах. Он предложил связать с названием элементов представление о последнем пределе, достигаемом анализом. В этом отношении все вещества, которые, по его мнению, при современном состоянии знаний нельзя разложить, являются элементами. "До тех пор пока не появятся сред-

22 Одним из первых эту идею выдвинул И.Ньютон, ее обосновывали Ж.Био и П.Лаплас, а затем она стала целенаправлять исследования И.Рихтера, А.Лавуазье, Л.Пруста, К.Бертолле и др. См.: Соловьев Ю.И. Эволюция основных теоретических проблем химии. С.90-99.

23 Цит. по: Соловьев Ю.И., Курашов В.И. Химия на перекрестке наук. М.,1983. С.108.

24 Становление химии как науки. М.,1983. С.108.

ства их разделения и опыт не докажет нам обратное, - отмечал Лавуазье, - мы не можем считать их сложными"²⁵.

Классифицируя простые элементы, Лавуазье, с одной стороны, включал в их состав явно гипотетические субстанции (как, например, теплород), с другой же стороны, он гениально предвидел, что ряд кажущихся простыми тел в скором будущем не будет причислен к простым веществам (такие как земля).

Разработка Лавуазье новых представлений об элементах явилась решающим "сдвигом проблемы" в формировании научной картины химической реальности. Полученные им результаты оказались существенными для доказательства закона сохранения вещества (1789 г.), позволившего количественно изучить химические реакции. Они оказали влияние на исследования Дальтона, завершившего начатую Лавуазье программу формирования новой системы принципов химии, которые согласовывались с господствующими физическими идеями и опирались на химические эксперименты. Работы Дальтона и его последователей привели к построению картины химической реальности, в которой химические элементы были представлены в качестве атомов, различающихся формой и атомным весом. Последняя характеристика позволила объяснить не только экспериментально наблюдаемые явления, но и многие открытые в этот период и подтверждаемые опытом законы (например, открытые Рихтером, Прустом и Дальтоном стехиометрические законы).

Исследователи творчества Дальтона справедливо отмечают, что к формированию стехиометрических законов Дальтон пришел, опираясь на атомистическую гипотезу, с позиций которой он обобщил опытные факты. Эта гипотеза имела предпосылки в философских атомистических учениях, но непосредственным ее источником была ньютоновская атомистика, представления механической картины мира о неделимых и неуничтожимых корpusкулах.

Атомистическая картина Дальтона в процессе ее развития (в котором решающую роль сыграли работы А.Авогадро и Ш.Жерара) была обогащена представлениями о молекулах как о единой системе атомов, а также представлениями о химических процессах как взаимодействии молекул, при котором они обмениваются атомами. В свою очередь представления об атомно-молекулярном строении вещества под влиянием успехов химии начали оказывать обратное воздействие на физические исследова-

²⁵ Лавуазье А. Предварительное рассуждение из "начального учебника химии" // Успехи химии. М., 1943. Вып. 5, № 12. С. 362.

ния. Характерно, что разработка молекулярно-кинетической теории теплоты, пришедшей на смену теории теплорода, во многом опиралась на представление, что вещество построено из движущихся молекул.

Р.Клаузиус в одной из своих первых работ по кинетической теории газов (1857 г.) создал математическую модель теплового движения частиц газов, предпослав ей изложение идей о молекулярном строении вещества. Показательно, что в этом изложении он выделял кроме поступательного также вращательное и внутримолекулярное колебательное движение²⁶, упоминание о котором, в свою очередь, имеет смысл лишь постольку, поскольку молекула заранее представляется сложной и построенной из атомов (представление, которое вошло в научную картину мира под влиянием развития химии). Не менее показательно, что в работе А.Кренига (1856 г.), которая предшествовала исследованиям Клаузиуса и с которой начинается цикл исследований, приведший к построению молекулярно-кинетической теории теплоты, ключевым моментом обоснования гипотезы о теплоте как кинетическом движении молекул, является вывод закона Авогадро. Этот закон, полученный в 1811 году, был к этому времени настолько забыт в физике, что в физических словарях имя Авогадро даже не упоминалось²⁷. Но в химии закон Авогадро был не только известен, но и сыграл там решающую роль в развитии атомно-молекулярных концепций. Именно из химии он был вторично транслирован в физику и активно использован в ней при построении молекулярно-кинетической теории теплоты.

Таким образом, можно утверждать, что при трансляции принципов механической картины мира в химию, они не просто трансплантировались в "тело" химической науки, задавая собственно механическое видение химических объектов, но сопоставлялись с теми признаками, которые были присущи объектам, исследуемым в химии, что стимулировало становление химии как науки с ее специфической предметной составляющей и формирование в ней особой, уже несводимой к механической, картины исследуемой реальности. И хотя исследователи все еще размышляли о преобразовании химии в отдел прикладной механики, или возникновении самостоятельной химической механики (Д.И.Менделеев), фактически можно было уже говорить, что под влиянием механической картины мира и с учетом специфики химических объектов происходило конституирование

²⁶ Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с начала XIX века до середины XX века. М., 1979. С.127.

²⁷ Там же.

химии в самостоятельную науку. И важнейшим аспектом этого процесса было становление в ней специальной картины исследуемой реальности. Между физической картиной мира и картиной химической реальности устанавливалась связь по принципу субординации, причем эта связь не отменяла относительной самостоятельности каждой из них.

Сходные процессы становления специальной научной картины мира и конституирования научной дисциплины можно проследить и на материале истории биологического знания.

Выше отмечалось, что при объяснении причин возникновения жизни Ламарк использовал идеи, развитые в механической картине мира XVIII столетия, в частности представления о теплороде и электрическом флюиде как носителях особых сил, которые он рассматривал в качестве главных возбудителей жизни. Однако Ламарк не механически перенес представления об этих гипотетических субстанциях в ту область знаний, которую он развивал. Он подчеркивал, что, входя в живой организм, теплород и электрический флюид преобразуются в нем в особый - нервный флюид, который свойствен только лишь живым существам. Нервный флюид, по мнению Ламарка, выступает как действующая сила, как своего рода орудие, производящее чувства, представления, разумные акты. Именно нервный флюид "способен произвести столь изумляющие нас явления и отрицая его существование и его свойства, нам пришлось бы отказаться от всякого исследования физических причин явлений и вновь обратиться к расплывчатым беспочвенным представлениям для удовлетворения нашего любопытства в отношении данного предмета"²⁸.

Объясняя таким образом природу живых организмов, Ламарк, хотя и в неявной форме, но акцентировал внимание на особенностях, присущих живому, что подготавливало основания для спецификации биологической науки и формированию в ней особой картины исследуемой реальности. Ламарк не только выделял специфику биологических объектов, но и указывал на взаимодействие их и окружающей среды как на источник их изменений. Согласно Ламарку, эти изменения происходят благодаря постоянному извлечению флюидов из окружающей среды и их трансформации внутри живого организма. Именно накопление соответствующих флюидов внутри организма приводит к изменениям отдельных органов и организма в целом, и эти изменения можно наблюдать, если рассмотреть цепь поколений в течение

28 Ламарк Ж.-Б. Философия зоологии. С 249.

достаточно длительного времени. "С течением времени и под влиянием беспредельного разнообразия непрерывно изменяющихся обстоятельств последовательно были созданы живые тела всех классов и всех порядков"²⁹.

Таким образом принципы объяснения, заимствованные из механической картины мира, были трансформированы Ламарком в фундаментальный для биологии принцип эволюционного объяснения особенностей организмов и видов.

Многообразие живых организмов, разная с степень их организации явилась основанием для своеобразного расположения их в определенном порядке от простого к сложному и обоснования Ламарком принципа градации, положенного им в основу своей эволюционной концепции. И хотя настаивая на плавных, заметных переходах между видами, Ламарк пришел к выводу об отсутствии реальных границ между ними и в конечном счете к отрицанию реальности видов, его идея изменчивости и передачи по наследству приобретенных изменений послужили той основой, в соответствии с которой в последующем развитии биологического знания накапливался эмпирический материал, стимулировавший развитие эволюционных представлений.

Учитывая, что представления об объектах и их взаимодействиях выступают одним из аспектов формирования картины мира, можно говорить о том, что Ламарк вводил новое видение биологической реальности.

Эволюционные идеи Ламарка оказались имеющими эвристическую значимость не только для развития биологического знания, но и для других естественнонаучных дисциплин, например геологии.

Ч.Лайель в развиваемой им концепции стремился решить сложную и актуальную для своего времени проблему о соотношении современных природных сил с силами прошлого. Решая эту задачу, Лайель обращался к тем идеям, которые уже были развиты к данному периоду в биологической науке. И если подходы, развиваемые "катастрофистами", его не устраивали, то в концепции Ламарка он нашел разрешение возникающих перед ним вопросов. Речь идет о принципах, лежащих в основе концепции Ламарка: во-первых, о принципе сходства действующих сил природы с силами, которые действовали в прошлом, и во-вторых, о принципе, согласно которому радикальные изменения являются результатами постепенных, накапливающихся во времени мелких изменений.

²⁹ Ламарк Ж.-Б. Избр. произведения. Т.1. С.365.

Эти принципы были использованы Ч.Лайелем в его учении о геологических процессах³⁰. Он перенес нормативные принципы, сложившиеся в биологии, в геологию, построив здесь теоретическую концепцию, которая впоследствии оказала обратное воздействие на биологию, послужив наряду с эволюционными идеями Ламарка одной из предпосылок становления научной картины биологической реальности, связанной с именем Ч.Дарвина.

Возникновение концепции Дарвина завершило формирование биологии как науки, имеющей статус самостоятельной отрасли естествознания. Картина биологической реальности отчетливо приобретает в этот период автономные черты и предстает как система научных представлений, выявляющих особенности живой природы.

Утверждение биологии в качестве самостоятельной отрасли знания не означало, что последующее развитие этой дисциплины шло только за счет ее внутренних факторов. Возникновение нового знания в дисциплинарно организованной науке всегда предстает как сложный и многоплановый процесс, включающий как внутродисциплинарные, так и междисциплинарные взаимодействия. Примером тому могут служить открытия Менделя, которые явились результатом не только развития биологической науки, но осуществлялись за счет трансляции в биологию идей, развитых в других отраслях знания. В работе "Опыты над растительными гибридами" Мендель сформулировал идею дискретного носителя наследственности - "наследственного фактора" и показал, что отдельные признаки и свойства организмов можно связать с этими "наследственными факторами"³¹.

Опыты Менделя стали возможными благодаря развитию гибридизации в биологической практике того времени. Вместе с тем эмпирический материал, накопленный в исследованиях биологов и практиков-селекционеров, сам по себе не приводил к идее "наследственных факторов". Чтобы сформулировать эту идею, нужно было заранее иметь некое теоретическое видение, под которое был бы подведен накопленный эмпирический материал.

Это теоретическое видение формировалось не только на основе развивающегося биологического знания, но и под влиянием принципов объяснения, транслированных из других областей знания, в частности из математики. В исследованиях творчества

³⁰ См.: Равикович А.И. Чарльз Лайель. М., 1976. С.42-43.

³¹ Мендель Г. Опыты над растительными гибридами. М., 1929.

Менделя отмечалось, что он "соединил методы двух наук: математики - вероятностно-статистический метод (Доплер) - и биологии - гибридизационный метод (Унгер)"³².

Фактически Мендель проводил свои опыты под новую, складывающуюся на этом этапе, картину биологической реальности, которая строилась за счет взаимосвязи внутридисциплинарного и междисциплинарного знания. В этой картине постепенно утверждалось представление о новом биологическом объекте - "наследственных факторах". Выявление этого объекта и включение представлений о нем в картину биологической реальности, с одной стороны, позволяло по-новому интерпретировать накопленные факты, а с другой - способствовало последующему обоснованию и развитию эволюционной теории Дарвина и формированию новых биологических теорий (в частности, синтетической теории эволюции как соединении эволюционной теории и популяционной генетики).

В свою очередь новые теории и факты оказывали обратное влияние на картину биологической реальности, которая уточнялась и развивалась под воздействием разрастающегося теоретического и эмпирического материала. В первой трети XX века на смену дарвиновской пришла новая картина биологического мира: в ней основной единицей эволюции рассматривался не организм, а популяция, были введены основные уровни организации живого - молекулярные носители наследственности, клетка, многоклеточные организмы, популяции, биогеоценозы и биосфера (представления о двух последних уровнях были включены в картину биологического мира во многом благодаря работам Сукачева и Вернадского).

Взаимодействие организмов между собой и со средой рассматривалось в контексте включения в это взаимодействие надорганизменных структур живого. Основой биологических процессов выступало воспроизводство структур жизни в соответствии с генетическим кодом (наследственность) и их изменение благодаря мутациям и естественному отбору.

Наконец, возникли новые представления о пространственно-временных характеристиках биологических процессов. Уже в дарвиновской картине мира вводилось представление об эволюционном времени (в отличие от механической картины мира, носящей вневременной характер), утверждалась идея историзма. Последующее развитие биологии уточнило эти идеи и сформир-

32 См.: Пастушный С.А. Генетика как объект философского анализа. М., 1981. С.17.

ровало представление об особых пространственно-временных структурах живого, несводимых к физическому пространству и времени. Возникло представление о биологическом времени отдельных живых организмов и популяций, выяснилось, что понятия физической временной последовательности недостаточно для характеристики биологических систем, что способствовало в последующем видению идеи "опережающего отражения".

В результате картина биологической реальности предстала не только как автономное образование по отношению к физической картине мира, но и в определенном отношении как альтернативная ей. Физика оставалась неэволюционной наукой, тогда как биология, начиная с утверждения дарвиновских идей, опиралась на эволюционную картину изучаемых процессов.

Этих позиций становление конкретных научных дисциплин и соответствующих им специальных научных картин мира породило совершенно новую ситуацию в науке. Вовлечение новых типов объектов в орбиту исследования приводило к тому, что механическая картина мира все чаще обнаруживала свою ограниченность и неспособность объяснить целый ряд явлений и процессов, происходящих в соседних науках.

Эту ограниченность удачно выразил Л.Больцман, который отмечал: "... никто не утверждает, что существуют доказательства того, что совокупность явлений природы может без всяких сомнений быть объяснена механически... Я сам когда-то ломал копья за механическое воззрение на природу, но только в том смысле, что оно является колоссальным прогрессом по сравнению с прежним, чисто мистическим"³³.

Единая некогда механическая картина мира шаг за шагом утрачивала свои позиции универсальной научной онтологии. Она расщеплялась на целый ряд частных (специальных) картин исследуемой реальности, каждая из которых задавала видение предмета исследования в соответствующих научных дисциплинах.

Одновременно протекал процесс расшатывания механических идей в самой физике.

Вовлечение в сферу ее исследования новых типов объектов требовало трансформации механической картины мира и создавало предпосылки для новых представлений о предмете физического исследования.

К середине XIX столетия механика постепенно превращалась в физику и создавались условия для оформления в ее рамках

³³ Больцман Л. Очерки методологии физики. М., 1929. С.85-86

особой системы фундаментальных представлений о природе, несводимой к механической картине мира. Во многом это было связано с исследованием новых типов взаимодействий, нередуцируемых к механическим - электрическим и магнитным процессам. Попытки описать их на основе механической картины мира постепенно приводили к накоплению аномалий и трудностей при объяснении фактов, что в конечном счете стимулировало развитие альтернативных концепций электромагнетизма, не согласующихся с механической картиной мира. Ключевую роль в этом процессе сыграли исследования Фарадея и Максвелла, которые привели к формированию в рамках физической науки электродинамической картины мира. В ней утверждалось новое представление об объектах и их взаимодействиях - представления об электрических и магнитных полях и близкой действии. Как отмечал А.Эйнштейн, "... до Максвелла физическая реальность, поскольку она должна представлять процессы в природе, мыслилась в виде материальных точек, изменения которых состоят только в движении, описываемом обыкновенными дифференциальными уравнениями. После Максвелла физическая реальность мыслилась в виде непрерывных, не поддающихся механическому объяснению полей, описываемых дифференциальными уравнениями в частных производных. Это изменение понятия реальности является наиболее глубоким и плодотворным, которое испытала физика со времен Ньютона"³⁴.

Таким образом, разрастающийся массив конкретно научного знания (как в соседних с физикой дисциплинах, так и внутри нее) уже не мог ассимилироваться механической картиной мира. В результате в физике сложилась особая дисциплинарная онтология (физическая картина мира), которая существовала наряду с картинами исследуемой реальности других наук.

Можно заключить, что уже к середине XIX столетия существенно изменился облик науки и это было связано со становлением ее дисциплинарной организации. Эти процессы были детерминированы, с одной стороны, меняющимся социальным статусом науки и ее институциональной структуры. С другой стороны, вовлечение в сферу исследования принципиально новых объектов (по сравнению с простыми системами, описываемыми механической картиной мира) не укладывалось в достаточно жесткие рамки механики и не могло получить адекватного

³⁴ Эйнштейн А. Влияние Максвелла на развитие представлений о физической реальности // Эйнштейн А. Собр. науч. трудов. Т.4. С.133.

объяснения с позиций механической картины мира. Ее принципы транслировались в самые различные области знания, но каждая из них не просто автоматически использовала эти принципы, а приспособлявала их к особенностям своего предмета. А это в конечном счете приводило к формированию в них принципиально новых представлений об исследуемых процессах, несводимых к механической картине мира.

В середине XIX в. механическая картина мира окончательно утратила статус общенаучной. На месте ее возникло множество специальных научных картин мира. Вместе с тем потеря целостного представления о мире не могла удовлетворить исследователей, поэтому не случайно в методологии и гносеологии этого периода особенно остро обозначается проблема единства знания. Эта проблематика на длительное время укореняется в дисциплинарной науке, и чем больше дифференцируется научное знание на отдельные дисциплины, тем острее возникает потребность в поисках его интегративных форм, в воссоздании целостной общенаучной картины мира, учитывающей достижения самых различных дисциплин.

Рост знаний в дисциплинарно организованной науке. Проблема единства научного знания

Становление дисциплинарного естествознания радикально изменило характер научного поиска. Возникло огромное разнообразие видений реальности, проблем и подходов к их решению, что привело к резкому, практически взрывному росту нового знания по сравнению с предшествующей исторической эпохой.

В каждой отдельно взятой науке сформировалась не только своя система представлений о предмете (картина исследуемой реальности), но и своя структура метода, представленная идеалами и нормами исследования. Возникла дисциплинарная составляющая в содержании идеалов и норм: объяснения, описания, обоснования и структуры знания. Например, в качестве идеала объяснения в биологии, геологии, астрономии, социальных науках постепенно стали утверждаться принципы историзма, соответствующие эволюционным представлениям об исследуемой реальности. Но в физике и химии XIX в. эти методы не применялись, поскольку изучаемые ими объекты не рассматривались в качестве развивающихся систем.

Соответственно различным дисциплинарным онтологиям и нормативным структурам усиливалась и гетерогенность фило-

софско-мировоззренческих оснований науки. В результате возникло разнообразие стратегий научного поиска. Каждая дисциплина формировала свои исследовательские программы, вовлекая в орбиту исследовательской деятельности все новые типы объектов.

На развитие дисциплинарного знания, безусловно, влияли социальные факторы и, прежде всего, запросы производства. Они не только активно стимулировали развитие технических наук, но и воздействовали на становление новых направлений фундаментальных естественнонаучных исследований. Классическим примером может служить развитие термодинамики первой трети XIX столетия, когда исследования работы паровых машин привели к открытию законов перехода теплоты в работу, а затем к формулировке второго начала термодинамики.

Не менее показательным является воздействие на формирование теории Дарвина практики селекции новых пород животных и растений, позволившей по аналогии с искусственным отбором выдвинуть идею естественного отбора как основы видообразования.

И все-таки, доминантой в развитии дисциплинарного естествознания становится внутринаучное исследование новых объектов, связанное с постановкой проблем, выдвижением гипотез и их опытной проверкой. Специальные научные картины мира выступали в этом развитии ядром исследовательских программ, которые целенаправляли научный поиск. В свою очередь интенсивный рост конкретно-научного (теоретического и эмпирического) дисциплинарного знания приводил к их относительно быстрому развитию и трансформации.

Если механическая картина мира господствовала в физике на протяжении более двух с половиной веков, то начиная со второй половины XIX в. она испытывала все возрастающую конкуренцию электродинамических представлений и в последней трети XIX в. сменяется на электродинамическую картину природы, которая в первой трети XX столетия в свою очередь уступает место квантово-релятивистской картине физического мира.

Аналогичным образом на протяжении менее столетия в биологии происходит смена трех картин исследуемой реальности: картины, разработанной Дарвином, затем менделевско-дарвиновской картины начала XX века и наконец, новой картины, учитывающей достижения синтетической теории эволюции, включающей представления о развитии надорганизменных структур живого (популяций, биогеоценозов, биосферы).

Смена картин исследуемой реальности в каждой науке осуществлялась как конкуренция между старой и новыми системами представлений. Каждая из них задавала свой образ реальности и, соответственно, свою исследовательскую программу, определяющую круг исследовательских задач.

Объединение специалистов, разделяющих принципы той или иной программы, формировало в рамках сообщества ученых, работающих в соответствующей науке, особые неформальные исследовательские коллективы. Именно их описал Т.Кун в своей книге "Структура научных революций", говоря о научных сообществах, объединенных приверженностью к определенной парадигме. Однако в концепции Т.Куна они представлены в качестве универсальной формы организации научной деятельности.

Между тем этот тип научного сообщества связан только с эпохой дисциплинарной науки и его трудно обнаружить на предшествующих этапах ее истории. Вполне возможно, что он является исторически преходящей формой коммуникации ученых. Но в эпоху становления и развития научных дисциплин XIX в. (как и в последующий исторический период) этот тип сообщества ученых действительно доминировал в науке. Он был связан с профессиональной специализацией и ориентировался на решение конкретных задач, допустимых в рамках принятой парадигмы.

Это конечно, не означает, что приверженцы различных парадигм были жестко разделены и не имели общего проблемного поля. В этом пункте уместно напомнить о еще одной ограниченности концепции Т.Куна, которая акцентирует внимание на несовместимости парадигм и демаркации поля задач, продиктованных различными парадигмальными принципами.

Ориентация различных научных сообществ на разные картины исследуемой реальности (или онтологические компоненты парадигмы, в терминологии Т.Куна) не исключает, во-первых, общих представлений, содержащихся в этих картинах, и, во-вторых, общих задач, хотя и решаемых разными средствами и методами. Все дело в том, что переход от одной картины реальности к другой не является простым актом гештальт-переключения, как это полагает Кун. Новая картина реальности всегда формируется с учетом предшествующего развития фундаментальных представлений науки и никогда не бывает так, чтобы между ними не было преемственности. Переход от механической к электродинамической картине мира в физике не только не затронул ньютоновских представлений о пространстве-времени, о причинности, но сохранил ряд идей атомистики, которые, например, использо-

вал Лоренц, развивая фарадеевско-максвелловский вариант электродинамической картины мира.

Аналогичным образом в биологии последарвиновского периода картина, сложившаяся после признания открытия Менделя, а затем пришедшие ей на смену в 20-30-х годах новые представления о мире живого, вовсе не отменяли дарвиновских представлений об эволюции и о роли естественного отбора, а лишь уточняли и развивали их.

В любой науке имеются линии преемственности в развитии представлений и о предмете науки, и о структуре метода. А поэтому возникновение внутри дисциплины различных специализаций, существование конкурирующих парадигм (включая различные видения исследуемой реальности) и сообществ ученых, ориентированных на ту или иную парадигму, не отменяет включенность этих сообществ в более широкую систему дисциплинарных коммуникаций.

И те ученые, которые приняли электродинамическую картину физической реальности, и физики, сохранившие приверженность прежней, механической картине мира, принадлежали к сообществу физиков, хотя их представления о мире не совпадали во всех компонентах. Точно так же сообщество биологов не прекратило свое существование при возникновении внутри него различных конкурирующих школ и направлений, образующих разнообразие различных подсистем в рамках более широкой и жесткой системы дисциплинарных коммуникаций ученых.

Сосуществование и конкуренция различных картин исследуемой реальности внутри научной дисциплины придают дополнительный импульс процессам порождения нового знания. Они обостряют дискуссии, стимулируют конструктивную критику соперничающих идей и поиск исследователями новых теоретических и эмпирических обоснований своей позиции.

Именно в процессе такой конкуренции осуществляется утверждение новой картины реальности в качестве доминирующей онтологии и постепенное вытеснение конкурирующих с ней представлений о мире.

Таким образом формирование дисциплинарно организованной науки привело к значительному разнообразию исследовательских программ внутри каждой дисциплины. А усиление гетерогенности системы, как известно, является одним из факторов, ускоряющих процессы ее развития.

К этому следует добавить, что возрастающая дифференциация науки как целого, формирование в ней все новых относительно самостоятельных дисциплин также способствовало интен-

сивному росту научного знания. Возникла новая ситуация взаимодействия наук, связанная со все более активным обменом парадигмальными принципами между различными дисциплинами. И если в предшествующую эпоху доминирования механической картины мира лишь одна наука претендовала на роль лидера, транслируя свои представления в другие области познания, то теперь возникает несколько наук, выполняющих эту роль. Формируются промежуточные дисциплины, развивающиеся за счет парадигмальных прививок из нескольких породивших их наук (биохимия, биофизика, физическая химия и т.п.).

Все эти процессы ускорения роста знания, связанные с усилением дифференциации науки, формированием относительно автономных картин исследуемой реальности в различных дисциплинах и обменом парадигмальными принципами между ними актуализировали проблему единства знания. Целостная общенаучная картина мира, в роли которой ранее выступали фундаментальные принципы механики, распалась. А простое соединение дисциплинарных онтологий не создавало новой единой картины как не создает целого простой конгломерат разнородных элементов. Нужно было выработать принципы, объединяющие разнородные представления о мире в единую систему.

Проблема поиска таких принципов, могущих стать системообразующим фундаментом общенаучной картины мира, обозначился уже на ранних этапах становления дисциплинарного естествознания. Эта проблема стала важнейшей в методологии науки рассматриваемого исторического периода, сохраняя свою значимость и в последующую эпоху революционных преобразований в науке на рубеже XIX-XX вв.

Принципом, который позволил бы объединить различные видения природы, представленные в специальных научных картинах мира, мог стать рационально осмысленный принцип развития. Однако на этапе становления дисциплинарного естествознания он был еще недостаточно разработан на конкретно-научном материале. Лишь в биологии он получил более-менее отчетливую формулировку, но применительно к ограниченной области явлений.

Идеи единства природы в общей форме разрабатывались в рамках философии. Важные результаты были получены в классической немецкой философии, в частности в работах Ф.Шеллинга и Г.Гегеля. Концепция философии природы Шеллинга включала ряд принципов, которые оказались значимыми для развития науки. Речь идет об "унитарных идеях" его натурфилософии - принципе изменения и развития природы, а также о

принципе единства противоположного, всеобщей двойственности природы³⁵. Эти принципы способствовали утверждению нового взгляда на мир, несводимого к механическому ее толкованию. Шеллинг во "Введении к наброску системы натурфилософии" поставил задачу "привести к общему выражению конструкцию органической и неорганической природы"³⁶.

У него неорганическая природа выступала как продукт первой потенции, органическая природа - как продукт второй, "поэтому вторая по отношению к первой является случайной, первая по отношению ко второй - необходимой. Неорганическая природа может начинаться с простых факторов, органическая - только с продуктов, которые, в свою очередь, становятся факторами. Поэтому неорганическая природа предстает вообще как от века существующая, а органическая как возникающая"³⁷. Это стремление Шеллинга установить взаимосвязь различных уровней организации природного мира сыграло определенную эвристическую роль и было использовано при решении учеными конкретных научных проблем. В частности, натурфилософские идеи Шеллинга повлияли на творчество Эрстеда, который одним из первых сформулировал задачу установить взаимосвязь явлений электричества и магнетизма, рассматривая их как проявления некоторой общей сущности³⁸.

Важным этапом разработки идеи единства мира с позиций принципа развития была философия Гегеля. Многие ее идеи опередили состояние науки соответствующего исторического периода и лишь позднее нашли опору в ее достижениях. В частности, высказанная Гегелем натурфилософская идея связи между различными типами взаимодействий, которую он характеризовал как "механизм", "химизм", "жизнь"³⁹, по существу прокладывала пути к осуществлению всех тех будущих открытий естествознания второй половины XIX и XX столетий, которые обнаружили генетические связи между соответствующими типами природных процессов.

Вместе с тем натурфилософские идеи, наряду с гениальными догадками, включали в свой состав и целый ряд спекулятивных умозрительных построений, которые не могли удовлетворять развивающееся теоретическое естествознание, ориентированное на опытное исследование природы.

35 Шеллинг Ф.В.Й. Соч. М., 1987. Т.1. С.15-18.

36 Там же С.223.

37 Там же.

38 См.: Бернал Дж. Наука в истории общества.

39 Гегель Г.В.Ф. Наука логики. М., 1972. Т.3, раздел 1.

Возникла потребность в новых подходах и новых вариантах решения проблемы единства научного знания. В первой половине XIX в. их предложили два альтернативных, но вместе с тем развивающихся в русле сциентистской традиции, философских течения - позитивизм и марксизм. Идеи позитивизма состояли в том, чтобы разработать средства методологического анализа науки на основе только специальных наук. С этих позиций он и предлагал решать проблему единства знания которую справедливо рассматривал в качестве фундаментальной для науки и ее философии (О.Конт, Г.Спенсер, Д.Милль).

О.Конт, будучи современником становления дисциплинарной науки, рассматривал дифференциацию знания как "великое средство цивилизации", "источник новых успехов"⁴⁰. По его мнению, подобная ситуация (становление конкретных наук, приведшее к разделению труда) является закономерным процессом. "По закону, необходимость которого очевидна, - отмечал он, - каждая отрасль научного знания незаметно отделяется от общего ствола, как только она разрастается настолько, чтобы выдержать отдельную обработку, т.е. как только она делается способной сама по себе занимать умы нескольких человек"⁴¹. Однако в этом процессе постепенно начинает утрачиваться целостное видение мира, что является негативным последствием дифференциации знания. "Чтобы дух человека не потерялся в мелочах", подчеркивал О.Конт, необходимо "изучение общих положений наук обратить в отдельную самостоятельную науку, которая смогла бы предупредить разрозненность человеческих понятий"⁴².

Такой наукой, по его замыслу, должна стать позитивная философия. Термин "позитивный" (положительный) Конт использовал как синоним термина "научный", а позитивную философию рассматривал как методологию науки.

По Конту, ученые, занимающиеся позитивной философией, должны были посвятить себя исследованию соотношения наук, их связи друг с другом, не претендуя на изучение какой-либо отдельной науки, но знакомясь с их общим состоянием. В свою очередь те ученые, которые занимаются специальными исследованиями, должны использовать результаты, полученные учеными, занимающимися общими положениями наук⁴³. И если астрономические, физические, химические явления уже перешли

⁴⁰ Конт О. Курс положительной философии. СПб., 1990. С.13.

⁴¹ Там же.

⁴² Там же. С.14.

⁴³ Там же. С.4-14.

в лоно позитивной философии, то социальные явления пока не стали предметом ее анализа⁴⁴. Поэтому одну из своих задач Конт видел во внедрении позитивного метода в социальную физику (социологию). По замыслу Конта, это позволило бы представить в единстве неорганический и социальный мир, объединив науки о природе и социальное знание.

В концепции Конта неоднократно отмечалось, что само разделение наук, как оно сложилось в его эпоху, не может быть признано соответствующим идеалу научного познания. "Предмет всех исследований один, и мы подразделяем его только с целью обособить встречающиеся при его изучении затруднения, чтобы потом лучше справиться с ним"⁴⁵. Этот идеал единства науки являлся отправным пунктом предложенной контовской классификации наук.

Идеи классификации наук Конт во многом заимствовал у А.Сен-Симона, секретарем которого работал в течение пяти лет. Опираясь на линейный принцип развития и считая, что его классификация удовлетворяет принципам порядка и прогресса, Конт выстраивал своеобразную лестницу наук в соответствии с возрастающей сложностью и степенью общности (математика - астрономия - механика - физика - химия - физиология - социология). Эта классификация носила одновременно и прагматический характер, поскольку ставила задачу показать, в какой последовательности следует изучать науки. И хотя контовская классификация, построенная по принципу координации, была подвергнута критике как его современниками (Г.Спенсер), так и в более поздние периоды, в том числе и в рамках марксистской традиции, тем не менее в историческом отношении она может рассматриваться как одна из первых систематических попыток построения единой картины мира. Другое дело, что исходные методологические установки, да и накопленный к этому времени эмпирический материал не позволяли Конту найти адекватное решение проблемы.

Целый ряд установок первого этапа позитивизма был сохранен впоследствии в неопозитивизме. Вопрос о построении единой "унифицированной" науки был одним из главных в обсуждаемой им методологической проблематике.

Неопозитивизм стремился решить проблему взаимосвязи различных научных дисциплин путем разработки языка, который бы относился к сфере позитивного знания и обеспечивал

44 Конт О. Курс положительной философии. С.13.

45 Там же. С.4-14.

унификацию науки. "Мы не спрашиваем, - говорил Ф.Франк, - состоит ли мир из материи или ощущений. Мы спрашиваем: какой язык является наиболее подходящим для языка объединения?"⁴⁶. Вслед за Франком Йоргенсен отмечал, что "необходимо объединить все науки таким образом, чтобы сделать возможным перевод каждого научного предложения на один, общий для всех язык"⁴⁷.

Логический позитивизм исходил из предпосылки, что теория есть сжатая сводка опытных данных, а каждое теоретическое понятие может быть представлено как редуцируемое к высказываниям о результатах опыта. Поэтому язык, в котором фиксировались опытные данные, стал рассматриваться в качестве унифицирующего языка, обеспечивающего единство науки. Вначале для этой цели был предложен язык, который в качестве базисных эмпирических высказываний содержал предложения наблюдения ("протокольные предложения"), рассматриваемые как фиксация "непосредственных переживаний" познающего субъекта.

Столкнувшись с парадоксами при обсуждении проблемы верификации и общезначимости предложений наблюдения, неопозитивизм стал рассматриваться в качестве базисных эмпирических высказывания о явлениях, фиксируемых в терминах пространственно-временного описания. Поскольку же последнее предполагало использование языка физики, то он стал рассматриваться в качестве языка, объединяющего науку, к которому должны быть редуцируемы любые научные высказывания.

Принцип редуцируемости любого теоретического описания к физикалистскому являлся одним из основных программных положений в методологии неопозитивизма 30-40-х годов. Считалось, что такая редуцируемость позволит представить знание в виде некоторой целостной системы, образующей единую науку⁴⁸.

Однако как только логический позитивизм попытался на практике осуществить программу физикализма, он сразу же столкнулся с непреодолимыми трудностями, поскольку сведение к физикалистскому описанию всех теоретических высказываний приводило к утрате специфического содержания научных теорий. В конечном счете позитивизм вынужден был признать, что "конструирование теоретической редукции как строго дедуктивного отношения между принципами двух теорий, основанных на

⁴⁶ Frank Ph. *Modern Science and its Philosophy*. N.Y., 1950. P.220.

⁴⁷ Jorgensen J. *A bout Logical Positivism*//*Erkenntnis*. 1937. Bd. 6. S.320.

⁴⁸ См.: Швырев В.С. *Теоретическое и эмпирическое в научном познании*. М., 1978. С.109-110; Юлина Н.С. *Проблема метафизики в американской философии XX века*. М., 1978. С.196-203.

общих законах, связывающих теоретические термины, действительно является недопустимым упрощением, которое не имеет точного применения в науке"⁴⁹.

Крушение редукционизма и физикалистской программы унификации науки продемонстрировало непродуктивность методологических установок позитивизма и потребовало по-новому поставить проблему синтеза научного знания. Необходимо было решать ее с учетом качественной специфики знаний, полученных в различных отраслях науки, а также считаться с тем, что синтез и интеграция знания не обеспечиваются на путях программы редукционизма.

В поиске языка-посредника между теориями разных наук, который позволил бы интегрировать их, позитивизм наталкивался на высказывания, в которых формулируется научная картина мира и которые являются принципами, обеспечивающими как внутридисциплинарный, так и междисциплинарный синтез знаний. Но поскольку этот слой знания не анализировался в позитивистской философии, она не смогла адекватно решить проблему единства знания.

Иные подходы к решению этой проблемы были предложены в марксистской философской традиции. В ней использовались диалектические идеи, развитые в классической немецкой философии. Именно с этих позиций обсуждался вопрос о принципах построения единой научной картины мира. Анализируя ситуацию развития науки в первой половине XIX в., Энгельс отмечал, что данные естествознания, противоречащие механической картине мира, уже к середине XIX века закладывали основы формирования новой картины природы как системы представлений о развивающихся объектах и процессах. Отдельные фрагменты этой картины появились в естествознании в первой половине XIX в., но для ее последующей разработки нужны были новые философские основания.

Для создания целостной и адекватной самой природе научной картины мира была предложена концепция форм движения материи. Ее истоком была гегелевская идея генетической связи между основными типами взаимодействия ("механизм", "химизм", "жизнь"), которая была перенесена в марксистскую диалектику природы и стимулировала разработку представлений о генетической связи форм движения материи.

⁴⁹ *Hempel C. Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science.* N.Y., 1965. P.197.

Интересно отметить, что идеи взаимосвязи уровней организации материального мира находили свою разработку не только в философских концепциях, но и в рамках развивающегося научного знания.

Так, Жоффруа Сент-Илер Исидор в работе "Общая естественная история органических тел" отмечал, что "организованные существа представляют два рода явлений, а следовательно, действий: с одной стороны, явления механические, физические, химические ..., с другой стороны - действие особого рода, которое мы называем жизненным"⁵⁰.

Жоффруа Сент-Илер И. развивал интересные идеи об общности законов природы. По его мнению "нет особых законов для неорганических тел, отличных от законов, управляющих телами органическими и живущими; нет существенного различия между физикой неорганической и физикой органической"⁵¹. Можно, конечно, по-разному интерпретировать эти высказывания, но для середины девятнадцатого столетия (французское издание работы 1854-1859 гг.) эти идеи носили явно прогрессивный характер.

Понимание природы как развития высших форм движения из низших позволяло выяснить действительные взаимоотношения между предметами различных естественнонаучных дисциплин. Оно обеспечивало своеобразную канву для синтеза их достижений и выработки внутри естествознания целостного представления о связях природных процессов. Что же касается идеи генезиса социальной формы движения из предшествующих природных взаимодействий, то она создавала предпосылки для синтеза естественнонаучной картины мира и научных представлений об обществе.

Развивая концепцию форм движения материи, Энгельс полагал, что уже наука его времени может реализовать эти идеи и создать единую научную картину мира. Но для этого нужно было всем наукам перейти к новому видению реальности, рассматривая исследуемые объекты как развивающиеся системы. В конце XIX столетия еще не было оснований для реализации этой программы. Они сформировались значительно позднее, в науке второй половины XX столетия. И их реализация была связана со становлением нового типа научной рациональности, включающего формирование особой системы идеалов и норм исследования. Это была неклассическая рациональность, предполага-

⁵⁰ Жоффруа Сент-Илер И. Общая естественная история органических тел. М., 1862. С. 71.

⁵¹ Там же. С. 75.

ющая отказ от прямолинейного онтологизма и базирующаяся на понимании относительности любой онтологии к средствам и операциям человеческой деятельности, в рамках которой фиксируется и изучается объект.

И хотя в марксистской традиции содержались продуктивные идеи о деятельностной природе познания, они не были использованы в достаточной мере при обсуждении проблемы единства науки. В анализе Энгельса идея развития объектов и идея деятельностного подхода не были органично взаимосвязаны, и в целом выдвинутые им идеи синтеза наук о природе развивались в русле классических представлений, которые в эту эпоху в самой науке еще не имели серьезной оппозиции.

Проблема единства знания обрела новые смыслы и потребовала новых подходов в связи с формированием в первой трети XX века неклассической стадии развития науки в рамках ее дисциплинарной организации. В этот период произошли революционные изменения в целом ряде наук, и по-новому была поставлена проблема синтеза знания и построения единой научной картины мира.

Разработка этой проблемы была частью трансформации оснований науки, когда поиск новых онтологических принципов сопровождался преобразованием классических нормативов исследования и его философско-мировоззренческих оснований.

В этот период решающий вклад в осмысление происходящих изменений в науке внесли выдающиеся естествоиспытатели, методологическая рефлексия которых породила немало оригинальных методологических идей, обеспечивающих прогресс в развитии знания.

Наиболее радикальные изменения, потребовавшие переосмысления классических представлений, произошли в физике, которая оставалась лидером естествознания.

Становление и развитие теории относительности и квантовой механики потребовало коренных изменений всех основных блоков физической картины мира, а также системы категориальных смыслов, образующих ее философские основания. Пришлось пересматривать привычные и на протяжении трех столетий незыблемые постулаты: отказаться от противопоставления дискретного и непрерывного при описании физических объектов и ввести в физическую картину мира представление о корпускулярно-волновом дуализме, потребовалось решать проблемы нового понимания причинности, учитывая принципиально вероятностное поведение микрочастиц, наконец, заменить ньютоновские представления об абсолютном пространстве и времени ха-

характеристиками пространственно-временной структуры мира, открытыми теорией относительности.

Однако синтез всех этих представлений в рамках целостной физической картины мира оказался весьма сложной задачей. Прежде всего обнаружилось принципиальные трудности в объединении пространственно-временного и причинного описания микрообъектов.

Попытки включить в физическую картину мира наглядные образы микрообъектов, обладающих корпускулярно-волновыми свойствами, как движущихся в трехмерном пространстве и детерминированно изменяющих свои состояния с течением времени (представление Шредингера о волновых пакетах, представление Луи де Бройля о волне-пилоте), не привели к удовлетворительному решению проблемы. Они либо не находили опоры в эмпирических фактах, либо приводили к парадоксам (парадокс неустойчивости волнового пакета). Чтобы обосновать объективность квантовомеханического описания, были предложены иные подходы. Решающую роль здесь сыграли методологические идеи Н.Бора. Он развил идею относительности фиксируемых в познании свойств объекта к средствам наблюдения. Отмечая, что макроприбор выступает обязательным посредником между познающим субъектом и изучаемым микрообъектом, Н.Бор показал, что наличие несовместимых типов приборных ситуаций исследования объекта приводит к различным картинам его описания - либо пространственно-временного, либо причинного. Тем самым пришлось отказаться от классической картины мира, в которой оба типа описания давались одновременно и совместно. Но в то же время, писал Н.Бор, "не может быть и речи о совершенно независимом применении идей пространственно-временного описания и причинности, - которые лишь вместе дают естественное обобщение классического способа описания"⁵².

Сложившаяся ситуация приводила к объективной необходимости отыскания новых способов построения научной картины мира. Эта проблема нашла свое решение в разработке Н.Бором принципа дополнительности. Как отмечал сам Бор, "в физике слово "дополнительность" употребляют, чтобы характеризовать связь между данными, которые получены при разных условиях опыта и могут быть наглядно истолкованы лишь на основе взаимно исключающих друг друга представлений"⁵³.

⁵² Бор Н. Квантовый постулат и новейшее развитие теории // Бор Н. Избр. науч. труды. М., 1971. Т.2. С.32.

⁵³ Бор Н. Философия естествознания и культуры народов // Бор Н. Указ. изд. Т.2. С.287.

В методологическом отношении принцип дополнительности обосновывал различные способы описания реальности, при этом сами картины реальности выступали уже как дополняющие друг друга. На этот аспект обратил внимание еще В.Гейзенберг, отмечая, что Н.Бор советовал применять обе картины, называя их дополнительными. "Обе картины, естественно, исключают друг друга, так как определенный предмет не может в одно и то же время быть и частицей (т.е. субстанцией, ограниченной в малом объеме) и волной (т.е. полем, распространяющемся в большом объеме). Но обе картины дополняют друг друга. Если использовать обе картины, переходя от одной к другой и обратно, то в конце концов получится правильное представление о примечательном виде реальности, который открывается в наших экспериментах с атомами"⁵⁴.

Фактически в результате введения принципа дополнительности в физике оказалось возможным вести речь не об одной картине, описывающей реальность, а о двух взаимно дополняющих картинах. Такое введение дополнительного описания вовсе не свидетельствовало об утере объективного описания реальности, но характеризовало принципиально новую ситуацию, сложившуюся в науке и связанную с открытием новых типов объектов, "которые обнаружили неожиданные ограничения для привычных идей"⁵⁵.

Это был своеобразный урок, преподанный физикой, который Н.Бор предлагал осмыслить. "Мы получили урок и по линии теории познания, причем урок этот касается и тех проблем, которые лежат далеко за пределами физики... этот урок позволяет нам подметить в разных областях общие черты и тем самым содействовать стремлению к единству знаний"⁵⁶. Бор обобщил принцип дополнительности, пытаясь придать ему общенаучный статус. Он предложил использовать его не только в соседних с физической наука, таких как биология и психология⁵⁷, но при рассмотрении гуманитарных проблем, в частности при объяснении различий в культуре, сложившихся в разных обществах. Эти различия, по мнению Бора, могли быть описаны на основе понятия дополнительности. "Мы поистине можем сказать, что разные человеческие культуры дополнительны друг к другу. Действи-

⁵⁴ Гейзенберг В. Физика и философия. М., 1963. С.29.

⁵⁵ Бор Н. Единство знаний // Бор Н. Указ.изд. Т.2. С.488.

⁵⁶ Там же. С.482,488.

⁵⁷ См. работы Н.Бора: Квант действия и описание природы; Теория атома и принципы описания природы; Биология и атомная физика; Единство знаний // Бор Н. Указ.изд. М., 1971. Т.2.

тельно, каждая культура представляет собой гармоничное равновесие традиционных условностей, при помощи которых скрытые потенциальные возможности человеческой жизни могут раскрыться так, что обнаружат новые стороны ее безграничного богатства и многообразия. Конечно, в этой области не может быть и речи о таких абсолютно исключаяющих друг друга соотношениях, как те, какие имсют между дополнительными данными о поведении четко определенных атомных объектов. Ведь едва ли существует культура, про которую можно было бы сказать, что она полностью самобытна. Наоборот, все мы знаем из многочисленных примеров, как более или менее тесный контакт между разными человеческими обществами может привести к постепенному слиянию традиций, из чего рождается совсем новая культура⁵⁸.

Введение принципа дополнительности и его обобщение было попыткой преодоления своеобразного противоречия, складывающегося в науке при описании исследуемой реальности (построения картины мира) и связанного с "расслоением" целостной онтологии.

Программа Н.Бора эксплицировала связь онтологических постулатов науки и предметной структуры деятельности в рамках которой могут быть выявлены соответствующие характеристики реальности. Она выражала новые идеалы рациональности, которые обеспечивали прорыв науки к освоению новых типов объектов.

Если в рамках классической науки описание объектов основывалось на предположении о достаточно жестком и четком разграничении их поведения и средств их исследования, то ситуация меняется "как только мы переходим к явлениям, подобным индивидуальным атомным процессам, которые по своей природе существенно определяются взаимодействием исследуемых объектов с измерительными приборами, характеризующими экспериментальную установку"⁵⁹. В этой ситуации оказалось "недопустимым пренебрегать взаимодействием между объектом и измерительным прибором, что было характерно для механической картины природы"⁶⁰.

Фактически в науке этого периода утверждались новые идеалы объяснения, описания и обоснования знаний. В отличие от идеалов классической науки они полагали, что объективность и предметность знания не только не исключает, а напротив, пред-

58 Бор Н. *Философия естествознания и культуры народов*. С.287-288.

59 Там же.

60 Бор Н. *Избр. научн. труды*. Т.4. С.501.

полагает учет взаимосвязей изучаемого объекта со средствами эксперимента и наблюдения.

Как подчеркивал В.Гейзенберг, "общепринятое разделение мира на субъект и объект, внутренний мир и внешний, тело и душу больше неприемлемо и приводит к затруднениям..., в естествознании предметом исследования является уже не природа сама по себе, а природа, поскольку она подлежит человеческому вопрошанию", "мы должны помнить, что то, что мы наблюдаем, - это не сама природа, а природа, которая выступает в том виде, в каком она выявляется благодаря нашему способу постановки вопросов"⁶¹.

Как отмечал Н.Бор, новая физика вынуждает нас занять позицию, напоминающую мудрый совет древних: добываясь гармонии человеческой жизни, никогда не забывай, что на сцене бытия мы сами являемся как актерами, так и зрителями⁶².

Разработка и экспликация идеалов неклассической рациональности позволили физике применить новую стратегию исследований. В отличие от классических образцов, когда построение новой теории предполагало предварительное формирование картины мира, физика XX века стала строить фундаментальные теории, не дожидаясь, когда будет построена относительно завершенная система общих представлений о реальности. В качестве исследовательской программы стали использоваться отдельные фрагменты картины мира в сочетании с экспликацией схемы метода, представленного новыми идеалами и нормами исследования. Но и после формирования основания новых теорий обнаруживались трудности построения целостной и относительно завершенной картины физической реальности. В этих условиях объективация теоретических моделей и семантическая интерпретация связанного с ними математического аппарата достигалась за счет применения принципа дополнительности, который соединял фрагментарные онтологические образы как некоторые проекции, срезы с реальности, совместно репрезентирующие характеристики исследуемых объектов.

Н.Бор полагал, что такого рода способ систематизации научного знания, не связанный с идеалом целостной научной картины мира, может стать магистральной линией развития не только физики, но и всей науки. И его экстраполяция идей дополнительности на область гуманитарного познания по существу была одним из шагов к обоснованию этой программы. Однако в

⁶¹ Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М.,1987. С.301; Он же. Физика и философия. С.36.

⁶² Бор Н. Единство знаний. С.495.

русле неклассических представлений была выдвинута и другая программа единства знания. Ее отстаивал, например, А.Эйнштейн, полагая, что идеал единства физической картины мира должен быть сохранен и что будущее развитие физики сумеет синтезировать пространственно-временное и причинное описание природы в целостной картине физического мира. При этом Эйнштейн и в своей исследовательской практике и в методологической рефлексии исходил из идеи взаимосвязи онтологических постулатов и обобщенной схемы метода, в рамках которой выявляются соответствующие характеристики физической реальности.

Нужно сказать, что программа Эйнштейна обладала значительным эвристическим потенциалом, но он обнаружился позднее, на этапе интенсивной разработки теории квантованных полей. Развитие этой теории во второй половине XX века значительно продвинуло процессы синтеза релятивистских и квантовых представлений. Последующее развитие синергетики и термодинамики неравновесных систем создали предпосылки для построения целостной физической картины мира, в которой причинные и пространственно-временные характеристики квантовых объектов не противопоставляются друг другу, и выступают фрагментами единой картины при описании этих объектов в терминах самоорганизации (работы И.Пригожина, Г.Николиса, М.Эйгса и др.). Но все эти новые подходы возникли позднее. Они предполагали формирование в науке представлений об объектах как динамических самоорганизующихся системах. Такие представления стали утверждаться в науке лишь к середине нашего столетия во многом благодаря развитию кибернетики и теории систем и применения в различных науках их категориального аппарата. Но в 30-х годах физика еще не имела достаточных средств, чтобы подойти к новому целостному видению объектов. Отсутствие наглядных образов сложных самоорганизующихся систем, закрепленных в науке и культуре этого исторического периода в качестве символов понимания мира, не позволило включить соответствующие представления в физику и создать на этой основе целостную картину физической реальности⁶³. Поэтому предложенный Н.Бором способ описания реальности через "дополнительные" картины мира, по-видимому, был одной из немногих возможностей представления единства физического знания в этот исторический период.

⁶³ Подробнее см.: *Степин В.С.* Структура теоретического знания и историко-научные реконструкции. С.169-172.

Появление новых идеалов рациональности в физике длительное время соседствовало с сохранением прежних классических идеалов в ряде других дисциплин, что увеличивало степень дисциплинарной гетерогенности науки. Но изменения в стратегии научного поиска, произошедшие в науке, традиционно воспринимавшейся в качестве лидера естествознания, не могли не сказаться на состоянии проблематики синтеза знаний. Она начала приобретать новые очертания, представляя уже не только как проблема поиска онтологических принципов, обеспечивающих единство картины мира, но и как проблема коррелятивности этих принципов некоторой схеме метода познавательной деятельности, которая представлена системой идеалов и норм исследования. А это означало, что проблема построения общей научной картины мира увязывалась с проблемой единства идеалов науки.

Возникла новая задача, связанная с пониманием иерархичности системы методов, выявления в них особого слоя инвариантов, который создает предпосылки для разработки онтологических постулатов, общих для самых различных дисциплин.

Выделение этих слоев в картине исследуемой реальности и идеалах исследования различных дисциплин возникало в процессе взаимодействия наук. Процессы этого взаимодействия значительно усилились в конце XIX - первой половине XX столетий и были связаны с трансляцией методов и онтологических принципов из одной науки в другую. Формирование нового знания в различных научных дисциплинах во многом было обусловлено усиливающимися процессами подобной трансляции.

Когда различные видения реальности и различные идеалы и нормы исследования сталкивались в одном исследовательском пространстве, то это приводило к формированию особого типа понятий, которые приобретали эвристическую значимость не только в отдельной конкретной отрасли знания, но и целом ряде других наук. Эти понятия получили название общенаучных. Являясь продуктом интеграционных процессов, они формировали своеобразный каркас для построения общенаучной картины мира. Среди совокупности общенаучных понятий особый статус в первой половине XX века приобрели понятия, характеризующие различные типы системной организации объектов, общие принципы их взаимодействия, функционирования и развития. Они разрабатывались прежде всего в кибернетике и теории систем, а также входили в категориальный аппарат науки благодаря освоению больших систем в производстве.

Идеи целостности (несводимости свойств целого к сумме свойств отдельных элементов), иерархичности и самоорганизации, взаимосвязи структурных элементов внутри системы и взаимосвязи с окружающей средой становятся предметом специального анализа в рамках самых различных научных направлений - в биологии, космологии, химии, физике, социальных науках. Видение исследуемых объектов как сложных самоорганизующихся систем создавало дополнительные импульсы к объединению различных дисциплинарных онтологий и интеграции соответствующих наук.

Обмен парадигмальными принципами между науками, обозначившийся уже на этапе классического периода дисциплинарного естествознания, становится значительно более интенсивным в эпоху возникновения неклассической науки. И в первой половине XX в. в системе дисциплинарно организованной науки возникают особые подсистемы тесно связанных между собой дисциплин, объединяемых общими представлениями о мире.

Это был существенный шаг к формированию целостной и непротиворечивой научной картины мира. Примерно к середине XX в. сформировалась устойчивая связь физики, химии, космологии, благодаря чему в науке сложилась обобщенная система представлений о неживой природе, уровнях ее структурной организации и их взаимодействиях.

Физика сыграла главную роль в создании этой картины, поскольку применение ее теорий и методов в космологии и химии привело к открытию Метагалактики, обнаружению особенностей ее эволюции (модель горячей Вселенной), связанных с появлением различных уровней организации материальных систем от элементарных частиц, атомов и молекул до макротел, планет, галактик и их скоплений. Переход же от одного уровня к другому и процессы, характеризующие взаимодействия каждого из уровней, описывались физическими теориями и теориями химии.

В принципе эту систему представлений можно было бы обозначить как физическую картину мира, которая, однако, уже не претендовала на всеобщность, а лишь на статус фрагмента общенаучной картины мира, описывающего неорганическую природу.

Рядом с ней сформировалась картина, объединившая достижения наук о жизни, которую Вернадский обозначал как "картину мира натуралиста". Она складывалась в результате интеграции различных биологических дисциплин - генетики, экологии, цитологии, систематики, физиологии и др., - пограничных наук, таких как биохимия и биофизика, науки о земле, кибернетика и теория систем.

Ее можно обозначить как картину биологического мира, поскольку фундаментальные представления системы биологических дисциплин играли главную роль в ее формировании.

Наконец во второй половине XIX в. и особенно интенсивно в XX столетии стали возникать системы представлений, конкурирующие между собой и претендующие на статус картины социального мира. Развитие этой картины обеспечивалось интеграцией различных социальных и гуманитарных наук.

По существу, к середине нашего столетия дисциплинарно организованная наука благодаря усилению интегративных связей между ее дисциплинами сформировала три основных подсистемы общей научной картины мира - представления о неживой природе, сфере жизни и обществе. Но связь между этими подсистемами еще не была органичной. Она осуществлялась за счет представлений о развитии мира, которые во многом относились к области философских идей, подкрепляемых отдельными научными фактами, но еще не получившими статуса собственно научных принципов.

Ситуация стала меняться на современном этапе развития науки, вступившей в новую, "постнеклассическую" стадию своего развития, характеризующуюся резким ускорением процессов дисциплинарного синтеза знания.

Постнеклассическая наука: проблема развития современной научной картины мира

Универсальный эволюционизм как основа и стратегия формирования научной картины мира в конце XX столетия

Переход науки к постнеклассической¹ стадии развития создал новые предпосылки формирования единой научной картины мира. Длительное время идея этого единства существовала как идеал. Но в последней трети XX века возникли реальные возможности объединения представлений о трех основных сферах бытия - неживой природе, органическом мире и социальной жизни - в целостную научную картину на основе базисных принципов, имеющих общенаучный статус.

Эти принципы, не отрицая специфики каждой конкретной отрасли знания, в то же время выступают в качестве инварианта в многообразии различных дисциплинарных онтологий. Формирование таких принципов было связано с переосмыслением оснований многих научных дисциплин. Одновременно они выступают как один из аспектов великой культурной трансформации, происходящей в нашу эпоху².

Если кратко охарактеризовать современные тенденции синтеза научных знаний, то они выражаются в стремлении построить общенаучную картину мира на основе принципов универсального эволюционизма, объединяющих в единое целое идеи системного и эволюционного подходов.

Становление эволюционных идей имеет достаточно длительную историю. Уже в XIX в. они нашли применение в некото-

¹ О постнеклассической науке как этапе развития науки техногенной цивилизации см. подробнее: *Степин В.С.* Научное познание и ценности техногенной цивилизации. С.3-18.

² *Capra F.* Uncommon Wisdom. Conversations with Remarkable People. Toronto; N.Y., 1989. P.113.

рых областях знания, но воспринимались скорее как исключение по отношению к миру в целом³.

Принцип эволюции получил наиболее полную разработку в рамках биологии и стал ее фундаментальным принципом со времен Ч.Дарвина. Однако вплоть до наших дней он не был доминирующим в естествознании. Во многом это было связано с тем, что длительное время лидирующей научной дисциплиной выступала физика, которая транслировала свои идеалы и нормы в другие отрасли знания. Физика традиционно исследовала фундаментальные структуры мироздания, и поэтому она всегда была в числе наук, претендующих на формирование базисных идей общенаучной картины мира. Но физика на протяжении большей части своей истории в явном виде не включала в число своих фундаментальных постулатов принцип развития.

Что же касается биологии, то она не достигла высокого статуса теоретически развитой науки, она и сейчас находится скорее на пути к теоретизации. Ее представления относились к области живой природы, которая традиционно не полагалась фундаментом мироздания. Поэтому, участвуя в построении общенаучной картины мира, биология длительное время не претендовала на то, чтобы ее фундаментальные идеи и принципы приобрели универсальный общенаучный смысл, применялись бы во всех других областях исследования.

Парадигмальная несовместимость классической физики и биологии обнаружилась в XIX столетии как противоречие между положениями эволюционной теории Дарвина и второго начала термодинамики.

Согласно эволюционной теории, в мире происходит непрерывное появление все более сложно организованных живых систем, упорядоченных форм и состояний живого. Второе начало термодинамики демонстрировало, что эволюция физических систем приводит к ситуации, когда изолированная система целенаправленно и необратимо смещается к состоянию равновесия.

Иначе говоря, если биологическая теория говорила о созидании в процессе эволюции все более сложных и упорядоченных живых систем, то термодинамика - о разрушении, о непрерывном росте энтропии. Эти коллизии между физикой и биологией требовали своего разрешения и предпосылками тому могло бы выступить эволюционное рассмотрение Вселенной в целом, трансляция эволюционного подхода в физику, приводящего к

³ В данном случае имеется в виду постановка проблемы в рамках науки, что же касается философии, то в ней высказывались идеи о глобальной космической эволюции, опережающие науку своего времени.

переформулировкам фундаментальных физических теорий. Но эта ситуация возникла только в настоящее время, в науке последней трети XX столетия.

Представления об универсальности процессов эволюции во Вселенной реализуются в современной науке в концепции глобального (универсального) эволюционизма. Его принципы позволяют единообразно описать огромное разнообразие процессов, протекающих в неживой природе, живом веществе, обществе⁴.

Концепция универсального эволюционизма базируется на определенной совокупности знаний, полученных в рамках конкретных научных дисциплин, и вместе с тем включает в свой состав ряд философско-мировоззренческих установок. Она относится к тому слою знания, который принято обозначать понятием "научная картина мира".

Почему же именно для современного этапа функционирования науки идеи универсального эволюционизма оказались принципиально значимыми, позволяющими выработать общую картину единого процесса развития природы и общества? Прежде чем ответить на этот вопрос, необходимо уточнить, что понимается под универсальным эволюционизмом, и выяснить, что способствовало утверждению в науке его идей, причем не на уровне метафизических рассуждений, но как обобщение конкретно-научных данных.

Универсальный (глобальный) эволюционизм⁵ характеризуется часто как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, а также в астрономии и геологии, на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса.

Это действительно очень важный аспект в понимании глобального эволюционизма. Но он не исчерпывает содержания данного принципа. Важно учесть, что сам эволюционный подход в XX столетии приобрел новые черты, отличающие его от классического эволюционизма XIX века, который описывал скорее феноменологию развития, нежели системные характеристики развивающихся объектов.

Возникновение в 40-50-х годах нашего столетия общей теории систем и становление системного подхода внесло принци-

⁴ *Моисеев Н.Н.* Логика универсального эволюционизма и кооперативность // *Вопр. философии.* 1989. №8. С.53.

⁵ В последующих рассуждениях мы будем пользоваться этими терминами как синонимами.

пиально новое содержание в концепции эволюционизма. Идея системного рассмотрения объектов оказалась весьма эвристической прежде всего в рамках биологической науки, где она привела к разработке проблемы структурных уровней организации живой материи, анализу различного рода связей как в рамках определенной системы, так и между системами разной степени сложности. Системное рассмотрение объекта предполагает прежде всего выявление целостности исследуемой системы, ее взаимосвязей с окружающей средой, анализ в рамках целостной системы свойств составляющих ее элементов и их взаимосвязей между собой. Системный подход, развиваемый в биологии, рассматривает объекты не просто как системы, а как самоорганизующиеся системы, носящие открытый характер. Причем, как отмечает Н.Н.Моисеев, сегодня мы представляем себе процессы эволюции, самоорганизации материи шире, чем во времена Дарвина, и понятия наследственности, изменчивости, отбора приобретают для нас иное, более глубокое содержание⁶.

С его точки зрения, все, что происходит в мире, действие всех природных и социальных законов можно представить как постоянный отбор, когда из мыслимого выбирается возможное. В этом смысле все динамические системы обладают способностью "выбирать", хотя конкретные результаты "выбора" как правило, не могут быть предсказаны заранее.

Н.Н.Моисеев указывает, что можно выделить два типа механизмов, регулирующих такой "выбор". С одной стороны, адаптационные, под действием которых система не приобретает принципиально новых свойств, а с другой, так называемые бифуркационные, связанные с радикальной перестройкой системы. Но кроме этих механизмов для объяснения самоорганизации необходимо выделить еще одну важную характеристику направленности самоорганизующихся процессов, которую Н.Н.Моисеев обозначает как принцип экономии энтропии, дающей "преимущество" сложным системам перед простыми. Этот принцип звучит так: если в данных условиях возможны несколько типов организации материи, не противоречащих законам сохранения и другим принципам, то реализуется и сохранит наибольшие шансы на стабильность и последующее развитие именно тот, который позволяет утилизировать внешнюю энергию в наибольших масштабах, наиболее эффективно⁷.

⁶ Моисеев Н.Н. Стратегия разума//Знание - сила. 1986. №10. С.25.

⁷ Там же.

Формирование самоорганизующихся систем можно рассматривать в качестве особой стадии развивающегося объекта, своего рода "синхронный срез" некоторого этапа его эволюции. Сама же эволюция может быть представлена как переход от одного типа самоорганизующейся системы к другому ("диахронный срез"). В результате анализ эволюционных характеристик оказывается неразрывно связанным с системным рассмотрением объектов.

Универсальный эволюционизм как раз и представляет собой соединение идеи эволюции с идеями системного подхода. В этом отношении универсальный эволюционизм не только распространяет развитие на все сферы бытия (устанавливая универсальную связь между неживой, живой и социальной материей), но преодолевает ограниченность феноменологического описания развития, связывая такое описание с идеями и методами системного анализа.

В обоснование универсального эволюционизма внесли свою лепту многие естественнонаучные дисциплины⁸.

Но определяющее значение в его утверждении как принципа построения современной общенаучной картины мира сыграли три важнейших концептуальных направления в науке XX в.: во-первых, теория нестационарной Вселенной; во-вторых, синергетика; в-третьих, теория биологической эволюции и развитая на ее основе концепция биосферы и ноосферы.

Начало XX в. ознаменовалось цепью научных революций, среди которых существенное место заняла революция в астрономии. Она сыграла важную роль в утверждении идеи эволюции в неорганической природе и вызвала радикальную перестройку представлений о Вселенной.

Речь идет о разработке теории расширяющейся Вселенной. Эта теория вводит следующие представления о космической эволюции: примерно 15-20 млрд. лет назад из точки сингулярности в результате Большого взрыва началось расширение Вселенной, которая вначале была горячей и очень плотной, но по мере расширения охлаждалась, а вещество во Вселенной по мере остывания конденсировалось в галактики. Последние, в свою очередь, разбивались на звезды, собирались вместе, образуя большие скопления. В процессе рождения и умирания первых поколений

⁸ См.: Саушкин Ю.Г. История и методология географической науки. М., 1976; Кальвин М. Химическая эволюция. М., 1971; Кузнецов В.И. Диалектика развития химии. М., 1973; Руденко А.П. Химическая эволюция и биогенез // Философия и социология науки и техники. Ежегодник. 1987. М., 1987; и др.

звезд происходило синтезирование тяжелых элементов. После превращения звезд в красные гиганты, они выбрасывали вещество, конденсирующееся в пылевых структурах. Из газовой-пылевой облаков образовывались новые звезды и возникало многообразие космических тел⁹. Теория Большого взрыва рисовала картину эволюции Вселенной в целом. В ее истоках лежало открытие А.А.Фридмана, которое поставило под сомнение выводы А.Эйнштейна о пространственной стационарности Вселенной и ее четырехмерной цилиндрической форме и постулат о стационарности Вселенной во времени. Анализируя "мировые уравнения" Эйнштейна, описывающие метрику четырехмерного искривленного пространства-времени, А.А.Фридман нашел нестационарные решения мировых уравнений и предложил три возможных модели Вселенной. В двух из них радиус кривизны пространства должен был расти и Вселенная, соответственно, расширяться; третья модель предлагала картину пульсирующей Вселенной с периодически меняющимся радиусом кривизны¹⁰.

Модель расширяющейся Вселенной вела к трем важным предсказаниям, которые впоследствии оказалось возможным проверить путем эмпирических наблюдений. Речь идет, во-первых, о том, что по мере расширения Вселенной галактики удаляются друг от друга со скоростью, пропорциональной расстоянию между ними; во-вторых, эта модель предсказывала существование микроволнового фонового излучения, пропизивающего всю Вселенную и являющуюся реликтовым остатком его горячего состояния в начале расширения, в-третьих, данная модель предсказывала образование легких химических элементов из протонов и нейтронов в первую минуту после начала расширения¹¹.

Модель расширяющейся Вселенной существенно трансформировала наши представления о мире. Она требовала включить в научную картину мира идею космической эволюции. Тем самым создавалась реальная возможность описать в терминах эволюции неорганический мир, обнаруживая общие эволюционные характеристики различных уровней его организации и в конечном итоге построить на этих основаниях целостную картину мира.

-
- ⁹ Силк Дж. Большой взрыв: рождение и эволюция Вселенной. М., 1982. С.16-17.
- ¹⁰ Фридман А.А. Мир как пространство и время. М7, 1965; О концепции А.А.Фридмана см.: Еремеева А.И. Астрономическая картина мира и ее творцы. М., 1985. С.160-161.
- ¹¹ Гут А.Г., Стейнхардт П.Дж. Раздувающаяся Вселенная // В мире науки. 1984. №7 С.59.

В середине нашего столетия идеям эволюции Вселенной был дан новый импульс. Теория расширяющейся Вселенной, достаточно хорошо описывая события, которые имели место через секунду после начала расширения, испытывала значительные трудности при попытках охарактеризовать наиболее загадочные этапы этой эволюции от первовзрыва до мировой секунды после него. Ответы на эти вопросы во многом были даны в рамках теории раздувающейся Вселенной. Эта теория возникла на стыке космологии и физики элементарных частиц. Ключевым элементом раздувающейся Вселенной была так называемая "инфляционная фаза" - стадия ускоренного расширения. Она продолжалась 10^{-32} сек.; и в течение этого времени диаметр Вселенной увеличился в 10^{50} раз. После колоссального расширения окончательно установилась фаза с нарушенной симметрией, что привело к изменению состояния вакуума и рождению огромного числа частиц¹². В нашей Вселенной преобладает вещество над антивеществом, и в этом смысле мы живем в несимметричной Вселенной. Предсказание асимметрии вещества и антивещества во Вселенной явилось результатом сочетания идей "великого объединения" в теории элементарных частиц с моделью раздувающейся Вселенной. В рамках программы "великого объединения" (унитарные калибровочные теории всех фундаментальных взаимодействий) оказалось возможным описать слабые, сильные и электромагнитные взаимодействия при высоких энергиях, а также достичь существенного прогресса в теории сверхплотного вещества. При изучении последнего было обнаружено, что при изменении температуры в сверхплотном веществе происходит целый ряд фазовых переходов, во время которых резко меняются и свойства вещества, и свойства элементарных частиц, составляющих это вещество. Подобного рода фазовые переходы должны были происходить при охлаждении расширяющейся Вселенной вскоре после большого взрыва. Тем самым была установлена взаимосвязь между эволюцией Вселенной и процессом образования элементарных частиц. Все это давало возможность рассмотреть Вселенную как уникальную лабораторию для проверки современных теорий элементарных частиц¹³.

Теория раздувающейся Вселенной радикально меняла наше представление о мире: в частности претерпевал изменение "взгляд на Вселенную как на нечто однородное и изотропное и

¹² Гут А.Г., Стейнхардт П.Дж. Раздувающаяся Вселенная. С.59.

¹³ Линде А.Д. Раздувающаяся Вселенная//Успехи физ.наук. 1984. Т.144, вып.2. С.177-214 Гут А.Г., Стейнхардт П.Дж. Раздувающаяся Вселенная. С.56-69.

сформировалось новое видение Вселенной как состоящей из многих локально однородных и изотропных мини-вселенных, в которых и свойства элементарных частиц, и величина энергии вакуума, и размерность пространства-времени могут быть различными¹⁴.

Теория раздувающейся Вселенной, трансформируя сложившуюся физическую картину мира, дает новый импульс формированию общенаучной картины мира на основе идей глобального эволюционизма. Она требует корректировки философско-мировоззренческих оснований науки, выдвигая ряд весьма важных проблем мировоззренческого характера. Новая теория позволяет рассматривать наблюдаемую Вселенную лишь в качестве малой части Вселенной как целого, а это значит, что вполне правомерно предположить существование достаточно большого числа эволюционирующих Вселенных⁵. Причем большинство из них в процессе эволюции не способны породить того богатства форм организации, которые свойственны нашей Вселенной (Метагалактике). Но тогда возникает вопрос: почему наша Вселенная такая как она есть и как в ней возможна прогрессивная эволюция материи? Можно ли считать возникновение жизни на Земле, равно как и происхождение человека, случайным в существующей Вселенной, либо становление человека является закономерным процессом в эволюционирующей Вселенной? Какое место занимает это событие в процессах эволюции, как сказывается оно на ходе эволюционных процессов?

Один из вариантов ответа основан на так называемом антропном принципе, в основе которого лежит неявное предположение о существовании множества Вселенных, а жизнь возникает там, где складываются для этого особые условия. Согласно одному из вариантов антропного принципа, "то, что мы ожидаем наблюдать, должно быть ограничено условиями, необходимыми для нашего существования как наблюдателей. Хотя наше положение не обязательно является центральным, оно неизбежно в некотором смысле привилегированное"¹⁶. Эта формулировка антропного принципа позволила Б.Картеру акцентировать внимание в основном на двух его вариантах: "слабом" и "сильном", которые получили достаточно широкую интерпретацию. Согласно первому, наше положение во Вселенной с необходимостью является привилегированным в том смысле, что оно должно быть со-

¹⁴ Линде А.Д. Раздувающаяся Вселенная. С.210.

¹⁵ Гут А.Г., Стейнхардт П.Дж. Раздувающаяся Вселенная. С.56.

¹⁶ Картер Б. Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии // Космология: теория и наблюдения. М., 1978. С.370.

вместимо с нашим существованием в качестве наблюдателей. "Сильный" антропный принцип утверждает, что Вселенная должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателей¹⁷. Исследователи всякий раз подчеркивали удивительную согласованность основных свойств Вселенной (А.Л.Зельманов, Г.М.Идлис, П.Девис и др.). Физические параметры (константы физических взаимодействий, массы элементарных частиц, размерность пространства) являются определяющими для существования наличной структуры Вселенной, ибо любое нарушение одного из них могло бы привести к невозможности прогрессивной эволюции, а наше существование как наблюдателей также оказалось бы невозможным. Антропный принцип выводит исследователей в область мировоззренческих проблем, заставляя вновь задуматься над вопросом о месте человека в мире, его отношения к этому миру. Новые данные, полученные в космологии, позволяя предположить, что объективные свойства Вселенной как целого создают возможность возникновения жизни, разума на определенных этапах ее эволюции. Причем потенциальные возможности этих процессов были заложены уже в начальных стадиях развития Метагалактики, когда формировались численные значения мировых констант, определившие характер дальнейших эволюционных изменений¹⁸. Все эти научные результаты дают основания рассмотреть их как один из факторов утверждения идеи глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Не менее важную роль в утверждении этих идей сыграла теория самоорганизации (синергетика). Термин "синергетика" (с греч. - содействие, сотрудничество) использовал Г.Хакен. Специфика синергетики заключается в том, что основное внимание она уделяет когерентному, согласованному состоянию процессов самоорганизации в сложных системах различной природы. Она изучает любые самоорганизующиеся системы, состоящие из многих подсистем (электроны, атомы, молекулы, клетки, нейроны, органы, сложные многоклеточные организмы, люди, сообщества людей)¹⁹. Для того, чтобы система могла рассматриваться как самоорганизующаяся, она должна удовлетворять по меньшей мере четырем условиям: 1) система должна быть тер-

17 Картер Б. Совпадение больших чисел... С.372-373.

18 Подробнее см.: Казютинский В.В. Вселенная в научной картине мира и социально-практической деятельности человечества // Философия, естествознание, социальное развитие. М., 1989. С.199-213.

19 Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М., 1985. С.9.

модинамически открытой, 2) динамические уравнения системы являются нелинейными, 3) отклонение от равновесия превышает критические значения, 4) процессы в системе происходят кооперативно (В.Эбелинг). Самоорганизация начинает рассматриваться как одно из основных свойств движущейся материи и включает все процессы самоструктурирования, саморегуляции, самовоспроизведения. Она выступает как процесс, который приводит к образованию новых структур²⁰.

Довольно длительное время самоорганизация соотносилась только с живыми системами, что же касается объектов неживой природы, то считалось, что если они и эволюционируют, то лишь в сторону хаоса и беспорядка, что обосновывалось вторым началом термодинамики. Однако здесь возникала кардинальная проблема - как из подобного рода систем могли возникнуть объекты живой природы, способные к самоорганизации. Вставал важный в методологическом отношении вопрос о взаимоотношении неживой и живой материи. Чтобы ответить на него, требовалось изменить парадигмальные принципы науки, и в частности устранить разрывы между эволюционной парадигмой биологии и традиционным абстрагированием от эволюционных идей при построении физической картины мира.

Длительное время функционирование физической науки исключало из ее рассмотрения "фактор времени". Классическая наука преимущественно уделяла внимание устойчивости, равновесности, однородности и порядку. В числе ее объектов были замкнутые системы. Как правило, это были простые объекты, знание законов развития которых позволяло, исходя из информации о состоянии системы в настоящем, однозначно предсказать ее будущее и восстановить прошлое. Для механической картины мира характерен был вневременной характер. Время было несущественным элементом, оно носило обратимый характер, т.е. состояния объектов в прошлом, настоящем и будущем были практически неразличимы. Иначе говоря, мир устроен просто и подчиняется обратимым во времени фундаментальным законам²¹. Все эти принципы и подходы были конкретным выражением неэволюционной парадигмы классической физики. Процессы и явления, которые не укладывались в эту схему, рассматривались как исключение из правил, и считалось, что ими можно было пренебречь.

20 Климонтович Н.Ю. Без формул о синергетике. Минск.1986. С.56-58.

21 Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. С.47.

Постепенное размывание классической парадигмы началось уже в физике XIX в. Первым важным шагом была формулировка второго начала термодинамики, поставившая под вопрос вневременной характер физической картины мира. Согласно второму началу запас энергии во Вселенной иссякает и "мировая машина фактически должна сбавить обороты, приближаясь к тепловой смерти. Моменты времени оказались нетождественными один другому и ход событий невозможно повернуть вспять, чтобы воспрепятствовать возрастанию энтропии. В принципе события оказываются невоспроизводимыми, а это означает, что время обладает направленностью. Возникло представление о "стреле времени"²².

Последующее развитие физики привело к осознанию ограниченности идеализации закрытых систем и описаний в терминах таких систем реальных физических процессов. Подавляющее большинство природных объектов является открытыми системами, обменивающимися энергией, веществом и информацией с окружающим миром, а определяющую роль в радикально изменившемся мире приобретают неустойчивые, неравновесные состояния. С необходимостью учитывать эти особенности все чаще сталкивались фундаментальные науки о неживой природе - физика, химия, космология. Но для их описания оказалась непригодной старая теория. Традиционная парадигма не справлялась с нарастающим количеством аномалий и противоречий, оставляя необъяснимыми многие открываемые явления²³.

Возникла потребность в выработке принципиально нового подхода, адекватного вовлекаемым в орбиту исследования объектам и процессам.

Важный вклад в разработку такого подхода был внесен школой И.Пригожина. В экспериментальных исследованиях было продемонстрировано, что, удаляясь от равновесия, термодинамические системы приобретают принципиально новые свойства и начинают подчиняться особым законам. При сильном отклонении от равновесной гермодинамической ситуации возникает новый тип динамического состояния материи, названный Пригожиным диссипативными структурами. Согласно Пригожину, тип диссипативной структуры в значительной степени зависит от ус-

²² Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. С.53.

²³ Характерным примером является тот факт, что реакция Белоусова-Жаботинского, которая является одной из ярких демонстраций синергетических эффектов, в период ее открытия не получила научного обоснования и не была принята научным сообществом.

ловий ее образования, при этом особую роль в отборе механизма самоорганизации могут играть внешние поля²⁴. Этот вывод имеет далеко идущие последствия, если учесть, что он применим ко всем открытым системам, имеющим необратимый характер. Необратимость - это как раз то, что характерно для современных неравновесных состояний. Они "несут в себе стрелу времени" и являются источником порядка, порождая высокие уровни организации²⁵.

Особую эвристическую ценность приобретают развитые Пригожиным и его коллегами идеи о том, что "стрела времени" проявляется в сочетании со случайностью, когда случайные процессы способны породить переход от одного уровня самоорганизации к другому, кардинально преобразуя систему. Описывая этот механизм, Пригожин подчеркивал, что определяющее значение в данном процессе развития будут иметь внутренние состояния системы, перегруппировка ее компонентов и т.д. Для диссипативных структур характерным является ситуация, обозначаемая как возникновение порядка через флуктуации, которые являются случайным отклонением величин от их среднего значения. Иногда эти флуктуации могут усиливаться, и тогда существующая организация не выдерживает и разрушается. В такие переломные моменты (точки бифуркации) оказывается принципиально невозможным предсказать, в каком направлении будет происходить дальнейшее развитие, станет ли система хаотической или перейдет на более высокий уровень упорядоченности²⁶.

Случайность в данный момент как бы подталкивает то, что осталось от системы, на новый путь развития, а после выбора пути вновь в силу вступает детерминизм, и так до следующей бифуркации²⁷.

При этом оказывается, что чем сложнее система, тем большей чувствительностью она обладает по отношению к флуктуациям, а это значит, что даже незначительные флуктуации, усиливаясь, могут изменить структуру, и в этом смысле наш мир предстает как лишенный гарантий стабильности²⁸.

Пригожин И. и Гленсдорф П. предприняли попытку сформулировать универсальный критерий эволюции (выступающий в качестве математического правила), суть которого сводилась к следующему: термодинамика при определенных условиях не

24 Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. С.54-55.

25 Там же.

26 Там же. С.17-18.

27 Там же. С.28-29.

28 Климонтович Н.Ю. Без формул о синергетике. С.104.

только не вступает в противоречие с теорией эволюции, но может прямо предсказать возникновение нового. Вводя данное правило, авторы явно претендовали на создание универсального закона как для живой, так и для неживой материи, закона самоорганизации и эволюции любой открытой системы²⁹. Практически речь шла о расширении класса самоорганизующихся систем, когда явления самоорганизации оказалось возможным применить и к неживой, и к биологической, и к социальной материи.

Этот аспект применения идей самоорганизации нашел свое отражение в работе Э.Янча "Самоорганизующаяся Вселенная: научные и гуманистические следствия возникающей парадигмы эволюции".

Для Янча, использовавшего результаты научных исследований И.Пригожина и его коллег по термодинамике неравновесных процессов, самоорганизация может быть распространена на всю совокупность природных и социальных явлений. Исходя из того, что самоорганизация - это динамический принцип, порождающий богатое разнообразие форм, проявляющихся во всех структурах, он предпринял попытку разработать унифицированную парадигму, способную раскрыть всеобъемлющий феномен эволюции³⁰.

Для него все уровни как неживой, так и живой материи, равно как и состояния социальной жизни - нравственность, мораль, религия - развиваются как диссипативные структуры. Эволюция с этих позиций выступает как целостный процесс, составными частями которого являются физико-химический, биологический, социальный, экологический, социально-культурный процессы. При этом автор не просто вычленяет эти уровни, но стремится найти специфические особенности каждого из них. Так для живых систем такого рода свойством выступает функция "апопозиса" как способность системы к самовоспроизведению и сохранению автономности по отношению к окружающей среде, а также использование информации, служащей одним из условий самоорганизации.

Раскрывая механизмы космической эволюции, Янч рассматривает в качестве ее источника нарушение симметрии. Нарушенная симметрия, преобладание вещества над антивеществом во Вселенной становится источником многообразия различного рода сил - гравитационных, электромагнитных, сильных, слабых,

²⁹ Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. С.386.

³⁰ Jantsch E. The Self-organizing universe: science a human implications of the emerging paradigm of evolution. Oxford, 1980. P.19.

программой исследования которых с учетом их генетического единства является идея "великого объединения".

Следующий этап в глобальной эволюции представлен у Янча возникновением уровня жизни, которая является "тонкой сверхструктурированной физической реальностью"³¹. Можно по-разному отнестись к этой высказанной Янчем характеристике жизни. С одной стороны, вроде бы есть основания упрекнуть его в редуccionизме, но вместе с тем выявление им специфики живого дает возможность сделать и другой вывод, а именно - здесь речь идет о генетической связи между неживым и живым. Если судить по концепции Янча в целом, именно этот аспект имеется в виду и выдвигается им на передний план.

Дальнейшее усложнение первейших живых систем, которое является уже закономерным, приводит к возникновению нового уровня глобальной эволюции - коэволюции организмов и экосистем, приведшей впоследствии к социокультурной эволюции. Здесь возникает специфическое свойство, которое отличает данный уровень от предшествующих. Это свойство связано с мыслительной деятельностью. Разум выступает как принципиально новое качество самоорганизующихся систем, который способен к рефлексии над теми этапами, которые были уже пройдены, и к предвидению будущих состояний системы. Тем самым Янч определяет место человека в самоорганизующейся Вселенной. Включенность человека в самоорганизующуюся Вселенную делает его причастным к тому, что в ней происходит. Эта соразмерность человеческого мира остальному миру позволила Янчу включить в глобальную эволюцию гуманистический смысл³².

Развитая Янчем концепция может быть расценена как одна из достаточно плодотворных попыток создать эскиз современной общенаучной картины мира на основе идей глобального эволюционизма. Она предлагает видение мира, в котором все уровни его организации оказываются генетически взаимосвязанными между собой. Причем основой этого видения выступают не только философские идеи, но и реальные достижения конкретных наук, синтезируемые в рамках целостного представления о самоорганизующейся Вселенной.

Современные концепции самоорганизации создают реальные предпосылки для такого рода синтеза. Они позволяют устранить традиционный парадигмальный разрыв между эволюционной биологией и физикой, абстрагирующей в своих базисных

31 Jantsch E. Op.cit.Ibid. P.19.

32 Ibid. P.19.

теоретических построениях от эволюционных идей, и, в частности, разрешить противоречие между теорией биологической эволюции и термодинамикой.

На современном этапе эти теории уже не исключают, а предполагают друг друга, в том случае, если классическую термодинамику рассматривать как своего рода частный случай более общей теории - термодинамики неравновесных процессов.

Теория самоорганизации выявляла важные закономерности развития мира. Впервые возникла научно обоснованная возможность преодолеть существовавший длительное время разрыв между представлениями о живой и неживой природе, установить взаимосвязь между соответствующими областями научного знания. Жизнь больше не выглядела как островок сопротивления второму началу термодинамики. Она возникла как следствие общих законов физики с присущей ей специфической кинетикой химических реакций, протекающих в далеких от равновесия условиях³³. Не случайно исследователи, оценивающие роль пригожинской концепции, говорили, что, переоткрывая время, она открывает новый диалог человека и природы. В физике действительно осуществляется переход от "существующего к возникающему", от бытия к становлению. "Ныне мы вступаем в новую эру в истории времени, эру, в которой бытие и становление могут быть объединены в непротиворечивую картину"³⁴.

Идеи синергетики имеют фундаментальное мировоззренческое и методологическое значение. Именно благодаря им оказалось возможным обосновать представления о развитии физических систем и включить эти представления в физическую картину мира. На этой основе открылись новые возможности для выяснения взаимосвязей между основными этапами мироздания - неживой, живой и социальной материей.

Синергетика позволяет перейти от "линейного" мышления, сложившееся в рамках механической картины мира, к нелинейному, соответствующему новому этапу функционирования науки. Большинство изучаемых ею объектов (природные, экологические, социально-природные комплексы, экономические структуры) являются открытыми, неравновесными системами, управляемыми нелинейными законами. Все они обнаруживают спо-

³³ Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. М., 1973. С.260.

³⁴ Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. С.323.

способность к самоорганизации, а их поведение определяется предшествующей историей их эволюции³⁵.

Идеи самоорганизации и эволюционизма выступают ядром формирования современной научной картины мира. Если до синергетики не было концепции (относящейся к классу не философских, а научных теорий), которая позволяла бы свести в единое целое результаты, полученные в различных областях знания, то с ее возникновением открылись принципиально новые возможности формирования целостной общенаучной картины мира.

Представления об открытых самоорганизующихся системах находят подкрепление в самых различных областях знания, стимулируя в них разработку эволюционных идей.

Можно отметить важные в этом отношении результаты, полученные в современной химии, и в частности в области эволюционного катализа. Теория эволюционного катализа внесла значительный вклад в понимание того, что представляет собой химическая эволюция, каковы ее причины и закономерности. В рамках этой теории выявляются особые химические объекты с неравновесной структурной и функциональной организацией, способные к прогрессивной эволюции, а сама химическая эволюция рассматривается как процесс необратимых последовательных изменений элементарных каталитических систем. В этих химических объектах (химических системах) с неравновесной и функциональной организацией порядок взаимодействующих частей и устойчивость достигается за счет постоянного обмена веществом и энергией³⁶.

Синергетика создала условия для интенсивного обмена парадигмальными принципами между различными науками. В частности, применение идей самоорганизации в биологии позволило обобщить ряд специальных понятий теории эволюции и тем самым расширить область их применения, используя биологические аналогии при описании самых различных процессов самоорганизации в неживой природе и общественной жизни.

Характерным примером может служить применение "дарвиновской триады" (наследственность, изменчивость, естественный отбор) в современной космологии и космогонии. Речь

35 См.: *Добронравова И.С.* Синергетика: становление нелинейного мышления. Киев, 1991. С.7.

36 О роли теории эволюционного катализа в утверждении идей химической эволюции см. подробнее: *Руденко А.П.* Химическая эволюция и биогенез // *Философия и социология науки.* М., 1987. С.70-78.

идет о таких биоаналогиях, как "естественный отбор" Вселенных, галактик или звезд, "каннибализм в мире галактик" и т.д.³⁷.

Следует отметить, что концептуальный аппарат биологии традиционно играл особую роль в разработке эволюционных идей. Уже в классический период осуществлялось тесное взаимодействие теории биологической эволюции с геологией и зарождающимися социальными науками.

Применение в биологии XX столетия идей кибернетики и теории систем стимулировало процессы синтеза эволюционных представлений и системного подхода. Это явилось существенным вкладом в разработку методологии универсального эволюционизма. Достижения биологии XX столетия могут быть рассмотрены в качестве особого блока научных знаний, который наряду с космологией и учением о самоорганизации сыграл решающую роль в разработке новых подходов к построению целостной общенаучной картины мира.

Уже в 20-х годах нашего столетия в биологии начало формироваться новое направление эволюционного учения, которое было связано с именем В.И.Вернадского и которое называют учением об эволюции биосферы и ноосферы. Его, несомненно, следует рассматривать как один из существенных факторов естественнонаучного обоснования идеи универсального эволюционизма.

Биосфера, по В.И.Вернадскому, представляет собой целостную систему, обладающую высочайшей степенью самоорганизации и способностью к эволюции. Она является результатом "достаточно длительной эволюции во взаимосвязи с неорганическими условиями" и может быть рассмотрена как закономерный этап развития материи. Она предстает в качестве особого геологического тела, структура и функции которого определяются специфическими особенностями Земли и космоса. Рассматривая биосферу как самовоспроизводящуюся систему, В.И.Вернадский отмечал, что в значительной мере ее функционирование обуславливается "существованием в ней живого вещества - совокупности живых организмов, в ней живущих"³⁸.

Специфической особенностью биосферы, как и живого вещества, выступает организованность. "Организованность биосферы -

37 Казютинский В.В. Концепция глобального эволюционизма в научной картине мира//О современном статусе идеи глобального эволюционизма. М.,1986. С.70.

38 Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М.,1977. С.14.

организованность живого вещества - должна рассматриваться как равновесия, подвижные, все время колеблющиеся в историческом и в географическом времени около точно выражаемого среднего. Смещения или колебания этого среднего непрерывно проявляются не в историческом, а в геологическом времени"³⁹.

Биосфера как живая система для поддержания своего существования должна обладать динамическим равновесием. Но это особый тип равновесия. Система, находящаяся в абсолютном равновесном положении, не в состоянии развиваться. Биосфера же представляет собой динамическую систему, находящуюся в развитии. Это развитие во многом осуществляется под влиянием внутренних взаимоотношений структурных компонентов биосферы, и на него оказывают все возрастающее влияние антропогенные факторы.

В результате саморазвития и под влиянием антропогенных факторов в биосфере могут возникнуть такие состояния, которые приводят к качественному изменению составляющих ее систем. В этом смысле единство изменчивости и устойчивости в биосфере есть результат взаимодействия слагающих ее компонентов. Соотношение устойчивости и изменчивости выступает здесь как диалектическое единство постоянства и развития, вследствие чего сама устойчивость есть устойчивость процесса, устойчивость развития⁴⁰.

Рассматривая роль антропогенных факторов, В.И.Вернадский отмечал растущее могущество человека, в результате чего его деятельность приводит к изменению структуры биосферы⁴¹. Вместе с тем сам человек и человечество теснейшим образом связаны с живым веществом, населяющим нашу планету, от которого они реально никаким физическим процессом не могут быть отделены⁴².

Эволюционный процесс живых веществ, охвативший биосферу, сказывается и на ее косных природных телах и получает особое геологическое значение благодаря тому, что он создал новую геологическую силу - научную мысль социального человечества⁴³.

39 *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. С.15.

40 *Водопьянов П.А.* Устойчивость и динамика биосферы. Минск,1981. С.193-194.

41 *Вернадский В.И.* Биогеохимические очерки. М.,Л.,1940. С.47.

42 *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. С.13.

43 *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. С.18-19.

Вернадский отмечал, что все отчетливее наблюдается интенсивный рост влияния одного вида живого вещества - цивилизованного человечества - на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние - ноосферу⁴⁴. "Человек становится все более мощной геологической силой и с этим совпало изменение положения человека на нашей планете. В XX веке он узнал и охватил всю биосферу, своей жизнью человечество стало единым целым"⁴⁵. По мнению В.И.Вернадского, мощь человека связана с его разумом и трудом, направленным этим разумом. Это должно дать основания человеку предпринять меры для сохранения облика планеты. Одновременно сила разума позволит ему выйти за пределы своей планеты, тем более, что биосфера в настоящее время получает новое понимание, она рассматривается как планетное явление космического характера, и, соответственно, приходится считаться, что жизнь реально существует не только на нашей планете⁴⁶. Жизнь всегда "проявляется где-нибудь в мироздании, где существуют отвечающие ей термодинамические условия. В этом смысле можно говорить об извечности жизни и ее проявлений"⁴⁷.

В концепции В.И.Вернадского жизнь предстает как целостный эволюционный процесс (физический, геохимический, биологический), включенный в качестве особой составляющей в космическую эволюцию. Своим учением о биосфере и ноосфере В.И.Вернадский продемонстрировал неразрывную связь планетарных и космических процессов.

Осознание этой целостности имеет непреходящую эвристическую ценность, поскольку во многом определяет стратегию дальнейшего развития человечества. От того, как человек будет строить свои взаимоотношения с окружающим миром, зависит само его существование. Не случайно проблемы коэволюции человека и биосферы постепенно становятся доминирующими проблемами не только современной науки и философии, но самой стратегии человеческой практической деятельности, поскольку "дальнейшее развитие вида *homo sapiens*, дальнейшее его благополучие требуют очень точной согласованности характера эволюции человеческого общества, его производительных сил и развития природы. Но если согласованность процессов, протека-

⁴⁴ Вернадский В.И. Размышления натуралиста. С.19.

⁴⁵ Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере//Успехи совр.биологии. 1944. Т.ХVIII, вып.2. С.117

⁴⁶ Там же. С.114-115..

⁴⁷ Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М.,1934. С.82.

ющих в мире неживой материи, обеспечивается механизмами естественной самоорганизации, то обеспечение согласованности характеристик природной среды и общества может быть осуществлено только Разумом и волей Человека⁴⁸.

Можно заключить, что эволюционная теория и созданная на ее основе концепция биосферы и ноосферы вносят существенный вклад в обоснование идеи универсальной взаимосвязанности всех процессов и демонстрируют необратимый характер эволюционных процессов, четко обозначая в них фактор времени.

Таким образом, можно констатировать, что в современной науке есть необходимые естественнонаучные данные, позволяющие обосновать универсальный характер идеи эволюции. Эта идея оказывается тесно связанной с системным рассмотрением объектов. С этих позиций глобальный эволюционизм, включающий в свой состав принципы эволюции и системности, предстает как характеризующий взаимосвязь самоорганизующихся систем разной степени сложности и объясняющий возникновение новых структур. Последние возникают в открытых системах, находящихся в неравновесном состоянии, и формируются за счет внутренних кооперативных процессов, под влиянием различного рода флуктуаций, благодаря чему осуществляется переход от одного типа самоорганизующейся системы к другой, а эволюция систем в конечном счете приобретает направленный характер.

Универсальный эволюционизм позволяет рассмотреть в диалектической взаимосвязи не только живую и социальную материю, но и включить неорганическую материю в целостный контекст развивающегося мира. Он создает основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции, закономерного и естественного этапа в развитии нашей Вселенной, ответственного за состояние мира, в который он сам погружен.

Принципы универсального эволюционизма становятся доминантой синтеза знаний в современной науке. Это та стержневая идея, которая пронизывает все существующие специальные научные картины мира и является основой построения целостной общенаучной картины мира, центральное место в которой начинает занимать человек.

Как базисные основания современной общенаучной картины мира принципы универсального эволюционизма демонстрируют свою эвристическую ценность именно сейчас, когда наука пе-

⁴⁸ *Моисеев Н.Н.* Человек во Вселенной и на Земле // *Вопр. философии.* 1990. №6. С. 40-41.

решла к изучению нового типа объектов - саморазвивающихся (в отличие от простых и саморегулирующихся систем, исследуемых на предшествующих этапах функционирования науки). Саморазвивающиеся объекты характеризуются иерархией уровней и появлением по мере развития все новых уровней, которые воздействуют на ранее сложившиеся и видоизменяют их. Включив в орбиту исследования новый тип объектов, наука вынуждена искать и новые основания их анализа. С этих позиций общенаучная картина мира, базирующаяся на принципах универсального эволюционизма, выступает глобальной исследовательской программой, которая определяет стратегию исследования такого рода объектов. Причем эта стратегия исследования реализуется как на дисциплинарном, так и на междисциплинарном уровнях.

Практически все объекты, которые современная наука включает в сферу своего исследования, носят системный и эволюционный характер. Это не означает, конечно, что там, где есть необходимость в исследовании простых систем, наука исключает их из своего анализа. Но все чаще предметом научного исследования становятся не отдельные, выделенные части целого, которые раньше исследовались изолированно, а целостные комплексы, которые в качестве неотъемлемого компонента включают человека. К такого типа объектам, получившим название "человекоразмерных", относятся комплексы "человек-машина", "человек-машина-производственная среда", "человек и биосфера", объекты генной инженерии и т.д.

Для их изучения оказывается недостаточно элементарного анализа, поскольку в процессе исследования может быть обнаружен такой уровень организации, где экспериментирование над частью с неизбежностью затрагивает целое, что может привести к радикальной трансформации человекоразмерной системы, создавая опасность ее разрушения, а значит, угрожая самому существованию человека. С такими ситуациями сталкивается, например, генная инженерия. Исследователи чаще всего отмечают двойственный характер перспектив, открываемых генной инженерией. С одной стороны, с ее помощью можно получить целый ряд медикаментов, необходимых для человека, ожидать избавления людей от наследственных болезней путем замены патологических генов нормальными и т.д. Но, с другой стороны, применяемые ею методы затрагивают тонкие, "интимные" механизмы генетических процессов, и даже малейшая неточность или небрежность в осуществлении экспериментов с такого рода объектами может привести к созданию организмов с новыми генетическими качествами, эволюционно не

обусловленными, а это может привести в конечном счете к необратимым последствиям для человечества⁴⁹.

Все это означает, что в процессе исследования объектов, необходимо анализировать их не изолированно, а как часть более широкой целостной системы, учитывая, что от манипулирования с этой частью зависит сохранение целостной системы.

Выделяя в системе эволюционных объектов особые, уникальные саморазвивающиеся системы, которые даны в единственном экземпляре (Метагалактика, биосфера, конкретные биогеоценозы - Байкал, чернобыльская зона и т.д.), современная наука все чаще сталкивается с ситуациями, когда адекватное исследование таких объектов невозможно в рамках какой-либо одной научной дисциплины, поскольку любая отдельно взятая дисциплинарная онтология (специальная научная картина мира) может задать лишь какой-либо один срез объекта, но не в состоянии дать его целостное видение.

В этих ситуациях особую эвристическую ценность приобретает общенаучная картина мира. Именно она формирует предварительное видение исследуемого объекта, активно участвуя в постановке проблем, определяя исходную стратегию исследования. Изучение комплексных, уникальных развивающихся объектов возможно только в системе междисциплинарных взаимодействий. В этом случае общенаучная картина мира как глобальная исследовательская программа в состоянии "подсказать" какие методы и принципы могут быть транслированы из одной науки в другую, как осуществить состыковку знаний, полученных в различных отраслях науки, как включить это знание в культуру на соответствующем этапе функционирования научного знания.

Задавая стратегию исследования саморазвивающихся объектов в рамках конкретных научных дисциплин и обеспечивая стратегию междисциплинарных исследований, удельный вес которых возрастает в современной науке, общенаучная картина мира берет на себя многие функции, которые ранее выполняли специальные научные картины мира. Последние же утрачивают свою прежнюю автономию, трансформируются под влиянием системно-эволюционных идей и включаются в качестве фрагмента в общенаучную картину мира, не претендуя уже на особый самостоятельный статус.

На этой стороне развития современных научных знаний следует остановиться особо. Здесь мы сталкиваемся с принципи-

⁴⁹ См. подробнее: Фролов И.Т., Юдин Б.Г. Этика науки. Проблемы и дискуссии. М., 1986. С.284-291.

ально новыми (по сравнению с предшествующими состояниями науки) тенденциями исторического развития научной картины мира.

То, что было идеалом на этапе возникновения дисциплинарно организованной науки, становится реальностью в современных условиях. На месте слабо состыкующейся мозаики картин исследуемой реальности возникает единая научная картина мира, вбирающая в себя содержание различных дисциплинарных онтологий.

Но для этого понадобилось предшествующее развитие картин исследуемой реальности различных наук, включение в их состав новых представлений о фундаментальных объектах и структурах, о взаимодействиях и пространстве-времени, которые соответствовали идеям системного подхода и идеям эволюционизма. И когда эти идеи нашли опору в теориях и эмпирических фактах ведущих областей научного знания - в физике, космологии, химии, геологии, биологии, технических и социальных науках - тогда в них начало формироваться видение объектов как сложных исторически развивающихся систем. Это видение постепенно трансформировало специальные научные картины мира, усиливая обмен парадигмальными принципами между ними. В результате они стали естественно объединяться в целостную систему представлений о Вселенной, которая по мере развития порождает все новые уровни организации. Каждая из наук определяла место своего предмета в этой общей картине, связывая его либо с некоторыми уровнями организации мира, либо с общими признаками, определяющими взаимоотношения и генетические переходы от одного уровня к другому.

В итоге относительная изолированность специальных картин мира друг от друга, характерная для развития дисциплинарной науки XIX столетия, сменяется их интеграцией в рамках общенаучной картины мира. Специальные научные картины мира во второй половине XX века значительно снижают уровень своей автономности и превращаются в аспекты и фрагменты целостной общенаучной картины мира. Они соединяются в блоки этой картины, характеризующие неживую природу, органический мир и социальную жизнь и реализуют (каждая в своей области) идеи универсального эволюционизма.

На первый взгляд, здесь как бы воспроизводится ситуация, характерная для ранних этапов развития новоевропейской науки, когда механическая картина мира, функционируя в качестве общенаучной, обеспечивала синтез достижений науки XVII-XVIII столетия. Но за внешней стороной сходства скрывается глубокое

внутреннее различие. Современная научная картина мира основана не на стремлении к унификации всех областей знания и их редукции к онтологическим принципам какой-либо одной науки, а на единстве в многообразии различных дисциплинарных онтологий. Каждая из них предстает частью более сложного целого и каждая из них конкретизирует внутри себя принципы глобального эволюционизма. Но в таком случае получает решение проблема, ранее сформулированная нами при анализе функций и типологии научных картин мира. Речь идет об историчности самих этих типологий. Выясняется, что специальные картины мира как относительно самостоятельные формы синтеза знаний не всегда существовали в этом качестве. Их не было в период становления естествознания. Возникая в эпоху дифференциации науки на самостоятельные дисциплины, они затем постепенно начинают утрачивать самостоятельность, превращаясь в аспекты или фрагменты современной общенаучной картины мира. Поэтому бессмысленно спорить о том, существуют ли специальные научные картины мира (картины исследуемой реальности) как самостоятельные формы знания, либо они являются только фрагментами целого - общенаучной картины мира.

Вне исторического контекста любой категорический ответ на эти вопросы может оказаться столь же правильным, сколь и неправильным. Все зависит от того, к какой исторической стадии развития науки отнести соответствующий ответ.

Судьба дисциплинарных онтологий - это одновременно и судьба дисциплинарно организованной науки на разных стадиях ее исторической эволюции. Иногда высказывается мнение, что со временем усиление междисциплинарных связей приведет к полному исчезновению самостоятельных дисциплин. Думается, эта точка зрения излишне категоричная. Она возникает как простая экстраполяция на будущее сегодняшней ситуации значительного увеличения в науке удельного веса междисциплинарных исследований. Но она не учитывает того факта, что различные области знания имеют свою специфику, не редуцируемую друг к другу. Кроме того, необходимо учитывать, что дисциплинарная организация науки определяется не только особенностями различных предметных областей исследования, но и возможностями формирования субъектов научной деятельности, наличием определенных границ "информационной вместимости" субъекта и вытекающей отсюда потребностью своеобразного квантования корпуса знаний, которые необходимо усвоить, чтобы заниматься научным поиском.

Специализация, необходимая для работы в науке, сохраняется и сегодня, и ее не уничтожают даже современные возможности компьютеризации научной деятельности, поскольку использование базы знаний предполагает их понимание, интерпретации и овладение методами работы с их содержанием.

Представляется, что наука будущего, по крайней мере ближайшего, скорее всего должна сочетать дисциплинарные и междисциплинарные исследования. Другое дело, что их прямые и обратные связи могут стать значительно более интенсивными, а границы между ними менее жесткими. В этих ситуациях общая научная картина мира все более отчетливо будет осознаваться в качестве глобальной исследовательской программы и необходимого горизонта систематизации знаний.

Интенсификация связей между различными дисциплинами и возрастание роли междисциплинарных исследований как фактор развития общенаучной картины мира затрагивает не только когнитивные, но и институциональные аспекты современной науки.

Можно констатировать, что современный синтез достижений различных наук протекает в условиях, когда все большую роль в научном познании начинают играть крупные комплексные программы и проблемно-ориентированные междисциплинарные исследования.

Еще В.И.Вернадский, анализируя тенденции развития науки в первой половине XX столетия, отмечал, что их классификация осуществляется уже не столько по предметам, сколько по проблемам.

Эта тенденция приобрела в науке конца XX в. отчетливо выраженные черты, особенно в связи с появлением в качестве объектов исследования сложных, часто уникальных комплексов, изучение которых предполагает совместную работу специалистов различного профиля.

Нужно иметь в виду, что современная большая наука уже не похожа на науку XIX столетия. Она все больше напоминает крупное производство, предлагающее использование дорогостоящего оборудования, сложных приборных комплексов, и не может развиваться без все возрастающих общественных затрат. Поэтому постановка тех или иных научных проблем и определение уровня их приоритетности зависит уже не только от внутринаучных факторов, но и от социальных целей, в соответствии с которыми осуществляется финансовая поддержка тех или иных направлений исследований.

Современная практика социальной поддержки и финансирования "большой науки" свидетельствует о приоритетности направлений, возникающих на стыке различных дисциплин. К ним относятся, например, информатика, экология и биотехнология, программы поисков источников энергии, биомедицинские исследования и т.д.

Престижность такого рода направлений и программ определяется прежде всего современным поиском выхода из глобальных кризисов, к которым привело индустриальное, техногенное развитие цивилизации.

Именно в этом пункте осуществляется состыковка двух типов факторов, определяющих развитие современной научной картины мира. Социальные цели и ценности, меняющие облик науки как социального института, и внутринаучные, когнитивные факторы действуют в одном направлении - они актуализируют междисциплинарные связи и взаимодействия. Причем в этот процесс наряду с естественными науками активно включаются и социальные дисциплины, поскольку большинство современных направлений исследования имеют своим предметом сложные развивающиеся комплексы, которые включают человека и его деятельность в качестве составного компонента.

Все это, с одной стороны, усиливает роль общенаучной картины мира, обеспечивающей целостное видение сложных развивающихся человекообразных систем и понимание места каждой науки в их возможном освоении, а с другой - стимулирует "обменные процессы" между естественными, техническими и социальными науками, что в свою очередь ускоряет "наведение мостов" между соответствующими специальными научными картинами мира, их включение в общенаучную картину мира в качестве составных компонентов.

На современном этапе общенаучная картина мира, базирующаяся на принципах глобального эволюционизма, все отчетливее выступает в качестве онтологического основания будущей науки, объединяющего науку о природе и науки о духе.

Длительное время существовавшее противопоставление естественных наук гуманитарным приводило исследователей к мысли, что разрыв между ними все усиливается, и это в конечном счете может привести к их обособлению, а как следствие - даже к возникновению разных культур с непонятными друг для друга языками⁵⁰.

⁵⁰ Сіоу Ч. Две культуры. М., 1973. С.21-43.

Действительно, естествознание длительное время ориентировалось на постижение "природы самой по себе" безотносительно к субъекту деятельности. Его задачей было достижение объективно истинного знания, не отягощенного ценностно-смысловыми структурами. Отношение к природному миру представляло как монологичное. Главное, что предстояло ученым - это выявить и объяснить наличие причинностных связей, существующих в природном мире, и, раскрыв их, достичь объективно-истинного знания, установить законы природы.

Гуманитарные же науки были ориентированы на постижение человека, человеческого духа, культуры. Для них приоритетное значение приобретало раскрытие смысла, не столько объяснение, сколько понимание. Само отношение субъекта и объекта (как любое познавательное отношение) представляло уже не просто как отношение субъекта и объекта, а как субъект-субъектное отношение, предполагающее не монолог, а диалог. Для получения знания в рамках гуманитарных наук оказывалось недостаточно только внешнего описания. Метод "объективного" или "внешнего" изучения общества должен сочетаться с методом его изучения "изнутри", с точки зрения людей, образовавших социальные и экономические структуры и действующие в них⁵¹.

М.М.Бахтин довольно точно подметил эти специфические особенности методологии естественнонаучного и гуманитарного знания. "Точные науки, - писал он, - это монологичная форма знания: интеллект созерцает вещь и высказывается о ней. Здесь только один субъект - познающий (созерцающий) и говорящий (высказывающийся). Ему противостоит только безгласная вещь. Любой объект знания (в том числе человек) может быть воспринят и познан как вещь. Но субъект как таковой не может восприниматься и изучаться как вещь, ибо как субъект он не может, оставаясь субъектом, стать безгласным, следовательно, познание его может быть только диалогическим"⁵².

Казалось бы, действительно между естественными и гуманитарными науками сложилось непреодолимое противоречие. Тем более, что в науке не была сформирована такая общенаучная картина мира, которая могла бы объединить их в едином пространстве.

Но в настоящее время появились реальные основания для решения этой проблемы. Объединение естественных и гуманитарных наук может быть осуществлено на основе современной

⁵¹ Гуревич А.Я. Социальная история и историческая наука // *Вопр. философии*. 1990. №4. С.30-31.

⁵² Бахтин М.М. *Эстетика словесного творчества*. М., 1980. С.383.

общенаучной картины мира, базирующейся на принципах глобального эволюционизма.

Эти принципы имманентно включают установку на объективное изучение саморазвивающихся объектов. Вместе с тем соотношение развития таких объектов с проблематикой места человека, учет включенности человека и его действий в функционирование подавляющего большинства исторически развивающихся систем, освоенных в человеческой деятельности, привносит в научное знание новый гуманистический смысл.

Современное естествознание имеет дело с объектами, так или иначе затрагивающими человеческое бытие, и тезис о "ценностной нейтральности" знания все более становится неадекватным уровню его современного развития.

При изучении "челoveкоразмерных" объектов, которые постепенно становятся доминирующими в современном естествознании, поиск истины оказывается связанным с определением стратегии и возможных направлений преобразования такого объекта, что непосредственно затрагивает гуманистические ценности. С системами такого типа нельзя свободно экспериментировать. В процессе их исследования и практического освоения особую роль начинают играть знания запретов на некоторые стратегии взаимодействия, потенциально содержащие в себе катастрофические последствия.

В этой связи трансформируется идеал ценностно нейтрального исследования. Объективно истинное объяснение и описание применительно к "челoveкоразмерным" объектам не только допускает, но и предполагает включение аксиологических факторов в состав объясняющих положений. Возникает необходимость экспликации связей фундаментальных внутринаучных ценностей (поиск истины, рост знаний) с внеучными ценностями общественного характера. В современных программно-ориентированных исследованиях эта экспликация осуществляется при социальной экспертизе программ. Вместе с тем в ходе самой исследовательской деятельности с челoveкоразмерными объектами исследователю приходится решать ряд проблем этического характера, определяя границы возможного вмешательства в объект. Внутренняя этика науки, стимулирующая поиск истины и ориентацию на приращение нового знания, постоянно соотносится в этих условиях с общегуманистическими принципами и ценностями.

Эта установка на соединение когнитивных и ценностных параметров естественнонаучного знания все отчетливее начинает осознаваться в самом естествознании. Примером может служить

позиция, занимаемая представителями так называемого "биологического структурализма", которые предпринимают попытку разработки новой парадигмы в биологии. Эта новая парадигма в качестве базисных оснований обращается не только к "точному" естествознанию, но и к гуманитарному знанию. Учитывая, что биология ближе всех естественных наук находится к исследованию природы человека, представители "биологического структурализма" во многом именно с ней связывают надежды на такие изменения в научной картине мира, которые придадут ей человеческое измерение⁵³.

В естественнонаучном познании на современном этапе его развития постепенно формируется новое отношение человека к природе. Природа в широком смысле слова не представляется более как "мертвый механизм", на который направлена деятельность человека: человек не может относиться к ней как судья, заранее зная, как она должна отвечать на поставленные вопросы.

Как отмечают И. Пригожин и И. Стенгерс, "он умер, тот конечный, статичный и гармоничный старый мир, который разрушила коперниканская революция, поместив Землю в бесконечный космос. Наш мир - это не молчаливый и однообразный мир часового механизма... Природа создавалась не для нас, и она не подчиняется нашей воле... Наступило время ответить за старые авантюры человека, но если мы и можем это сделать, то лишь потому, что таков отныне способ нашего участия в культурном и естественном становлении, таков урок природы, когда мы даем себе труд выслушать ее. Пришло время нового содружества, начатого издавна, но долгое время непризнанного между историей человека, человеческими обществами, знанием и использованием Природы в наших целях"⁵⁴.

Для обеспечения своего будущего человек не может полагать, что он не имеет принципиальных ограничений в своих попытках изменить природу в соответствии со своими потребностями, но вынужден изменять свои потребности в соответствии с теми требованиями, которые ставит природа⁵⁵.

Все это означает, что устанавливается новое отношение человека с природой - отношение не монолога, а диалога. Ранее эти

53 См.: Карпинская Р.С. Биология, идеалы научности и судьбы человечества // *Вопр. философии*. 1992. №11. С.145-146.

54 Prigogine I., Stengers I. *La nouvelle alliance: Metamorphose de la science*. P., 1981. P.296.

55 Такое состояние отношения человека и природы Н.Н.Моисеев называет экологическим императивом. См.: *Моисеев, Н.Н. Человек во Вселенной и на Земле*. С.40.

аспекты были характерны для гуманитарного знания. Теперь через общенаучную картину мира они проникают в самые различные области, становясь приоритетными принципами анализа.

Вместе с тем идеи и принципы, получившие развитие в естественнонаучном знании, начинают постепенно внедряться в гуманитарные науки. Идеи необратимости, вариабельности в процессе принятия решений, многообразия возможных линий развития, возникающих при прохождении системы через точки бифуркации, органической связи саморегуляции и кооперативных эффектов - все эти и другие идеи, получившие обоснование в синергетике, оказываются значимыми для развития гуманитарных наук. Строя различные концепции развития общества, изучая человека, его сознание, уже нельзя абстрагироваться от этих методологических регулятивов, приобретающих общенаучный характер.

Освоение наукой сложных, развивающихся, человекоразмерных систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естественнонаучного и гуманитарного познания.

Можно заключить, что, приступив к исследованию "человекоразмерных объектов", естественные науки сближаются с "предметным полем" исследования гуманитарных наук. В этой связи уместно напомнить известное высказывание К.Маркса о том, что "сама история является действительной частью истории природы, становления природы человеком. Впоследствии естествознание включает в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включает в себя естествознание: это будет одна наука"⁵⁶.

Таким образом, в конце XX столетия возникли принципиально новые тенденции развития научного знания, которые привели к воссозданию общенаучной картины мира как целостной системы научных представлений о природе, человеке и обществе. Эта система представлений, формирующаяся на базе принципов глобального эволюционизма, становится фундаментальной исследовательской программой науки на этапе интенсивного междисциплинарного синтеза знаний.

Вбирая в себя совокупность фундаментальных научных результатов и синтезируя их в рамках целостного образа развития Вселенной, живой природы, человека и общества, современная научная картина мира активно взаимодействует с мировоззренческими универсалиями культуры, в контексте которых происходит ее развитие. С одной стороны, она адаптируется к ним, но с

⁵⁶ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т.42. С.124.

другой - она вносит кардинальные мутации в сложившиеся культурные менталитеты.

Развитие современной научной картины мира выступает одним из аспектов поиска новых мировоззренческих смыслов и ответов на исторический вызов, стоящий перед современной цивилизацией.

Современная научная картина мира и поиск новых мировоззренческих ориентиров цивилизационного развития

Современная научная картина мира развивается и функционирует в особую историческую эпоху. Ее общекультурный смысл определяется включенностью в решение проблемы выбора жизненных стратегий человечества, поиска им новых путей цивилизационного развития.

Потребности этого поиска связаны с кризисными явлениями, с которыми столкнулась цивилизация в конце XX в. и которые привели к возникновению современных глобальных проблем. Их осмысление требует по-новому оценить развитие техногенной цивилизации, которая существует уже на протяжении четырех веков и многие ценности которой, связанные с отношением к природе, человеку, пониманием деятельности и т.д., ранее казавшиеся незыблемым условием прогресса и улучшения качества жизни, сегодня ставятся под сомнение.

В настоящее время техногенная цивилизация, развивающаяся как своеобразный антипод традиционных обществ, приблизилась к той "точке бифуркации", за которой может последовать ее переход в новое качественное состояние. Какое направление эта система выберет, какой характер будет иметь ее развитие - от этого зависит не только статус науки в обществе, но само существование человечества.

Культура техногенной цивилизации в качестве своего важнейшего компонента всегда включала научную рациональность. Именно в ее рамках осуществлялось становление, функционирование и развитие научной картины мира как такой формы теоретического представления знания, которая олицетворяла собой мировоззренческий статус науки.

В техногенной цивилизации использование науки прежде всего связывалось с технологиями по преобразованию предметного мира. Научная картина мира ориентировала человека на

только в понимании мира, но и в преобразующей деятельности, направленной на его изменение.

Фактически начиная с XVII столетия вплоть до настоящего времени, в новоевропейской культуре утвердилась и господствовала парадигма, согласно которой человек призван реализовать свои творческие возможности, направляя свою активность вовне, на преобразование мира и прежде всего природы.

Отношение к природе как противостоящей человеку было мировоззренческой предпосылкой науки Нового времени. Как писал В.И.Вернадский, "Коперник, Кеплер, Галилей, Ньютон в течение немногих десятков лет разорвали веками установившуюся связь между человеком и Вселенной... Научная картина Вселенной, охваченная законами Ньютона, не оставила в ней места ни одному из проявлений жизни. Не только человек, не только все живое, но и вся наша планета потерялась в бесконечности Космоса"⁵⁷.

Идея демаркации между миром человека и миром природы, который представлял чуждым человеку, имманентно включалась в научную картину мира и долгое время служила мировоззренческим основанием ее исторического развития.

Эта идея находила опору во многих ценностях техногенной цивилизации, в частности она коррелировала с теми интерпретациями христианства, которые постепенно стали доминировать в культуре, начиная с эпохи реформации. Этот вариант христианства не только фиксировал дуализм человека и природы, но и настаивал на том, что воля божья такова, чтобы человек эксплуатировал природу ради своих целей⁵⁸. Он придавал психологическую уверенность в стремлении человека преобразовать природу в духе безразличного отношения к "самочувствию" естественных объектов. Тем самым разрушались запреты на эксплуатацию природы⁵⁹.

Установка на преобразование, переделывание природы, а затем и общества, постепенно превратилась в доминирующую ценность техногенной культуры. Исследователь, действующий в рамках данной культурной традиции и ориентирующийся на ту или иную научную картину мира, осознавал себя в качестве активного творца нового, "выпытывающего" у природы ее тайны с тем, чтобы на этой основе расширить возможности подчинения природы потребностям человека.

⁵⁷ Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. С.176.

⁵⁸ Уайт Л. Исторические корни нашего экологического кризиса//Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. М.,1990. С.196-197.

⁵⁹ Там же. С.197-198.

Цивилизация, ориентированная на подобный тип научной рациональности, имела свои несомненные достижения: в ней утвердилась идея прогресса, демократии, свободы и личной инициативы⁶⁰. Она обеспечивала постоянный рост производства и улучшение качества жизни людей. Вместе с тем в конце XX столетия, когда человечество столкнулось с глобальными проблемами, с новой силой зазвучали вопросы о правильности выбора путей развития, принятых в западной (техногенной) цивилизации, и как следствие - об адекватности ее мировоззренческих ориентаций и идеалов.

Поиск путей развития цивилизации оказывается сопряженным с проблемой синтеза культур и формирования нового типа рациональности. В этой связи возникают вопросы о месте и роли картины мира в поисках новых мировоззренческих ориентаций, обеспечивающих возможность выживания человечества.

Эти вопросы могут быть сформулированы в следующем виде: требует ли современная научная картина мира для своего обоснования какой-то принципиально иной системы ценностей и мировоззренческих структур по сравнению с предшествующими этапами развития науки? Приводит ли эта картина к радикальным трансформациям мировоззренческих оснований научного познания? Каков ее конкретный вклад в становление мировоззренческих ориентиров, соответствующих запросам нового этапа цивилизационного развития, призванного преодолеть глобальные кризисы и обеспечить выживание и дальнейшее развитие человечества?

Прежде всего следует выделить те принципиально новые идеи современной научной картины мира, которые касаются представлений о природе и взаимодействии с ней человека. Эти идеи не вписываются в традиционное для техногенного подхода понимание природы как неорганического мира, безразличного к человеку, и понимание отношения к природе как к "мертвому механизму", с которым можно экспериментировать до бесконечности и который можно осваивать по частям, преобразовывая его и подчиняя человеку.

В современной ситуации формируется новое видение природной среды, с которой человек взаимодействует в своей деятельности. Она начинает рассматриваться не как конгломерат изолированных объектов и даже не как механическая система, но как целостный живой организм, изменение которого может про-

⁶⁰ См.: *Кара-Мурза С.Г.* Наука и кризис цивилизации // *Вопр. философии.* 1990. №9. С.3-15.

ходить лишь в определенных границах. Нарушение этих границ приводит к изменению системы, ее переходу в качественно иное состояние, могущее вызвать необратимое разрушение целостности системы.

На предшествующих этапах развития науки, начиная от становления естествознания вплоть до середины XX столетия, такое "организмическое" понимание окружающей человека природы воспринималось бы как своеобразный атавизм, возврат к полумифологическому сознанию, не согласующемуся с идеями и принципами научной картины мира. Но после того, как сформировались и вошли в научную картину мира представления о живой природе как сложном взаимодействии экосистем, после становления и развития идей Вернадского о биосфере как целостной системе жизни, взаимодействующей с неорганической оболочкой Земли, после развития современной экологии, это новое понимание непосредственной сферы человеческой жизнедеятельности как организма, а не как механической системы, стало научным принципом, обоснованным многочисленными теориями и фактами. Экологическое знание играет особую роль в формировании научной системы представлений о той сфере природных процессов, с которой человек взаимодействует в своей деятельности и которая выступает непосредственной средой его обитания как биологического вида. Эта система представлений образует важнейший компонент современной научной картины мира, который соединяет знания о биосфере, с одной стороны, и сфере социальных процессов - с другой. Она выступает своеобразным мостом между представлениями о развитии живой природы и о развитии человеческого общества. Неудивительно, что экологическое знание приобретает особую значимость в решении проблем взаимоотношения человека и природы, преодоления экологического кризиса, и поэтому становится важным фактором формирования новых мировоззренческих оснований науки.

Вместе с тем принципы, развитые в экологии и включенные в общенаучную картину мира, обретают и более широкое мировоззренческое звучание. Они оказывают влияние на мировоззренческие основания всей культуры, "существенно воздействуют на духовно-интеллектуальный климат современной эпохи в целом, детерминируют изменение ценностных структур мышления"⁶¹.

⁶¹ Зеленков А.И., Водопьянов П.А. Динамика биосферы и социокультурные традиции. Минск, 1987. С.81.

В современной культуре все более отчетливо формируются контуры нового взгляда на мир, в становление которого вносит существенный вклад научная картина мира. Этот взгляд предполагает идею взаимосвязи и гармонического отношения между людьми, человеком и природой, составляющими единое целостное образование.

В рамках такого подхода складывается новое видение человека как органичной части природы, а не как ее властителя, развиваются идеи приоритетности сотрудничества перед конкуренцией⁶².

Становление "нового взгляда" на мир, о котором говорит Э.Ласло, это, по существу, формирование новой системы мировоззрения, вбирающей в себя достижения современной науки. Этому подходу созвучны идеи Ф.Капра о "едином экологическом взгляде на мир". Капра употребляет это понятие в смысле "углубленной экологии" в противовес "поверхностной экологии", которая антропоцентрична по своей природе и рассматривает человека как возвышающегося над природой, видя в нем источник ценностей, отводя природе функцию вспомогательного средства⁶³. В противоположность "поверхностной экологии", "углубленная экология", по мнению Капра, не выделяет человека из естественной среды, но трактует мир как целостную совокупность явлений, связанных и зависимых друг от друга. Она ориентирована на рассмотрение ценности всех живых существ, а человека рассматривает как закономерную и неотъемлемую часть во всем многообразии жизни⁶⁴.

Экология, и в частности "единая экология" (А.Несс), с достаточной очевидностью показывает ограниченность антропоцентризма, демонстрируя, что "человек не является ни властелином, ни центром мироздания, он лишь существо, которое подчиняется законам взаимности"⁶⁵.

Изменения, происходящие в современной науке и фиксируемые в научной картине мира, коррелируют с напряженными поисками новых мировоззренческих идей, которые вырабатываются и шлифуются в самых различных сферах культуры. Это и поиски новой религии, и переосмысление старой, как это делают

62 Ласло Э. Новое понимание эволюции. Вступление в глобальную эру//Один мир для всех. М.,1990. С.23--31.

63 Капра Ф. Смена парадигм и сдвиг в шкале ценностей//Там же. С.33.

64 Там же. С.33.

65 Мейси Д. Единая экология//Один мир для всех. М.,1990. С.82.

Р.Атфилд и Л.Уайт⁶⁶, и создание "новой этики", как предлагает Ласло Э. и О.Леопольд. Как отмечал Ласло, "мы нуждаемся в новой морали, в новой этике, которая основывалась бы не столько на индивидуальных ценностях, сколько на необходимых требованиях адаптации человечества как глобальной системы к окружающей природной среде. Такая этика может быть создана на основе идеала почтения к естественным системам"⁶⁷.

Подобные идеи развивает и О.Леопольд, предлагая различать этику в философском смысле, как различие общественного и антиобщественного поведения, и этику в экологическом смысле как ограничение свободы действий в борьбе за существование⁶⁸.

Новая этика О.Леопольда - это этика, определяющая взаимоотношение человека с Землей, животными и растениями. По его мнению, этика Земли должна изменить роль человека, превращая его из завоевателя сообщества, составляющего Землю, в рядового и равноправного его члена.

Этика земли, с его точки зрения, отражает существование экологической совести и тем самым убеждение в индивидуальной ответственности за здоровье Земли. Перед человечеством стоит задача сформировать этическое отношение к Земле, которое не может существовать без благоговения перед ее ценностью⁶⁹. Эти идеи созвучны мыслям А.Швейцера в развиваемой им концепции благоговения перед жизнью как основы этического миро- и жизнеутверждения. Для него идея благоговения перед жизнью возникает как ответ на вопрос о том, как человек и мир соотносятся друг с другом. Он отмечает двоякий характер отношений человека и мира, учитывая, что человек имеет к миру и пассивное и активное отношение: с одной стороны, человек вынужден подчиняться естественному ходу событий, в соответствии с которыми он строит свою жизнь, а с другой - он имеет все возможности для влияния на жизнь и ее изменение в определенных пределах. При этом единственным способом придать смысл че-

⁶⁶ *Атфилд Р.* Этика экологической ответственности // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. М., 1990. С.240; *Уайт Л.* Исторические корни нашего экологического кризиса // Там же. С.200.

⁶⁷ *Laszlo E.* Introduction to system Philosophy. N.Y., 1972. P.281.

⁶⁸ *Леопольд О.* Календарь песчаного графства. М., 1983. С.200.

⁶⁹ Там же. С.220.

ловеческому существованию является стремление возвысить естественную связь с миром и сделать ее духовной⁷⁰.

Все эти размышления известного философа и ученого находят развитие в принципах так называемой биосферной этики, которая включает не только взаимоотношения между людьми, но и взаимоотношения между человеком и природой. Эта этика включает "благоговение перед высшим (небесным миром), сострадание к равному (человеческому миру), вспомоществление к низшему (растительному и животному миру)"⁷¹.

Все эти мировоззренческие идеи возникают в качестве своеобразного резонанса современной науки и создаваемых в ней картин мира с другими областями культурного творчества. Взаимное влияние этих областей ускоряет процесс формирования новых смыслов универсалий культуры и соответственно новой системы ценностных приоритетов, предполагающих путь к иным, нетрадиционным стратегиям человеческой жизнедеятельности.

В свою очередь новые смыслы и ценностные ориентации все в большей мере включаются в систему философско-мировоззренческих оснований науки.

Ключевым моментом в их развитии являются представления научной картины мира об органической включенности человека в целостный космос и о соразмерности человека как результата космической эволюции породившему его миру.

Возникающие на этой основе этические идеи ответственности человека перед природой делают картину мира аксиологически нагруженной.

Стремление рассмотреть человека в его связи с остальным миром, полагая мир как органическую целостность, выступает важным мировоззренческим ориентиром, способным привести к изменению традиционных для техногенной цивилизации представлений о предназначении человека и его деятельности. Новые мировоззренческие идеалы отношения к природе, основанные на новой этике, отвергающей принцип господства над природой и включающей идею ответственности человека, в свою очередь прокладывают путь к новому пониманию рациональности как диалога человека с миром.

⁷⁰ Швейцер А. Благоговение перед жизнью как основа этического миро- и жизнеутверждения//Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. М.,1990. С.339; Швейцер А. Благоговение перед жизнью. М.,1992.

⁷¹ См.: Шинунов Ф.Я. Биосферная этика//Экологическая альтернатива. М.,1990. С.450.

К этим же философско-мировоззренческим идеям приводят принципы открытости и саморегуляции сложных систем, развитые в синергетике и включенные в качестве важнейшего принципа в современную научную картину мира.

Как отмечают И.Пригожин и И.Стенгерс, "науки о природе в настоящее время обнаруживают необходимость диалога с открытым миром. Пришло время нового содружества, завязанного издавна, но долгое время непризнанного, между историей человека, человеческими обществами, истинным знанием природы и умением его использовать"⁷².

Человек должен, познавая мир, не навязывать природе свой собственный язык, а вступать с ней в диалог. По мнению Пригожина, современная наука научилась с уважением относиться к изучаемой ею природе, которую невозможно описать "извне", с позиций зрителя. "Описание природы - живой диалог, коммуникация, и она подчинена ограничениям, свидетельствующим о том, что мы макроскопические существа, погруженные в реальный физический мир"⁷³.

Диалог с природой в новом типе рациональности сопрягается с идеалом открытости сознания к разнообразию подходов, к тесному взаимодействию (коммуникации) разных индивидуальных сознаний и менталитетов разных культур.

На этот аспект открытости и коммуникативности как характеристику новых типов рациональности и соответствующих ему стратегий деятельности обращает особое внимание Ю.Хабермас. Он отмечает, что "вместо того, чтобы полагаться на разум производительных сил, т.е. в конечном счете на разум естествознания и техники, я доверяю производительной силе коммуникации"⁷⁴. Причем рамки и структуры коммуникативности, совместности, открытости непрерывно меняются - как "в себе, так и в отношении к другим сферам общества как такового"⁷⁵.

Онтологией этого нового типа рациональности выступают представления о целостном космосе, органично включающем человека, представление об объектах действительности как исторически развивающихся человекообразных системах, обладающих "синергетическими" свойствами.

Эти идеи, конкретизированные в современной научной картине мира, приводят к новому рассмотрению субъекта и объекта познания, которые уже не выступают внеположенными друг

⁷² Prigogine I., Stengers I. Op.cit. P.273,296.

⁷³ Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. С.371.

⁷⁴ Хабермас Ю. Демократия. Разум. Нравственность. М.,1992. С.85.

⁷⁵ Там же. С.131.

другу, а предстают лишь относительно автономными компонентами особой целостной, исторически развивающейся системы, встроенной в мир.

В этом подходе рациональность уже оказывается наделенной новыми отличительными чертами. Она характеризуется открытостью, рефлексивной экспликацией ценностно-смысловых структур, включаемых в механизмы и результаты объективно истинного постижения мира.

"Открытая рациональность" (В.С.Швырев) начинает противопоставляться закрытой рациональности, внутрипарадигмальной рациональности, когда исследователь двигается в рамках принятого им жесткого концептуального каркаса. Открытая рациональность предполагает "внимательное и уважительное отношение к альтернативным картинам мира, возникающим в иных культурных и мировоззренческих традициях, нежели современная наука, она предполагает диалог и взаимообогащение различных, но равноправных познавательных позиций"⁷⁶.

С этой точки зрения следует обратить особое внимание на новые и необычные свойства современной научной картины мира. Она во многом воплощает в себе идеалы открытой рациональности и ее мировоззренческие следствия коррелируют с философско-мировоззренческими идеями и ценностями, возникающими на почве различных и даже во многом противоположных культурных традиций.

Речь идет об удивительном соответствии современной научной картины мира не только тем новым менталитетам, которые постепенно формируются в недрах западной (техногенной) культуры конца XX столетия в связи с осмыслением современных глобальных проблем, но и о ее соответствии философским идеям, выросшим на почве самобытной культуры России и ее "серебряного века", а также философским и мировоззренческим представлениям традиционных культур Востока. До настоящего времени научная картина мира развивалась на почве менталитетов техногенной культуры, воплощала свойственный только этой культуре тип научной рациональности, который занимал одно из ведущих мест в системе ее ценностных приоритетов. Принятие науки иными типами культур требовало одновременной трансплантации определенных фрагментов западного опыта на иную почву. Подобные трансплантации всегда трансформировали традиционную культуру и осуществлялись в русле доминирующих мо-

⁷⁶ Швырев В.С. Рациональность как ценность культуры // Вопр. философии. 1992. №6. С.98.

дернизаций, которые ставили целью перевести традиционные общества на путь техногенного развития (например, реформы Петра I в России). Показателен в этом отношении пример трансплантации науки на традиционную российскую почву, осуществленный в эпоху петровских реформ. Он стал возможен только вместе с заимствованием фрагментов городской культуры, европейского образования, нового быта, который часто силой насаждался Петром I в боярской и дворянской среде⁷⁷.

Довольно жесткая связь новоевропейской науки с менталитетами техногенной культуры приводила к принципиальным рассогласованиям научной картины мира, ее философско-мировоззренческих оснований, с одной стороны, с преднаучными космологиями традиционных обществ - с другой.

Научные знания, возникающие в традиционных культурах, были подчинены мифо-космическим и религиозно-этическим мировоззренческим структурам, в формировании которых эти знания не принимали существенного участия. Иначе обстояло дело в культуре техногенной цивилизации. Здесь научная рациональность претендовала на роль обосновывающего начала мировоззренческих идей - социальных, этических, религиозных (примером чему может служить философия неотолизма).

Неудивительно, что своеобразная оппозиция западной техногенной культуры культуре традиционных обществ проявлялась прежде всего в противопоставлении научной картины мира и ее философских следствий "организмическим" представлениям о мире традиционных восточных культур.

Однако такое противопоставление вряд ли уместно по отношению к сегодняшней науке. Произошедшие в ней перемены в конце XX века сформировали такую картину мира, которая порождает философско-мировоззренческие следствия, которые резонируют с фундаментальными смысложизненными ориентирами культур Востока и перекликаются с оригинальными философскими идеями, возникшими на почве русской культурной традиции.

Эту ситуацию следует обсудить особо, поскольку здесь мы сталкиваемся с принципиально важной для современного цивилизационного развития проблемой диалога культур, переклички идей, порожденных разными культурными традициями.

Прежде всего обратим внимание на совпадение многих представлений современной научной картины мира с идеями

⁷⁷ Этот социальный эксперимент обстоятельно проанализирован в работах Н.И.Кузнецовой. См.: *Кузнецова Н.И.* Наука в ее истории. М., 1982.

философии "русского космизма". Эти идеи долгое время воспринимались как своеобразная периферия мирового потока философской мысли, хотя они, бесспорно, оказали влияние на творчество таких выдающихся естествоиспытателей как В.И.Вернадский.

В русском космизме выделяют по крайней мере три течения: естественнонаучное (Н.А.Умов, Н.Г.Холодный, В.И.Вернадский, К.Э.Циолковский, А.Л.Чижевский); религиозно-философское (Федоров Н.Ф.); поэтически-художественное (С.П.Дьячков, В.Ф.Одоевский, А.В.Сухово-Кобылин)⁷⁸.

Русский космизм возникал как своеобразная антитеза классической физикалистской парадигме мышления, основанной на жестком разграничении человека и природы. В нем была предпринята попытка возродить онтологию целостного видения, органично соединяющего человека и космос. Эта проблематика обсуждалась как в сциентистском, так и в религиозном направлении космизма. В религиозном направлении наиболее значительной была концепция Н.Федорова. Как и другие космисты, он не был удовлетворен расколом мироздания на человека и природу как противостоящих друг другу частей мироздания. Такое противопоставление, по его мнению, обрекало природу на безжизнность и разрушительность, а людей - на подчинение существующему злу. Н.Федоров отстаивал идею единства человека и природы, связи "души" и космоса в терминах регуляции и воскрешения.

Предложенный им проект воскрешения не сводился только к оживлению предков, но включал по меньшей мере два аспекта: оживление - в узком, прямом смысле, и более широком - метафорическом смысле, включающем способность природы к самовосстановлению⁷⁹.

Федоровский проект воскрешения связан с идеей выхода в космос человеческого разума. Для него "земля не граница", а "человеческая деятельность не должна ограничиваться пределами земной планеты", которая является лишь исходным пунктом этой деятельности.

Критически относясь к утопически-фантастическим элементам воззрений Н.Федорова, которые содержат в себе немалую долю мистицизма, тем не менее важно выделить рациональные моменты его концепции - достаточно отчетливо прописанную идею взаимосвязи, единения человека и космоса, идею взаим-

⁷⁸ Гиренок Ф.И. Русские космисты. М.,1990. С.5.

⁷⁹ Федоров Н.Ф. Соч. М.,1982. Анализ концепции Н.Федорова см.,напр.: Коган Л.А. Философия Н.Ф.Федорова // Вопр.философии. 1990. №11. С.74-84.

ного полагания рационального и нравственного начала человека, идеал единства человечества как планетарной общности людей.

Но если религиозный космизм отличался скорее фантастически-умозрительным характером своих рассуждений, то в естественнонаучном направлении при решении проблемы взаимосвязи человека и космоса особое внимание уделялось осмыслению научных достижений, подтверждающих эту взаимосвязь.

Н.Г.Холодный развивал эти идеи в терминах антропокосмизма, противопоставляя его антропоцентризму. "Поставив себя на место бога, - отмечал он, - человек разрушил естественные связи с природой и заключил себя на продолжительное одиночное существование"⁸⁰.

По мнению Холодного, антропоцентризм прошел несколько этапов в своем развитии: на первой стадии человек не выделял себя из природы и не противопоставлял себя ей, скорее он "очеловечивал" природные силы - это было отношение слабого к сильному; на втором этапе человек, выделяя себя из природы, начинает смотреть на нее как на объект исследования, основу своего благосостояния; на следующей стадии человек возносит себя над природой, опираясь на силу духа, он познает Вселенную, и наконец на следующем этапе наступает кризис антропоцентрического мировоззрения, которое начинает разрушаться под влиянием успехов науки и философии⁸¹.

Н.Г.Холодный справедливо отмечал, что антропоцентризм в свое время сыграл позитивную роль в качестве мировоззрения, освободившего человека от страха перед силами природы ценой своего возвеличивания над ней. Однако постепенно наряду с антропоцентризмом стали возникать зачатки нового взгляда - антропокосмического. Антропокосмизм рассматривался Холодным как определенная линия развития человеческого интеллекта, его воли и чувств, которые вели человека к достижению его целей. Существенным элементом в антропокосмизме была попытка пересмотреть вопрос о месте человека в природе и о взаимоотношении его с Космосом на основе естественнонаучных знаний. Человек начинал рассматриваться как одна из органических частей мира, и утверждалось убеждение, что только на этом пути можно найти ключ к пониманию природы самого человека. Человек должен стремиться к единству с природой, которое обогащает и расширяет его внутреннюю жизнь⁸².

80 *Холодный Н.Г. Избр.труды. Киев,1982. С.187.*

81 *Там же. С.175.*

82 *Там же. С.178-197.*

Подобные идеи развивал и Н.А.Умов, подчеркивая, что "человек может мыслить себя как часть, как одно из переходящих звеньев Вселенной". Он также полагал, что антропоцентрическое мирозерцание разрушается, освобождая место антропокосмизму⁸³.

Идея взаимосвязи человека и космоса с особой силой звучала в работах К.Э.Циолковского, который даже называет одну из них "Космическая философия". "Весь космос обуславливает нашу жизнь", - писал он, - "все непрерывно и все едино"⁸⁴. "Вселенная не имела бы смысла, если бы не была заполнена органическим, разумным, чувствующим миром"⁸⁵.

Можно отметить определенное созвучие развиваемых Циолковским идей, сформулированному впоследствии антропному принципу.

Циолковский не просто указывает на взаимосвязь человека и Космоса, но подчеркивает зависимость человека от него. "...Трудно предположить, чтобы какая-нибудь его (космоса) часть не имела рано или поздно на нас влияние"⁸⁶.

Эта идея - влияния как ближнего, так и дальнего космоса на жизнь человека - достаточно подробно анализировалась А.Л.Чижевским, который полагал, что "наше научное мировоззрение еще далеко от исторического представления о значении для органического царства космических излучений"⁸⁷. Однако ряд достижений науки XX века, по мнению А.Л.Чижевского, позволяет сделать вывод, что "в науках о природе идея о единстве и связанности всех явлений в мире и чувство мира как неделимого целого достигли в наши дни особой ясности и глубины... Стрoение Земли, ее физико-химия, биосфера является проникновением строения и механики Вселенной"⁸⁸.

Чижевский противопоставляет свою точку зрения существующему мнению, что "жизнь есть результат случайной игры только земных сил". Для него жизнь в значительно большей степени есть явление космическое, чем земное. Она создана воздействием творческой динамики космоса на инертный материал Земли. Человек "не только земное существо, - отмечал он, - но и космическое, связанное всей своей биологией, всеми молеку-

83 Умов Н.А. Собр.соч. М.,1916. Т.3. С.215.

84 Циолковский К.Э. Грезы о земле и небе. Тула,1986. С.302,278.

85 Там же. С.378.

86 Там же. С.302.

87 Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М.,1976. С.27.

88 Там же. С.24,26.

лами, частицами своих тел с космосом, с его лучами, потоками и полями"⁸⁹.

В этом смысле вовсе не случайным выглядит влияние солнечной энергии на протекание жизненных процессов. Чижевский одним из первых исследователей обосновал эту идею конкретными научными фактами. В частности, он проанализировал корреляции между солнечной активностью и пиками эпидемических заболеваний и показал, что солнечная активность выступает своеобразным регулятором течения эпидемических процессов. Это, конечно, не означает, что "состояние солнцедятельности является непосредственной причиной эпидемического распространения тех или иных болезней", но активность Солнца "способствует их быстрому назреванию и интенсивному течению"⁹⁰.

В сциентистской традиции русского космизма проблема единого мира и единого знания о мире нашла свою наиболее значительную разработку в концепции В.И.Вернадского. Как и другие космисты, Вернадский отмечал, что "антропоцентрическое представление не совпадает с тем реальным выявлением Космоса, который охватывается научной работой и научной мыслью исследователя Природы"⁹¹. Он отмечал, что "в науке нет до сих пор ясного сознания, что явления жизни и явления мертвой природы, взятые с геологической, т.е. планетарной точки зрения, являются проявлением единого процесса"⁹². Но, как подчеркивает Вернадский, биологи не должны забывать, что изучаемый ими мир жизни является неразрывной частью земной коры и оказывает на нее активное обратное влияние, изменяя ее. Они не должны рассматривать жизнь в отрыве от эволюции целостного космоса. По его мнению, такая установка явилась следствием того, что длительное время Вселенная казалась безжизненной. Основанием для таких настроений явилось утверждение в науке принципа Коперника, а когда в первой половине XIX в. были получены числовые данные о размерах Вселенной, казалось, что жизнь вообще растворилась в космическом пространстве, и постепенно стало утверждаться мнение, что малое значение жизни в мироздании является выводом из научных исследований. Однако по мере развития науки появляются основания усомниться в беспорности такого рода заключений"⁹³.

89 Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. С.33,331.

90 Там же. С.246.

91 Вернадский В.И. Живое вещество. С.40.

92 Там же. С.12.

93 Там же. С.31-33.

Вернадский, как и другие космисты, противопоставляет традиционной позиции иную точку зрения. Он показывает, что в мировой эволюции жизнь выступает не случайным, а закономерным следствием, что характер космического развития жизненных процессов обусловлен всем космическим целым. При таком рассмотрении жизнь выступает уже как космическое явление⁹⁴.

В.И.Вернадский рассматривает человечество как часть биосферы, которое оказывает на эту систему активное воздействие. Возникающее в процессе биоэволюции человеческое сознание становится особым фактором эволюции, значение которого возрастает с течением времени. Перерастание биосферы в ноосферу как бы является логическим завершением эволюции материи: все части развивающегося мира оказываются взаимосвязанными, и человек закономерно вписывается в этот мир.

В русском космизме достаточно отчетливо осознавалась не только зависимость человека от космоса, но (что особенно важно) обратное влияние человека на окружающий мир.

Соразмерность человека и остального мира послужили основой для развитой русскими космистами идеи о необходимости соизмерять человеческую деятельность с принципами целостности этого мира.

В русском космизме обосновывались принципы нового отношения человека к природе. Фактически он достаточно близко подошел к осознанию тех проблем, которые впоследствии получили название глобальных. По крайней мере идея возможного экологического кризиса хотя и неявно, но довольно отчетливо звучала в работах представителей этого направления. Совсем не случайно Н.Г.Холодный подчеркивал, что "изменения, навязываемые человеком природе, имеют свои границы"⁹⁵. Как существо разумное человек должен предвидеть результаты своей деятельности, за которую несет ответственность.

Интуитивное осознание русским космизмом возможных глобальных противоречий между технократической деятельностью человека и гармонией космоса приводило его к поискам выхода из возможного будущего неблагоприятного состояния, в которое может быть ввергнуто человечество.

Практически каждый из космистов предлагал свой вариант будущего развития человечества. К.Э.Циолковский рисовал вполне идиллическую картину: "...климат будет изменяться по

⁹⁴ Вернадский В.И. Живое вещество. С.43,36.

⁹⁵ Холодный Н.Г. Избр.труды. С.142.

желанию надобности. Вся земля делается обитаемой и приносящей великие плоды. Будет полный простор для развития как общественных, так и индивидуальных свойств человека. Техника будущего даст возможность изучить все планеты..., несовершенные миры будут ликвидированы и заменены собственным населением. Земля будет отдавать небесным колониям свой избыток людей... В конечном счете, мы увидим бесконечную Вселенную с бесконечным числом совершенных существ"⁹⁶.

Более реалистические сценарии рассматривались в концепции В.И.Вернадского. Рассмотрение человека как особой геологической силы, способной радикально изменить мир, в котором он живет, приводили к выводу о возможных негативных последствиях деятельности человека, что может оцениваться как предвидение возможных глобальных экологических кризисов. Вместе с тем Вернадский оптимистично рассматривал перспективы человечества, связывая его будущее с процессами перехода биосферы в ноосферу и возрастанием регулирующей роли человеческого Разума.

Оригинальные размышления, предвосхищающие современную ситуацию глобальных кризисов, были предложены в философии "общего дела" Н.Федорова. Он гениально предостерегал от возможных последствий неразумного обращения с природой. "Человек сделал, по-видимому, все зло, какое только мог относительно и природы (истощения, опустошения, хищничество), относительно и друг друга (изобретение губительных орудий и вообще средств для взаимного уничтожения)"⁹⁷. Все беды нашей жизни, по мнению Федорова, происходят из-за дисгармонии человека и природы.

Он, довольно ярко нарисовав картину "всеземного кризиса", предложил свой проект решения проблемы "общего дела". Это общее дело выступает как управление стихийными силами природы. "В регуляции, в управлении силами слепой природы и заключается то великое дело, которое может и должно стать общим"⁹⁸. В реализации этого проекта Н.Федоров в большей степени полагался на нравственную силу человека и силу его разума. "Космос нуждается в разуме для того, чтобы быть космосом, а не хаосом, - писал он. - Космос (каков он есть, но не каковым он должен быть) есть сила без разума, а человек есть (пока) разум без силы. Но как же разум может стать силой, а сила - разумом?"

⁹⁶ Циолковский К.Э. Грезы о земле и небе. С.287-290.

⁹⁷ Федоров Н.Ф. Соч. С.55.

⁹⁸ Там же. С.58-59.

Сила станет разумной тогда, когда разум станет управлять ею. Стало быть, все зависит от человека"⁹⁹.

В концепции Н.Федорова "общее дело" представляло как путь, ведущий человечество к единению и обновлению на гуманистической, нравственной основе.

Таким образом, в философии космизма достаточно отчетливо обозначились два аспекта взаимосвязи человека и космоса: с одной стороны, человек выступал как фрагмент эволюционирующего Космоса, его неотъемлемая часть, зависящая во всех своих проявлениях от космического целого. С другой стороны, сам человек рассматривался в качестве фактора эволюции, развивая свои способности таким образом, что, создавая новую технику и технологию, он начинал активно воздействовать на окружающий мир. И хотя на рубеже XIX-XX веков вера в научно-технический прогресс была достаточно зримой и еще не проявлялись кризисные последствия технократического отношения к миру, космисты предупреждали будущие поколения о возможных негативных последствиях безудержной и ничем не ограниченной технологической эксплуатации природы.

И все же космизм, несмотря на то, что содержал оригинальные идеи и обладал большой прогностической силой, не получил широкого распространения. Фактически он повторил судьбу многих философских концепций, продуктивные идеи которых значительно опережали свою эпоху.

Однако в современной ситуации, когда человечество конца XX столетия оказалось перед лицом экологического кризиса, поиск "общего дела" как регуляции отношений человека и остального мира приобретает уже приоритетное значение.

Можно утверждать, что космизм как особое течение философской мысли, оказывается созвучным современным исканиям новых жизненных смыслов и идеалов, гармонизации человека и природы.

Особо следует подчеркнуть совпадение главных принципов философии космизма и многих фундаментальных идей современной научной картины мира и ее мировоззренческих выводов. Космизм возвращает нас к целостному видению мира как единства человека и космоса. Он способен сыграть позитивную роль в синтезе идей, развиваемых в западноевропейской культурной традиции и в восточных философских системах, где человек изначально рассматривался как неотъемлемая часть Космоса. Соответственно идеи космизма органично включаются в разработку

⁹⁹ Федоров Н.Ф. Соч. С.535.

новой метафизики, которая могла бы стать философским основанием постнеклассического этапа развития науки, обеспечивая дальнейшее развитие общенаучной картины мира в русле идеологии глобального эволюционизма, представлений о "человекообразных", исторически развивающихся системах и идеалах "антропокосмизма".

Открытый характер современной научной картины мира обнаруживает ее удивительную соразмерность не только принципам философии русского космизма, но и многим мировоззренческим идеям, выработанным в традиционных восточных культурах. Наиболее отчетливо это проявляется при осмыслении в терминах синергетики и глобального эволюционизма ряда фундаментальных идей восточной философии, которые долгое время не находили адекватного понимания в европейской культурной традиции.

Прежде всего это относится к представлениям о мире как о едином организме, различные части которого находятся в своеобразном резонансном отношении друг к другу.

Эта онтология имманентно полагала идеал гармонии человека и природы и их внутреннего единства. Стремление к единству нашло свое выражение в положении "одно во всем и все в одном", которое было доминирующим принципом даосизма и конфуцианства¹⁰⁰. В буддизме оно выражено в учении о дхарме. "Все элементы дхармы являются чем-то однородным и равносильным; все они между собой связаны"¹⁰¹.

Для восточных культур, в частности для древнекитайских философских учений, характерным является представление о мире как об огромном живом организме. Он не представлялся дуально разделенным на природный и человеческий мир, а воспринимался как органическое целое, все части которого коррелятивно связаны и влияют друг на друга. Эта космология исключала противопоставление субъекта объекту и базировалась на признании двуединой природы вещей в соответствии с моделью инь и ян¹⁰². Последние представляли собой две первичные силы, через которые выражалась двуполярность бытия: инь выступало как отрицательный полюс, олицетворяющий пассивное (женское) начало, и ян как положительное, активное, созидательное (мужское) начало. Находясь во взаимосвязи как

¹⁰⁰ См.: Григорьева Т.П. Японская художественная традиция. М.,1979. С.119.

¹⁰¹ Розенберг О.О. Труды по буддизму. М.,1991. С.128.

¹⁰² Григорьева Т.П. Японская художественная традиция. С.106-112, 148.

свет и тьма, инь и ян постоянно чередуются и взаимодействуют друг с другом¹⁰³.

Концепция инь и ян лежала в основе понимания всеобщей взаимосвязанности явлений и их взаимного резонанса. "Все пронизывает единый путь - дао, все связано между собой. Жизнь едина и стремление каждой ее части должно совпадать со стремлением целого"¹⁰⁴.

Человек, включенный в мир, должен ощутить мировой ритм, привести свой разум в соответствие с "небесным ритмом", и тогда он сможет постичь природу вещей и услышать "музыку человечества"¹⁰⁵.

Сама идея ритмов мира, их воздействия друг на друга, включая ритмы человеческой жизнедеятельности в процессе этого взаимодействия, для европейского ума долгое время представлялась не имеющей серьезной опоры в научных фактах, казалась чем-то мистическим и рационально невыразимым. Однако в современной научной картине мира, ассимилирующей достижения синергетики, формируются новые понимания о взаимодействии частей целого и о согласованности их изменений. Выясняется, что в сложных системах особую роль начинают играть несиловые взаимодействия, основанные на кооперативных эффектах.

Для открытых, самоорганизующихся систем такие взаимодействия выступают конституирующим фактором. Именно благодаря им система способна переходить от одного состояния самоорганизации к другому, порождая новые структуры в процессе своей эволюции.

Кооперативные свойства прослеживаются в самых различных саморегулирующихся системах, состоящих из очень большого числа элементов и подсистем. Их можно обнаружить, например, в п-ведении плазмы, в когерентных излучениях лазеров, в морфогенезе и динамике популяций, в экономических процессах рыночного саморегулирования¹⁰⁶.

Например, при определенных критических порогах энергетической накачки лазера возникает эффект испускания световой волны атомами: они действуют строго коррелятивным образом, каждый атом испускает чисто синусоидальную волну, как бы со-

¹⁰³ Восток-Запад. Исследования. Переводы. Публикации. М., 1982. С.244.

¹⁰⁴ Древнекитайская философия. М., 1972. Т.1. С.26.

¹⁰⁵ Григорьева Т.П. Японская литература XX века. М., 1983. С.127.

¹⁰⁶ См. подробнее: Хакен Г. Синергетика. С.19-38.

гласуясь с поведением другого излучающего атома, т.е. возникает эффект самоорганизации¹⁰⁷.

Сходные эффекты можно наблюдать в явлениях эмбрионального деления клеток, когда каждая клетка, находящаяся в ткани, получает информацию о своем положении от окружающих клеток, и таким образом происходит их взаимосогласованная дифференциация¹⁰⁸. "В экспериментах, проведенных на эмбрионах, клетка центральной части тела после пересадки в головной отдел развивалась в глаз. Эти эксперименты показали, что клетки не располагают информацией о своем последующем развитии с самого начала (например, через ДНК), а извлекают ее из своего положения в клеточной ткани"¹⁰⁹.

Синергетика обобщает подобные ситуации кооперативных эффектов взаимодействия элементов и подсистем в сложных самоорганизующихся системах. "Резонанс" функционирования частей в таких системах и наличие кооперативных эффектов рассматривается ею в качестве одного из важных проявлений самоорганизации.

Если с этих позиций вновь обратиться к идеям восточных философий о "резонансе" различных частей единого космического целого, то они уже обретают новое звучание, во всяком случае могут быть восприняты как мировоззренческая догадка, которая находит отклик в современных представлениях научной картины мира, реализующей "синергетический" подход к описанию различных процессов природы, социальной жизни и человеческого духа.

Можно привести и другие параллели между космологическими представлениями традиционных восточных культур и идеями синергетики, включенными в современную научную картину мира.

В традиционных мировоззренческих системах Востока особую роль играло понятие небытия, которое воспринималось как вся полнота мира. Небытие трактовалось как реальность, из которой бытийственные ситуации (предметы, процессы, явления) как бы выплывают, повинувшись строгому ритму мирового развития, и затем, исчерпав себя, вновь возвращаются в небытие¹¹⁰.

Крайне интересно сопоставить эти идеи с фундаментальными представлениями синергетики о возникновении структур в нелинейной среде. Нелинейная среда как потенциально возмож-

¹⁰⁷ Хакен Г. Синергетика. С.26.

¹⁰⁸ Там же. С.34.

¹⁰⁹ Там же.

¹¹⁰ См.: Григорьева Т.П. Японская художественная традиция.

ное поле структур, в которой они возникают и пропадают, является особой реальностью, порождающей данные структуры. Если мысленно представить бесконечное количество потенциально возможных структур в бесконечно сложной нелинейной среде, то по отношению к уже ставшим и исчезнувшим структурам она предстает в качестве аналога небытия, в котором заложена вся будущая полнота бытия.

Древневосточные представления о мире как целостном организме, в который включен человек, о резонансе между различными частями этого организма, формировали иной, чем в западной техногенной культуре, идеал человеческой деятельности.

Понимание человека как демиурга, осуществляющего силовое преобразование объектов с целью подчинения их своей власти, было чуждо восточным культурам. Как подчеркивал Г.Гессе, люди, сформированные в традициях этих культур, ставили перед собой ту же цель - умение управлять законами природы, но шли они к этому совершенно иными путями. "Они не отделяли себя от природы и не пытались насильственно вторгаться в ее тайны, они никогда не противопоставляли себя природе и не были враждебны ей, а всегда оставались частью ее, всегда любили ее благоговейной любовью"¹¹¹.

В китайской культурной традиции полагалось, что деятельность человека по отношению к природе не должна носить характер насилия. Как отмечал Дж.Нидам, сила в рамках данной традиции всегда признавалась малоперспективным образом действий. В китайской культуре человек ассоциировался с образом крестьянина, а не мореплователя или скотовода (для которых характерна склонность к командованию и подчинению). "Но крестьянин, если он сделал все, что положено, вынужден ждать урожая. Одна из притч китайской философской литературы высмеивает человека из царства Сун, который проявлял нетерпение и недовольство, глядя, как медленно растут злаки, и принялся тянуть растения, чтобы заставить их вырасти скорее"¹¹².

В китайских учениях противопоставление силы ненасильственному действию получило развитие в терминах "вэй" и "у-вэй" (приложение силы и недеяние). Недеяние (у-вэй) означало не отсутствие какого-либо действия, а такое действие, которое позволяет природе развиваться собственным путем. "Совершенно

¹¹¹ Гессе Г. Игра в бисер. М., 1969. С. 445.

¹¹² Нидам Дж. Общество и наука на Востоке и на Западе // Наука о науке. М., 1966. С. 159-160.

мудрой, совершая дела, предпочитает надеяние. Осуществление надеяния всегда приносит спокойствие"¹¹³.

Показательно, что принцип "у-вэй", отвергающий способ действия, основанный на постоянном силовом вмешательстве в протекание природных процессов, в наше время довольно неожиданно начинает коррелировать с представлениями синергетики о возможных стратегиях управления сложными самоорганизующимися системами.

Выясняется, например, что такого рода система, подвергаемая насильственному и активному силовому давлению извне, может не порождать новых состояний и новых структур, а будет "сбиваться" к прежним структурам. Но если она проходит через точку бифуркации, то небольшое энергетическое "воздействие-укол" в нужном пространственно-временном локусе оказывается достаточным, чтобы система перестроилась и возник новый тип структур¹¹⁴.

Взаимодействие человека со сложными открытыми системами протекает таким образом, что само человеческое действие не является чем-то внешним, а как бы включается в систему, видоизменяя каждый раз поле ее возможных состояний. Включаясь во взаимодействие, человек уже имеет дело не с жесткими предметами и свойствами, а со своеобразными "созвездиями возможностей". Перед ним в процессе деятельности каждый раз возникает проблема выбора некоторой линии развития из множества возможных путей эволюции системы. Причем сам этот выбор необратим и чаще всего не может быть однозначно просчитан¹¹⁵.

Отсюда в стратегии деятельности оказывается важным определить пороги вмешательства в протекающие процессы и обеспечить за счет минимизированного воздействия именно такие направления развития системы, которые позволяют избежать катастрофических последствий и обеспечивают достижение человеческих целей.

Принцип "у-вэй" ориентировал на весьма сходные стратегии поведения и деятельности человека. Он требовал почувствовать естественные ритмы природного мира и действовать в соответствии с ними, позволяя самой природе разворачивать свои внутренние потенции и выбирать такие пути развития процессов, которые согласуются с человеческими потребностями.

¹¹³ Древнекитайская философия. Т.1. С.115-116.

¹¹⁴ Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М.,1990.

¹¹⁵ Степин В.С. Философская антропология и философия науки. С.184.

У людей "неосведомленных в истинных законах бытия" принцип "у-вэй" приводил к покорности и безропотности и мог служить опорой деспотизма. Но у мудрецов, развивших в себе понимание дао, "недеяние" означало не отсутствие действия, а естественное действие, соответствующее природе вещей¹¹⁶.

В связи с обсуждением идеалов человеческой деятельности важно выделить еще один чрезвычайно важный аспект в восточных учениях, который перекликается с современными поисками новых ценностей и стратегий человеческой жизнедеятельности.

Речь идет о взаимосвязи нравственности и истины, достижение которой всегда провозглашалось целью научного знания.

Вопрос об их соотношении всегда обсуждался в западной философии, но ее решение было таковым, что процесс постижения истины уже сам по себе полагался нравственным деянием.

Научная революция в Европе, как подчеркивал Дж.Нидам, обобщила научную истину от этики, отчего мир стал более опасным, тогда как в восточных учениях такого обособления никогда не было¹¹⁷. В них развивалась более тонкая трактовка отношения истины и нравственности. Истинное знание, с точки зрения восточных мудрецов, заключается не в исследовании объектов с целью овладения ими, а в достижении однобытия с миром¹¹⁸. Познать вещь можно только следуя дао, рассматриваемого как естественный путь вещей и одновременно как нравственный путь, который должен пройти человек. Дао открывается только нравственным людям, и только оно способно привести людей к совершенству¹¹⁹.

Для того, чтобы истина открылась человеку, ему необходимо нравственное самовоспитание. Активность человека, направленная на постижение внешнего мира, и его активность, направленная на совершенствование своего внутреннего мира, должны быть согласованы и предполагают друг друга.

Одной из древнейших и фундаментальных в китайской философии является идея космического значения влияния моральных качеств человека. Размышляя о резонансе всех частей космоса, китайские мудрецы считали, что "от поведения человека, от его нравственности зависит порядок в космосе, правильная смена времен года, жары и холода"¹²⁰. Путь в образе дао, или неба, ре-

¹¹⁶ Григорьева Т.П. Японская литература XX вв. С.128.

¹¹⁷ Ниддам Дж. Предвестники современной науки//Курьер ЮНЕСКО. 1988. Ноябрь. С.8.

¹¹⁸ Григорьева Т.П. Японская художественная традиция. С.75.

¹¹⁹ Древнекитайская философия. Т.1. С.114, 119-121, 128.

¹²⁰ Григорьева Т.П. Японская художественная традиция. С.112.

гулирует поступки людей. Но небо "может и повернуться лицом к человеку и отвернуться от него". Не случайно китайцы говорят, что "небо действует в зависимости от поступков людей"¹²¹. Стихийные бедствия в древнем Китае воспринимались как свидетельства неправильного правления, как показатель безнравственного поведения властителей.

Конечно, если эти идеи понимать буквально, то они выглядят мистически. Но в них скрыт и более глубокий смысл, связанный с требованием этического регулирования познавательной и технологической деятельности людей (включая технологии социального управления). И в этом, более глубоком смысле они вполне созвучны современным поискам новых мировоззренческих ориентиров цивилизационного развития.

Таким образом, в конце XX столетия, когда человечество оказалось перед проблемой выбора новых стратегий выживания, многие идеи, разработанные в традиционных восточных учениях, согласуются с возникающими в недрах современной техногенной культуры новыми ценностями и мировоззренческими смыслами, которые формируются в разных сферах этой культуры, включая научное познание.

Развитие современной научной картины мира обосновывает в качестве своих мировоззренческих следствий новые способы понимания мира, которые перекликаются с забытыми достижениями традиционных культур.

Можно констатировать, что развитие современной научной картины мира органично включено в процессы формирования нового типа планетарного мышления, основанного на толерантности и диалоге культур и связанного с поиском выхода из современных глобальных кризисов.

Приобретая открытый характер, научная картина мира вносит свой вклад в процессы синтеза различных культур. Она как бы соединяет новые подходы, возникшие на почве развивающейся научной рациональности, всегда выступавшей ценностью техногенной (западной) цивилизации, с идеями, разработанными в совсем иной культурной традиции и возникшими в восточных учениях и в "космической философии".

Современная научная картина мира включена в диалог культур, развитие которых до сих пор шло как бы параллельно друг другу. Она становится важнейшим фактором кросскультурного взаимодействия Запада и Востока.

¹²¹ Го Юй. Речи царств. М., 1987. С.298.

Заключение. Основные итоги

Подведем некоторые итоги проведенного исследования.

1. Научная картина мира функционирует и развивается под воздействием совокупности когнитивных, социокультурных и институциональных факторов. Она является особым слоем знания, который, с одной стороны, взаимодействует с эмпирией и теориями внутри научной дисциплины и обеспечивает междисциплинарные связи, а с другой - коррелирует с мировоззрением и философскими образами мира, которые фиксируют систему ценностей и приоритетов техногенной культуры.

Выступая как видение предмета исследования, научная картина мира определяет границы (иногда имеющие нежесткий характер) между научными дисциплинами. Через ее описание определяется предмет науки в его главных системно-структурных характеристиках, а усвоение ее принципов является условием воспроизводства субъекта научного познания на каждом конкретном этапе исторического развития науки.

2. Научная картина мира выполняет в исследовательском процессе онтологические, эвристические, интегративно-систематизирующие и мировоззренческие функции, которые взаимосвязаны и носят системно организованный характер.

В процессе функционирования научной картины мира как исследовательской программы в рамках определенной дисциплины (эвристические функции) осуществляется интеграция в единую систему разнородных эмпирических и теоретических знаний соответствующей отрасли науки. В свою очередь, их согласование с научной картиной мира и высокая степень их систематизации выступает одним из условий ее успеха как исследовательской программы, ее преимущества перед конкурирующими с ней картинами исследуемой реальности. В динамике науки процедуры порождения нового знания и его синтеза предполагают друг друга.

С эвристической и систематизирующей функциями связана мировоззренческая функция научной картины мира. Соотнесенность эмпирических фактов и конкретных теорий с научной картиной мира является предпосылкой их включения в культуру. Объективация знаний обеспечивается онтологическим статусом

научной картины мира, который предполагает ее согласованность с мировоззренческими структурами, утвердившимися в культуре определенной исторической эпохи. Взаимная адаптация представлений картины реальности и мировоззренческих структур выступает условием включения этих представлений в поток культурной трансляции социально-исторического опыта.

Системное взаимодействие выделенных функций характеризует не только динамику дисциплинарных онтологий, но и функционирование общенаучной картины мира. Усиление междисциплинарных взаимодействий приводит к постоянному обмену между науками не только отдельными методами, но и фундаментальными онтологическими принципами, меняющими стратегию научного исследования.

Трансляция парадигмальных установок, понятий и методов из одной науки в другую свидетельствует о наличии обобщающего видения предметных областей каждой из этих наук, которое позволяет сравнивать различные картины исследуемой реальности, находить в них общие блоки, идентифицировать их и рассматривать как образы одной и той же реальности. Эту функцию выполняет общенаучная картина мира. Она играет роль глобальной исследовательской программы, обеспечивая постановку проблем междисциплинарного синтеза и обосновывая возможность трансляции знаний из одной науки в другую.

Благодаря высокой степени обобщения общенаучная картина мира наиболее тесно контактирует со смыслами универсалий культуры и обладает ярко выраженным мировоззренческим статусом.

3. В нашей литературе на протяжении двух последних десятилетий дискутировалась проблема относительной самостоятельности специальных научных картин мира и их отношения к общенаучной картине мира. Были выдвинуты три различных подхода: 1) специальные научные картины мира существуют как формы систематизации научного знания в конкретных дисциплинах, а общенаучная картина мира является результатом их синтеза, 2) специальные научные картины мира выступают как фрагменты общенаучной картины мира, 3) специальные научные картины мира вообще не существуют в качестве особой формы синтеза знаний. Все эти подходы невольно рассматривали специальные научные картины мира и общенаучную картину мира как неисторические феномены, неявно допуская представление о том, что эти формы картин мира являются изначально присущими науке компонентами ее структуры, обеспечивающими систематизацию знаний и его трансляцию в культуре.

Однако, как показал анализ истории науки, ее развитие сопряжено не только с появлением нового содержания знания, но и развитием форм самого этого знания. Эти формы историчны. Они возникают на определенном этапе развития науки и могут подвергаться радикальной трансформации, утрачивая свой самостоятельный статус.

С этой точки зрения специальная научная картина мира (дисциплинарная онтология) не всегда существовала в науке, она возникла на этапе ее дисциплинарной организации в качестве относительно автономной формы систематизации знания и начинает утрачивать самостоятельный статус на этапе дисциплинарного синтеза знания. С этих позиций проблема статуса специальных научных картин мира получает корректное решение при четком определении "системы координат" в исторически изменчивом процессе роста научного знания.

4. В исторической динамике научной картины мира можно выделить три основных этапа ее функционирования: картину мира додисциплинарной науки, картину мира дисциплинарно организованной науки и современную научную картину мира, возникающую в результате усиления междисциплинарного синтеза знаний.

Каждый этап развития научной картины мира характеризуется доминированием ее определенного типа, имеющим свою специфику.

Становление первой научной картины мира (механической) произошло на этапе додисциплинарной науки и было подготовлено перестройкой мировоззренческих структур при переходе от культуры средневековья к культуре Ренессанса и Нового времени: изменение представлений о человеке, его деятельности, о познании и научной рациональности, о природе, ее причинности и закономерности, о пространстве и времени.

Совокупность социокультурных факторов выступала необходимым, но недостаточным условием становления научной картины мира. Эти факторы накладываются на внутреннюю логику развития научных идей (естественнонаучное обоснование однородности пространства, представлений о пустом пространстве и движении в нем атомов, разработка понятий силы, представлений о дальнодействии, выявлении общих законов для земной и небесной механики и др.).

Механическая картина мира формировалась как общенаучная картина мира и целенаправляла исследования в самых различных областях знания (химии, биологии, социальном познании), способствуя установлению единства научного знания. Син-

тез знаний, осуществляемый в ее рамках, был связан с редукцией различных процессов к механическим, что обосновывалось системой философско-мировоззренческих оснований, в которых идеи механицизма играли доминирующую роль.

Второй этап в развитии научной картины мира связан с утратой механической картины мира общенаучного статуса, формированием специальных научных картин мира и обретением ими самостоятельного статуса дисциплинарных онтологий.

Этот процесс был обусловлен становлением дисциплинарно организованной науки, формирование которой происходило в новой социокультурной атмосфере, связанной с изменением институциональной структуры науки, возникновением новых академических учреждений, научных обществ, появлением новых форм коммуникаций в науке, выявлением практической ценности научного знания, роста научной информации, потребовавшего новых форм трансляции знаний, возникновения особой системы воспроизводства субъекта науки, дифференциацией науки на предметные составляющие в процессе преподавания.

Изменение социокультурного контекста, в котором наука приобретала новые характеристики, было сопряжено с трансформациями, происходящими внутри научного знания. Вовлечение в исследование новых типов объектов и накапливающийся массив знания об этих объектах не укладывался в узкие рамки механической картины мира и не получал адекватного объяснения с ее позиций. В процессе трансляции принципов механической картины мира в соседние с механикой науки происходило сопоставление их с новыми фактами об иной предметной области, что постепенно приводило к становлению особых, несводимых к механической, картин исследуемой реальности, приобретающих четко выраженный характер дисциплинарных онтологий.

Существенными чертами функционирования научной картины мира на этапе дисциплинарно организованной науки является как дифференциация научных картин мира, так и дифференциация идеалов и норм науки, приводящая к усилению гетерогенности научного знания.

В качестве главной методологической проблемы этого этапа развития науки выдвигается проблема поиска оснований его единства и построения целостной научной картины мира.

Третий этап в развитии научной картины мира - ее функционирование на современной стадии эволюции науки, характеризующейся резким усилением междисциплинарного синтеза знаний, повышением удельного веса междисциплинарных исследований. Этот этап характеризуется уменьшением уровня автоном-

ности специальных научных картин мира и восстановлением общенаучной картины мира как единого системного образа Универсума. Но в отличие от додисциплинарного этапа эта картина формируется не на основе унификации всех областей знания и их редукции к онтологическим принципам отдельной науки, а на единстве в многообразии различных дисциплинарных онтологий. Фундаментальной основой и стратегией развития общенаучной картины мира выступают принципы глобального эволюционизма, объединяющие принцип эволюции и принцип системности. Они характеризуют взаимосвязь самоорганизующихся систем разной степени сложности и связывают основные уровни организации мира единой цепью эволюционных преобразований.

Переход современной науки к исследованию исторически развивающихся "человекообразных" объектов продемонстрировал ограниченность дисциплинарных онтологий. Для освоения новых объектов, носящих комплексный характер, необходимы междисциплинарные исследования, соответствующей основой которых выступает общенаучная картина мира. Она формирует предварительное видение объекта, участвуя в постановке проблем и определяя исходную стратегию исследования.

Современный этап развития научного знания характеризуется возрастанием роли междисциплинарных исследований, что затрагивает не только когнитивные, но институциональные аспекты современной науки. Последняя все отчетливее предстает как аналог крупного производства, а приоритетность научных проблем начинает определяться не только внутринаучными факторами, но и социальными целями. Социальные цели и ценности, меняющие облик науки как социального института, и внутринаучные, когнитивные факторы начинают действовать в одном направлении - они актуализируют междисциплинарные связи. А это, в свою очередь, усиливает роль общенаучной картины мира, обеспечивающей целостное видение сложных развивающихся систем.

5. Общекультурный смысл современной научной картины мира определен ее включенностью в решение проблем глобального характера и выбора жизненных стратегий человечества. Научная картина мира воплощает в себе идеалы "открытой рациональности". Она активно участвует в поисках мировоззренческих ориентиров, определяющих стратегии современного цивилизационного развития, выявляя соразмерность новых ценностей и приоритетов, формирующихся в науке техногенной культуры, философско-мировоззренческим идеям, развитым в различных, иногда даже противоположных, культурных традициях

(мировоззренческим идеям традиционных культур Востока и идеям философии русского космизма).

Современная научная картина мира, основанная на принципах глобального эволюционизма, органично включается в процессы формирования планетарного мышления, диалога культур, становясь основой кросскультурного взаимодействия Запада и Востока.

Summary

Let us summarize our study.

1. The scientific picture of the world functions and develops under the influence of a whole range of cognitive, socio-cultural and institutional factors. It is a specific layer of knowledge which, on the one hand, interacts with experience and theories inside a scientific discipline ensuring interdisciplinary contacts, and, on the other correlates with the world-view and philosophical images of the world that hold within themselves the value and priority system of the technogenic culture.

Being a vision of the subject of study, the scientific picture of the world fixes boundaries (sometimes unrigidly) between scientific disciplines. Its description determines the subject of science, its basic systemic and structural characteristics, whereas the understanding of its principles is a condition of the reproduction of the subject of scientific cognition at each concrete stage of the historical development of science.

2. In the process of research the scientific picture of the world performs ontological, heuristic, systematizing and world-view functions which are interconnected having a systematic and organized character.

In the process of its functioning the scientific picture of the world as a research program within a certain discipline (its heuristic functions) integrates heterogeneous empirical and theoretical types of knowledge of the corresponding branch of science into a single system. In its turn, their conformity with the scientific picture of the world and the high degree of their systematization is one of the conditions of its success as a research program, of its advantage over other competitive pictures of the reality under study. In the dynamic development of science the appearance of new knowledge and its further integration achieved through specific procedures presuppose each other.

The world-view function of the scientific picture of the world is linked to its heuristic and systematizing function. The correlation between empirical facts and concrete theories and the scientific picture of the world is a precondition of assimilating them into culture. The objectivation of knowledge is ensured by the ontological status of the scientific picture of the world, that very status which presupposes its conformity with the world-view structures that have settled in the

culture of a definite historical epoch. The mutual readjustment of the world picture representations and the world-view structures appears as a condition of integrating these representations into the flow of the cultural translation of social-historical experience.

The system interaction of functions thus brought to the fore characterizes not only the dynamics of disciplinary ontologies but also the functioning of the generalized scientific picture of the world. The growing interdisciplinary interaction results in a constant exchange between different kinds of science both of separate methods and the fundamental ontological principles that alter strategies of scientific research.

The translation of paradigms, concepts and methods from one science to another proves the existence of a generalizing vision of the subjects of each of these disciplines which allows to compare different pictures of the reality under consideration (i.e. disciplinary ontologies), to find common blocs in them, to identify them regarding them as images of one and the same reality. This function is performed by the generalized scientific picture of the world. It acts as a global research program allowing to problematize interdisciplinary synthesis as well as grounding the possibility of translating knowledge from one science to another.

Due to its high degree of abstraction, the generalized scientific picture of the world has the closest relationship with the meanings of cultural universalialia, possessing at the same time a distinct world-view status.

3. During the past two decades our scholarly literature was discussing the problem of relative independence of specific scientific pictures of the world (disciplinary ontologies) and their relation to the generalized scientific picture of the world. Three different approaches were formulated: 1) specific scientific pictures of the world exist as forms of systematizing scientific knowledge in concrete disciplines, whereas the generalized scientific picture of the world is a result of their synthesis; 2) specific scientific pictures of the world are fragments of the generalized scientific picture; 3) specific scientific pictures of the world do not exist at all as a special form of synthesizing knowledge. All these approaches indeliberately regarded specific scientific pictures of the world and the generalized picture as ahistorical phenomena, implying that these forms of the pictures of the world are components of the structure of science and are originally inherent in it, providing for the systematizing of knowledge and its translation in culture.

However, the analysis of the history of science has shown that its development is connected both with the appearance of new contents of knowledge and the development of the forms of this very knowledge.

Such forms are historical. They appear at a certain stage of scientific development and can undergo radical transformation, losing their independent status

From this viewpoint the specific scientific picture of the world (or disciplinary ontology) did not always exist in science, it comes into being at the time of its disciplinary organization as a relatively autonomous form of cognitive systematization and begins to lose its independence at the stage of the interdisciplinary synthesis of knowledge. Thus, the problem of the status of specific scientific pictures of the world is furnished with an adequate resolution while accurately defining the "system of coordinates" in a historically transient process of the growth of scientific knowledge.

4. In the historical dynamics of the scientific picture of the world three major stages of its functioning can be distinguished: the picture of the world of pre-disciplinary science, that of science organized into disciplines and the modern scientific picture of the world resulting from the increasing interdisciplinary synthesis of knowledge.

Each stage of the development of the scientific picture of the world is characterized by the prevalence of a certain type with its own specificity.

The first scientific picture of the world (the mechanical one) took shape at the time of pre-disciplinary science and was prepared by the transformation of world-view structures during the transition from medieval culture to that of the Renaissance and the Modern times - i.e. by the change of the representations of the human being, his activity, those of knowledge and scientific rationality, of nature, its causality and regularity, as well as those of space and time

The whole complex of socio-cultural factors was necessary but insufficient for the development of the scientific picture of the world. These factors overlapped with the inner logic of the progress of scientific ideas (grounds provided by natural science for the image of homogeneous space, for the notions of empty space and the movement of atoms in it; the elaboration of the concepts of force and "long-range" action; the discovery of laws common to earthly and celestial mechanics etc.).

The mechanical picture of the world was formed as a generalized scientific picture of the world, it oriented research in various fields of knowledge (chemistry, biology, social cognition), contributing to the unity of scientific cognition. The synthesis of knowledge performed within its framework was connected with the reduction of various processes to mechanical ones, a procedure which was justified by the system of philosophical and world-view foundations with the notions of mechanism at its core.

The second stage in the development of the scientific picture of the world is connected with the mechanical picture losing its generalized scientific status as well as the development of specific scientific pictures of the world that eventually acquired an independent status of disciplinary ontologies.

This process was conditioned by the gradual emergence of disciplinary science formed in a new socio-cultural atmosphere created by the transformation of the institutional structure of science, the appearance of new academic institutions, scientific associations, of new forms of communication in science and also by the discovery of the practical value of scientific knowledge, the growth of scientific information which required new forms of knowledge translation and of a special system of the reproduction of the subject of science, and, finally, by the differentiation of science into respective subjects in the process of teaching.

The altered socio-cultural context where science was acquiring new characteristics was produced by transformations within scientific knowledge. The assimilation of new types of objects into scientific investigation and an expanding body of knowledge about these objects would not fit into the narrow limits of the mechanical picture of the world and would not receive an adequate explanation on its part. In the process of translating the principles of the mechanical picture of the world to sciences adjacent to mechanics, they were compared with new data concerning quite a different field, which gradually resulted in the development of special pictures of reality, irreducible to the mechanical one, those that were acquiring a distinct nature of disciplinary ontologies.

An important characteristic of the functioning of the scientific picture of the world at the stage of science organized into disciplines is the differentiation of both scientific pictures of the world and scientific ideals and norms, which leads to a greater heterogeneity of scientific knowledge.

The search for the bases of its unity as well as the elaboration of an integral scientific picture of the world become the major methodological problem of this stage of scientific development.

The third stage in the evolution of the scientific picture of the world is its functioning at the present stage of the evolution of science characterized by a greatly increased interdisciplinary synthesis of knowledge and the expansion of interdisciplinary research. This stage is marked by lesser autonomy of specific scientific pictures of the world along with the reconstitution of the generalized scientific picture of the world as integral systematic image of the Universe. But as opposed to the pre-disciplinary stage, this picture is formed not on the basis of the

unification of all the fields of knowledge and their reduction to the ontological principles of a given science, but on the unity in the diversity of various disciplinary ontologies. The principles of global evolutionism including the principle of evolution proper and also the system-forming principle serve as the fundamental basis and strategy for the development of the generalized scientific picture of the world. These principles characterize the interrelations between self-organizing systems of various degrees of complexity and bind the basic levels of the structure of the world together into a single chain of evolutionary transformations.

The focus of modern science on historically developing objects having an "anthropo-dimension" shows the limitations of disciplinary ontologies. In order to acquaint oneself with new objects of an integral character interdisciplinary studies are required, their basis being the generalized scientific picture of the world. It gives a preliminary vision of the object contributing to the formulation of problems and determining the initial strategy of research.

The modern stage of scientific knowledge is characterized by the increasing role of interdisciplinary investigations which affects not only the cognitive but the institutional aspects of modern science as well. The latter appears more and more as an analog of large-scale production, and the priority of scientific problems is beginning to be determined both by internal scientific factors and social goals. Social goals and values changing science as a social institution and inherently scientific, cognitive factors start to act in one direction - they effectuate interdisciplinary relations and this, in its turn, increases the role of the generalized scientific picture of the world ensuring an integral vision of complex developing systems.

5. The general cultural meaning of the modern scientific picture of the world is determined by its participation in the solution of global problems and the selection of humanities' vital strategies. The scientific picture of the world embodies the ideals of an "open rationality". It takes an active part in the search for world-view points of reference that determine strategies of modern civilization, at the same time revealing the congruity of new values and priorities formed within the science of the technogenic culture with philosophical and world-view ideas developed by different, sometimes clashing cultural traditions (the world-view ideas of traditional Oriental cultures and with the philosophy of the Russian "cosmists").

The modern scientific picture of the world based on the principles of global evolutionism harmoniously participates in the establishment of planetary thinking, of the dialogue of cultures, being one of the crucial factors of cross-cultural interaction between the West and the East.

Библиография

1. *Абрамова Н.Т.* Развитие знания и смена идеала научности//Философия, естествознание, социальное развитие. М.,1989. С.75-86.
2. *Алексеев И.С.* Концепция дополнителности: историко-методологический анализ. М.: Наука,1978. 276 с.
3. *Ампер А.М.* Электродинамика. М.: Изд-во АН СССР,1954. 492 с.
4. Антология мировой философии. М.: Мысль,1969. Т.1, ч.1-2. 976 с.; М.,1970. Т.2. 776 с.
5. *Аристотель.* Физика. М.: Соцэкгиз,1937. 230 с.
6. *Асмус В.Ф.* Декарт. М.: Госполитиздат,1956. 371 с.
7. *Афанасьев В.Г.* Мир живого: системность, эволюция и управление. М.: Политиздат,1986. 333 с.
8. *Ахундов М.Д.* Концепции пространства и времени. Истоки. Эволюция. Перспективы. М.: Наука,1982. 222 с.
9. *Ахутин А.В.* Понятие "природа" в античности и в Новое время. М.: Наука,1988. 207 с.
10. *Баженов Л.Б.* Строение и функции естественнонаучной теории. М.: Наука,1978. 232 с.
11. *Бахтин М.М.* Проблемы поэтики Достоевского. М.: Сов.Россия,1979. 287 с.
12. *Бахтин М.М.* Эстетика словесного творчества. М.: Искусство,1986. 445 с.
13. *Бахшляр Г.* Новый рационализм. М.: Прогресс,1987. 375 с.
14. *Берков В.Ф.* Идеал непротиворечивости и проблемные ситуации в науке//Идеалы и нормы научного исследования. Минск,1981. С.381-394.
15. *Бернал Дж.* Наука в истории общества. М.: Изд.инострлит.,1956. 735 с.
16. *Блауберг И.В., Юдин Э.Г.* Становление и сущность системного подхода. М.: Наука,1973. 270 с.
17. *Бляхер Е.Д., Вольнская Л.М.* Картины мира и механизмы познания. Душанбе: Ирфон,1976. 152 с.
18. *Богомоллов А.С., Ойзерман Т.И.* Основы теории историко-философского процесса. М.: Наука,1983. 286 с.
19. *Больцман Л.* Очерки методологии физики. М.: Изд-во гос. Тимирязев.научно-исслед. ин-та,1929. 135 с.
20. *Бор Н.* Избранные научные труды: В 2 т. М.: Наука,1970-1971.
21. *Борн М.* Физика в жизни моего поколения. М.: Изд.инострлит.,1963. 535 с.
22. *Бройль Л.* Революция в физике. М.: Госатомиздат,1963. 231 с.
23. *Бруно Дж.* Диалоги. М.: Госполитиздат,1949. 551 с.
24. *Бэкон Ф.* Соч.: В 2 т. М.: Мысль,1971-1972.
25. В поисках теории развития науки. М.: Наука,1982. 296 с.
26. *Вартовский В.А.* Эвристическая роль метафизики в науке//Структура и развитие науки. М.,1978. С.43-100.
27. *Вебер М.* Избр.произведения. М.: Прогресс,1990. 804 с.

28. *Вернадский В.И.* Биогеохимические очерки. М.;Л.: Изд-во АН СССР,1940. 250 с.
29. *Вернадский В.И.* Живое вещество. М.: Наука,1978. 358 с.
30. *Вернадский В.И.* Избр.труды по истории науки. М.: Наука,1981. 359 с.
31. *Вернадский В.И.* Несколько слов о ноосфере//Успехи современной биологии. 1944. Т.XVIII, вып.2. С.113-120.
32. *Вернадский В.И.* Проблемы биогеохимии. Л.: Изд-во АН СССР,1934. 47 с.
33. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. В 2 кн. М.: Наука,1975-1977.
34. *Визгин В.П.* Идея множественности миров: Очерки истории. М.: Наука,1988. 291 с.
35. *Винер Н.* Кибернетика и общество. М.: Изд.иностр.лит.,1958. 200 с.
36. *Винер Н.* Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Наука,1983. 343 с.
37. *Водопьянов П.А.* Устойчивость и динамика биосферы. Минск: Наука и техника,1981. 246 с.
38. *Волькенштейн М.В.* Современная физика и биология//Вопр.философии. 1989. №8. С.20-33.
39. *Вольтер.* Философские сочинения. М.: Наука,1988. 751 с.
40. Восток - Запад. Исследования. Переводы. Публикации. М.: Наука,1982. 293 с.
41. Восток - Запад. Исследования. Переводы. Публикации. М.: Наука,1988. 291 с.
42. *Гайденко П.П.* Проблема рациональности на исходе XX века //Вопр.философии. 1991. №6. С.3-14.
43. *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки. Становление и развитие первых научных программ. М.: Наука,1980. 566 с.
44. *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки (XVII-XVIII вв.). М.: Наука,1987. 447 с.
45. *Галилей Г.* Избр.труды: В 2 т. М.: Наука,1964.
46. *Гассенди П.* Соч. Т.1. М.: Мысль,1966. 431 с.
47. *Гвардини Р.* Конец Нового времени//Вопр.философии. 1990. №4. С.127-163.
48. *Гвишиани Д.М.* Методологические аспекты системных исследований//Филос.-методол. основания системных исследований. М.,1983. С.3-16.
49. *Гегель Г.В.Ф.* Наука логики. В 3 т. М.: Мысль,1970-1972.
50. *Гейзенберг В.* Физика и философия. М.: Изд.иностр.лит.,1963. 203 с.
51. *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт. М.: Прогресс,1987. 368 с.
52. Генезис научной картины мира (социокультурные предпосылки). М., 1985. 80 с.
53. *Георгиевский А.Б.* Дарвинизм. М.: Просвещение,1985. 271 с.
54. *Герцен А.И.* Письма об изучении природы. М.: Госполитиздат,1946. 316 с.
55. *Гессе Г.* Игра в бисер. М.: Худлит.,1969. 544 с.
56. *Гессен Б.М.* Социально-экономические корни механики Ньютона. М.;Л.: Гостехиздат,1933. 78 с.
57. *Гилберт Д., Малкей М.* Открывая ящик Пандоры. М.: Прогресс,1987. 267 с.
58. *Гильберт В.* О магните, магнитных телах и большом магните - Земле. М.: Изд-во АН СССР,1956. 411 с.
59. *Гиренок Ф.И.* Русские космисты. М.: Знание,1990. 63 с.
60. *Гленсдорф П., Пригожин И.* Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. М.: Мир,1973. 280 с.

61. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. М.: Прогресс,1990. 495 с.
62. Гоббс Т. Избр.науч.произведения. В 2 т. М.: Мысль,1964.
63. Гальбах П. Система природы или о законах мира физического и мира духовного. М.: Соцэкгиз,1940. 456 с.
64. Горизонты экологического знания. М.: Наука,1986. 204 с.
65. Горохов В.Г. Методологический анализ научно-технических дисциплин. М.: Высш.шк.,1984. 112 с.
66. Горохов В.Г., Розин В.М. Техническое знание в современной науке. М.: Знание,1987. 38 с.
67. Горфункель А.Х. Гуманизм и натурфилософия итальянского Возрождения. М.: Мысль,1977. 359 с.
68. Го Юй. Речи царств. М.: Наука,1987. 471 с.
69. Григорьева Т.П. Японская литература XX века. М.: Худлит.,1983. 302 с.
70. Григорьева Т.П. Японская художественная традиция. М.: Наука,1979. 367 с.
71. Григорьян А.Т., Фрадлин Б.Н., Сотников В.С. Аксиоматика классической механики// Исследования по истории физики и механики. М.,1986. С.5- 37.
72. Гуревич А.Я. Категории средневековой культуры. М.: Искусство,1972. 318 с.
73. Гуревич А.Я. Социальная история и историческая наука// Вопр.философии. 1990. №4. С.23-35.
74. Гут Г.А., Стейнхардт П.Дж. Раздувающаяся Вселенная// В мире науки. 1984. №7. С.56-69.
75. Гюйгенс Х. Три мемуара по механике. М.: Изд-во АН СССР,1951. 377 с.
76. Дзвидов Ю.И. "Веберовский ренессанс" и проблема "исследовательской программы" М.Вебера// Буржуазная социология на исходе XX века. М.,1986. С.92-121.
77. Дайсон Ф.Дж. Будущее воли и будущее судьбы// Природа. 1982. №8. С. 60-70.
78. Даннeman Ф. История естествознания. М.:Л.: Медгиз,1935. Т.2. 408 с.
79. Дарвин Ч. Происхождение видов. М.: Сельхозгиз,1952. 483 с.
80. Девис П. Случайная Вселенная. М.: Мир,1985. 160 с.
81. Девис П. Пространство и время в современной картине Вселенной. М.: Мир,1979. 288 с.
82. Декарт Р. Избр.произведения. М.: Госполитиздат,1950. 710 с.
83. Делуа М. История химии. М.: Мир,1975. 477 с.
84. Дилигенский Г.Г. "Конец истории" или смена цивилизации// Вопр.философии. 1991. №3. С.29-42.
85. Дирак П. Эволюция взглядов физиков на картину природы// Вопр.философии. 1963. №12. С.83-94.
86. Дирак П. Эволюция физической картины природы// Над чем думают физики. Вып.3. Элементарные частицы. М.,1965. С.123-139.
87. Добронравова И.С. Синергетика: становление нелинейного мышления. Киев: Лыбидь,1990. 148 с.
88. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с древнейши: времен до конца XVIII века. М.: Наука,1974. 350 с.
89. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с начала XIX в. до середины XX века. М.: Наука,1979. 317 с.
90. Древнеиндийская философия. М.: Мысль,1972. 271 с.
91. Древнекитайская философия. Ч.1-2. М.: Мысль,1972-1973.
92. Древнекитайская философия. Эпоха Хань. М.: Наука,1990. 522 с.

93. *Дышлевый П.С.* Естественнонаучная картина мира как форма синтеза знания//Синтез современного научного знания. М.,1973. С.94-120.
94. *Дышлевый П.С., Яценко Л.В.* Что такое общая картина мира. М.: Знание,1984. 64 с.
95. *Елсуков А.Н.* Эмпирическое познание и факты науки. Минск: Вышэйш.шк.,1981. 88 с.
96. *Еремеева А.И.* Астрономическая картина мира и ее творцы. М.: Наука,1984. 224 с.
97. *Естествознание: системность и динамика.* М.: Наука,1990. 312 с.
98. *Зеленков А.И., Водопьянов П.А.* Динамика биосферы и социокультурные традиции. Минск: Университетское,1987. 239 с.
99. *Зеленков А.И.* Научные революции и стабилизирующие функции культурной традиции//Научные революции в динамике культуры. Минск,1987. С. 155-173.
100. *Зотов А.Ф.* Структура научного мышления. М.: Политиздат,1973. 184 с.
101. *Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. Л.: Наука,1977. 263 с.
102. *Идея гармонии в научной картине мира.* Киев: Наук.думка,1989. 139 с.
103. *Йогансен В.Л.* О наследовании в популяциях и чистых линиях. М.;Л.: Сельхозгиз,19²⁵. 77 с.
104. *Йогансен В.Л.* Элементы точного учения об изменчивости и наследственности с основами вариационной статистики. М.;Л.: Гос.изд.колхозн.-совхозн.лит.,1933. 304 с.
105. *История биологии с древнейших времен до начала XX века.* М.: Наука,1972. 509 с.
106. *История биологии с начала XX века до наших дней.* М.: Наука,1975. 599 с.
107. *История механики с древнейших времен до конца XVIII века.* М.: Наука,1971. 298 с.
108. *История механики с конца XVIII века до середины XX века.* М.: Наука,1972. 414 с.
109. *История эстетики.* М.: Акад.худож. СССР, 1962. Т.1. 682 с.
110. *Казютинский В.В.* Вселенная в научной картине мира и социально-практической деятельности человечества//Философия, естествознание, социальное развитие. М.,1989. С.199-213.
111. *Кальвин М.* Химическая эволюция. М.: Мир,1971. 240 с.
112. *Кампанелла Т.* Философия, доказанная ощущениями//*Горфункель А.Х.* Томмазо Кампанелла. М.,1969. С.229-237.
113. *Кант И.* Метафизические начала естествознания//*Кант И.* Соч. в 6 т. М.,1966. Т.6. С.53-176.
114. *Кара-Мурза С.Г.* Наука и кризис цивилизации//*Вопр.философии.* 1990. №9. С.3-15.
115. *Карпинская Р.С.* Биология и мировоззрение. М.: Мысль,1980. 208 с.
116. *Карпинская Р.С.* Биология, идеалы научности и судьбы человечества//*Вопр.философии.* 1992. №11. С.139-148.
117. *Картер Б.* Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии//*Космология: теория и наблюдения.* М.,1978. С.369-380.
118. *Категории философии и категории культуры.* Киев: Наук.думка,1983. 343 с.
119. *Келлер И.* Гармония мира//*Музыкальная эстетика Западной Европы XVII- XVIII вв.* М.,1971. С.174-186.
120. *Келлер И.* Новая стереометрия. М.;Л.: Гостехиздат,1935. 360 с.

121. *Климонтович Н.Ю.* Без формул о синергетике. Минск: Вышэйш.шк.,1986. 223 с.
122. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* Синергетика как новое мировидение: диалог с Пригожиным//Вопр.философии. 1992. №12. С.3-20.
123. *Койре А.* Очерки истории философской мысли. М.: Прогресс,1985. 285 с.
124. *Коган Л.А.* Философия Н.Ф.Федорова//Вопр.философии. 1990. №11. С.74-84.
125. *Козлова М.С.* Проблемы оснований науки//Природа научного познания. Минск,1979. С.13-56.
126. *Конт О.* Курс положительной философии. В 6 т. СПб.: Гартье,1900.
127. *Копелевич Ю.Х.* Возникновение научных академий: Сер.ХVII - сер.ХVIII вв. Л.: Наука,1974. 267 с.
128. *Коперник Н.* О вращениях небесных сфер. М.: Наука,1964. 653 с.
129. *Коперник Н.* Сборник статей и материалов к 400 летию со дня смерти. М.:Л.: Изд-во АН СССР,1947. 217 с.
130. *Косарева Л.М.* Социокультурный генезис науки Нового времени. М.: Наука,1989. 159 с.
131. Кризис современной цивилизации: Выбор пути. М.,1992. 125 с.
132. *Крымский С.Б.* Фактор культуры в мире науки//Философия, естествознание, социальное развитие. М.,1989. С.6-18.
133. *Кудряцев П.С.* Курс истории физики. М.: Просвещение,1974. 312 с.
134. *Кузанский Н.* Соч. В 2 т. М.: Мысль,1979.
135. *Кузнецов Б.Г.* Галилей. М.: Наука,1964. 326 с.
136. *Кузнецов Б.Г.* Джордано Бруно и генезис классической науки. М.: Наука,1970. 212 с.
137. *Кузнецов Б.Г.* Ньютон. М.: Мысль,1982. 175 с.
138. *Кузнецов Б.Г.* Эволюция картины мира. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 352 с.
139. *Кузнецов В.И.* Диалектика развития химии (от истории к теории развития химии). М.: Наука,1973. 327.
140. *Кузнецова Л.Ф.* Картина мира и ее функции в научном познании. Минск: Университетское,1984. 142 с.
141. *Кузнецова Н.И.* Наука в ее истории. М.: Наука,1982. 127 с.
142. Культура, человек и картина мира. М.: Наука,1987. 347 с.
143. *Кун Т.* Структура научных революций. М.: Прогресс,1975. 288 с.
144. *Купцов В.И.* Роль философии в научном познании. М.: Знание,1976. 64 с.
145. *Курдюмов С.П.* Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М.,1990. 45 с.
146. *Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика - теория самоорганизации, идеи, методы, перспективы. М.: Знание,1983. 64 с.
147. *Кэррон Р.* Ньютон, Барроу и гипотетическая физика//Физика на рубеже ХVII-ХVIII вв. М.,1974. С.31-43.
148. *Кювье Ж.* Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара. М.:Л.: Биомедгиз,1937. 386 с.
149. *Лавуазье А.Л.* Предварительное рассуждение из "начального учебника химии"/Успехи химии. 1943. Т.ХII, вып.5. С.359-367.
150. *Лакатос И.* История науки и ее рациональные реконструкции//Структура и развитие науки. М.,1978. С.203-269.
151. *Ламарк Ж.-Б.* Философия зоологии. В 2 т. М.:Л., 1935-1937.
152. *Ламетри Ж.О.* Соч. М.:Мысль,1983. 509 с.
153. *Лаплас П.* Изложение системы мира. Т.1-2. СПб.: Общественная польза,1861.

154. *Лаплас П.С.* Изложение системы мира. Л.: Наука,1982. 374 с.
155. *Лаплас П.* Опыт философии теории вероятностей. М.,1908. 206 с.
156. *Левонтин Р.* Генетические основы эволюции. М.: Мир,1978. 351 с.
157. *Лейбниц Г.В.* Соч.: В 4 т. М.: Мысль,1982-1989.
158. *Лекторский В.А.* Субъект. Объект. Познание. М.: Наука,1980. 357 с.
159. *Леонардо да Винчи.* Избранные естественнонаучные произведения. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 1028 с.
160. *Леопольд О.* Календарь песчаного графства. М.: Мир,1983. 248 с.
161. *Линде А.Д.* Раздувающаяся Вселенная//Успехи физ.наук. 1984. Т.144, вып.2. С.117-214.
162. *Лоренц Г.А.* Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения. М.: Гостехиздат,1953. 472 с.
163. *Лурия А.Р.* Об историческом развитии познавательных процессов. Экспериментально-психологическое исследование. М.: Наука,1974. 172 с.
164. *Льовиц М.* История физики. М.: Мир,1970. 464 с.
165. *Миксвелл Дж.К.* Статьи и речи. М.: Наука,1968. 422 с.
166. *Малкей М.* Наука и социология знания. М.: Прогресс,1983. 253 с.
167. *Мамардашвили М.К.* Классический и неклассический идеалы рациональности. Тбилиси: Мецниереба,1984. 82 с.
168. *Мамчур Е.А.* Проблемы социокультурной детерминации научного знания. М.: Наука,1987. 126 с.
169. *Мандельштам Л.И.* Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. М.: Наука,1972. 437 с.
170. *Маркова Л.А.* Конец века - конец науки? М.: Наука,1992. 134 с.
171. *Маркс К.* Экономическо-философские рукописи 1844 года//*Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. 2-изд. Т.42. С.41-174.
172. *Маркс К.* Экономическая рукопись 1861-1863 годов//Там же. Т.47. С.1-612.
173. *Мей Ван Хо.* Естественное бытие и гармоническое общество//Природа. 1993. №3. С.76-82.
174. *Менделеев Д.И.* Границ познанию предвидеть невозможно. М.: Сов.Россия,1991. 583 с.
175. *Менделеев Д.И.* Избранные лекции по химии. М.: Высш.шк.,1968. 223 с.
176. *Мендель Г.* Полное собрание биологических работ. Л.: Изд-во П.П.Сойкин,1929. 47 с.
177. *Методологические проблемы историко-научных исследований.* М.: Наука,1982. 360 с.
178. *Микешина Л.А.* Научная картина мира как мировоззренческая форма знания//Научная картина мира: Логико-гносеол.аспект. Киев,1983. С.62- 69.
179. *Микешина Л.А.* Проблема универсальности понятия научной революции ("научная революция" как понятие методологии обществознания)/Научные революции в динамике культуры. Минск,1987. С.320-338.
180. *Мирский Э.М.* Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. М.: Наука,1980. 304 с.
181. *Михайлов А.А.* Современная философская герменевтика. Минск: Университетское,1984.
182. *Михайловский В.Н., Хон Г.Н.* Диалектика формирования современной научной картины мира. Л.: Изд-во ЛГУ,1987. 127 с.
183. *Моисеев Н.Н.* Алгоритмы развития. М.: Наука,1987. 304 с.
184. *Моисеев Н.Н.* Логика универсального эволюционизма и кооперативность//Вопр.философии. 1989. №8. С.52-66.

185. *Моисеев Н.Н.* Универсальный эволюционизм//Там же. 1991. №3. С.3-28.
186. *Моисеев Н.Н.* Человек во Вселенной и на Земле//Там же. 1990. №6. С.32-45.
187. *Морган Т.* Структурные основы наследственности. М.;Пг: Госиздат,1924. 306 с.
188. *Мостепаненко М.В.* Возникновение, развитие и современное состояние квантово-полевой картины мира//Филос.науки. 1989. №11. С.30-38.
189. *Мостепаненко М.В.* Философия и физическая теория. Л.: Наука,1969. 232 с.
190. *Мотрошилова Н.В.* Г-эрмы науки и ориентации ученого//Идеалы и нормы научного исследования. Минск,1981. С.91-119.
191. *Мотрошилова Н.В.* Проблема внутренней социальной детерминации научного познания//Философия и социология науки и техники. Ежегодник 1983. М.,1985. С.109-123.
192. *Мудрагей Н.С.* Средневековье и научная мысль//Вопр.философии. 1989. №12. С.16-26.
193. *Налимов В.В.* Требование к изменению образа науки//Вестн. МГУ. Сер.7. 1991. №5. С.18-33.
194. Наука и культура. М.: Наука,1984. 336 с.
195. Наука о науке. М.: Прогресс,1966. 423 с.
196. Науки в их взаимосвязи. История. Теория. Практика. М.: Наука,1988. 287 с.
197. Научная картина мира: Логико-гносеол.аспект. Киев: Наук.думка,1983. 270 с.
198. Наше общее будущее. М.: Прогресс,1989. 372 с.
199. *Нидам Дж.* Общество и наука на Востоке и на Западе//Наука о науке. М.,1966. С.149-177.
200. *Николис Г., Пригожин И.* Познание сложного. М.: Мир,1990. 342 с.
201. *Николис Г., Пригожин И.* Самоорганизация в неравновесных системах. М.: Мир,1979. 512 с.
202. Новая технократическая волна на Западе. М.: Прогресс,1986. 450 с.
203. Новые тенденции в зарубежной философии науки. М.,1981. 176 с.
204. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии//Собр.трудов акад. А.Н.Крылова. Т.7. М.;Л.,1936. 696 с.
205. *Ньютон И.* Оптика. М.: Гостехиздат,1954. 367 с.
206. О современном статусе идеи глобального эволюционизма. М.,1986. 175 с.
207. О человеческом в человеке. М.: Политиздат,1991. 384 с.
208. Объяснение и понимание в науке. М.,1982. 254 с.
209. *Огурцов А.П.* Дисциплинарная структура науки. М.: Наука,1988. 256 с.
210. Один мир для всех. М.: Прогресс,1990. 216 с.
211. *Ойзерман Т.И.* Критика "критического рационализма". М.: Знание,1988. 63 с.
212. *Осинов А.И.* Пространство и время как категории мировоззрения и регуляторы практической деятельности. Минск: Наука и техника,1989. 220 с.
213. *Пастушный С.А.* Генетика как объект философского анализа. М.: Мысль,1981. 312 с.
214. *Паули Р.* Физические очерки. М.: Наука,1975. 256 с.
215. *Пахомов Б.Я.* Становление современной физической картины мира. М.: Мысль,1985. 270 с.
216. *Петров М.К.* Перед "книгой Природы": Духовные леса и предпосылки научной революции XVII века//Природа. 1978. №8. С.110-119.

217. *Петров М.К.* Язык, знак, культура. М.: Наука,1991. 328 с.
218. *Петров М.Т.* Итальянская геллигенция в эпоху Ренессанса. Л.: Наука,1982. 216 с.
219. *Петушкова Е.В.* Отражение в живой природе. Динамика теоретических моделей. Минск: Изд-во БГУ,1983. 157 с.
220. *Планк М.* Избранные труды. М.: Наука,1975. 788 с.
221. *Поппер К.* Логика и рост научного знания. М.: Прогресс,1983. 606 с.
222. *Прайс Д.* Малая наука, большая наука//Наука о науке. М.,1966. С.281-384.
223. *Пригожин И., Стенгерс И.* Возвращенное очарование мира//Природа. 1986. №2. С.86-95.
224. *Пригожин И.* Пересоткрытие времени//Вопр.философии. 1989. №8. С.3-19.
225. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. М.: Прогресс,1986. 431 с.
226. *Пригожин И.* Философия нестабильности,'/Вопр.философии. 1991. №6. С.46-52.
227. *Природа биологического познания.* М.: Наука,1991. 216 с.
228. *Природа научного открытия.* М.: Наука,1986. 304 с.
229. *Природа научного познания.* Минск: Изд-во БГУ,1979. 271 с.
230. *Проблемы социокультурной детерминации научного познания.* Л.: ЛГУ,1987. 160 с.
231. *Пуанкаре А.* О науке. М.: Наука,1983. 560 с.
232. *Рабинович В.Л.* Алхимия как феномен средневековой культуры. М.: Наука,1979. 391 с.
233. *Рабинович В.Л.* Ученый человек в средневековой культуре//Наука и культура. М.,1984. С.199-234.
234. *Равикович А.И.* Чарлз Лайель. М.: Наука,1976. 199 с.
235. *Раушенбах Б.В.* На пути к целостному рационально-образному мировосприятию//О человеческом в человеке. М.,1991. С.22- 40.
236. *Раушенбах Б.В.* Системы перспективы в изобразительном искусстве: Общая теория перспективы. М.: Наука,1986. 254 с.
237. *Родоначальники позитивизма.* СПб.: Изд-во Брокгауз-Ефрон,1910-1912. Вып.2-4.
238. *Розенберг О.О.* Труды по буддизму. М.: Наука,1991. 295 с.
239. *Розенфельд Л.* Ньютон и закон тяготения//У истоков классической науки. М.,1968. С.64-99.
240. *Рокицкий П.Ф., Савченко В.К., Добина А.И.* Генетическая структура популяций и ее изменения при отборе. Минск: Наука и техника,1977. 198 с.
241. *Роль философии в научном познании.* Л., Изд-во ЛГУ,1990. 119 с.
242. *Романовский Ю.М.* Процессы самоорганизации. в физике, химии и биологии. М.: Знание,1981. 46 с.
243. *Руденко А.П.* Химическая эволюция и биогенез//Философия и социология науки и техники. Ежегодник. 1987. М.,1987. С.70-87.
244. *Руденко А.П.* Эволюционная химия и естественноисторический подход к проблеме происхождения жизни//Журнал ВХО им. Д.И.Менделеева. 1980. Т.25, №4. С.390-404.
245. *Рузавин Г.И.* Синергетика и диалектическая концепция развития//Филос.науки. 1989. №5. С.11-21.
246. *Рюоз М.* Философия биологии. М.: Прогресс,1977. 319 с.
247. *Самоорганизация: кооперативные процессы в природе и обществе.* М.,1990. 116 с.

248. Саушкин Ю.Г. История и методология географической науки. М.: Изд-во МГУ,1975. 423 с.
249. Сачков Ю.В. Конструктивная роль случая//Вопр.философии. 1988. №5. С.82-94.
250. Сен-Симон А. Избр.соч. в 2 т. М.;Л.: Изд-во АН СССР,1948.
251. Сент-Илер Ж.И. Общая естественная история органических тел. М.,1862. 254 с.
252. Силк Дж. Большой взрыв: рождение и эволюция Вселенной. М.: Мир,1982. 391 с.
253. Синергетика. М.: Мир,1984. 248 с.
254. Системный анализ и научное знание. М.: Наука,1976. 247 с.
255. Смирнова Р.А. Природа социальной реальности. Бытие и познание. М.: Наука и техника,1991. 167 с.
256. Сноу Ч. Две культуры. М.: Прогресс,1973. 142 с.
257. Соловьев Ю.И. Эволюция основных теоретических проблем химии. М.: Наука,1971. 379 с.
258. Соловьев Ю.И., Курашов В.И. Химия на перекрестке наук: исторический процесс развития взаимодействия естественнонаучных знаний. М.: Наука,1989. 191 с.
259. Сорокин П. Человек. Цивилизация. Общество. М.: Политиздат,1992. 542 с.
260. Стасский Б.И. История физики. В 2 ч. М.: Высш.шк.,1977.
261. Спиной к глобальным проблемам. М.: Прогресс,1986. 264 с.
262. Становление химии как науки. М.: Наука,1983. 463 с.
263. Степин В.С. Идеалы и нормы в динамике научного поиска//Идеалы и нормы научного исследования. Минск,1981. С.10-64.
264. Степин В.С., Кузнецова Л.Ф. Идеалы объяснения и проблема взаимодействия наук//Там же. С.260-279.
265. Степин В.С. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания//Научные революции в динамике культуры. Минск,1987. С.38- 76.
266. Степин В.С. О прогностической природе философского знания//Вопр.философии. 1986. №4. С.39-53.
267. Степин В.С. Становление научной теории. Минск: Изд-во БГУ,1976. 319 с.
268. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. М.: Высш.шк.,1992. 191 с.
269. Тойнби А. Постижение истории. М.: Прогресс,1991. 736 с.
270. Тамильчик Л.М., Федоров Ф.И. Предпосылки и механизмы научной революции//Научные революции в динамике культуры. Минск,1987. С.139-154.
271. Тулмин С. Человеческое понимание. М.: Прогресс,1984. 327 с.
272. Тульviste П. К интерпретации параллелей между онтогенезом и историческим развитием мышления//Труды по знаковым системам. Вып.VIII. Тарту,1977. С.90-102.
273. Умов Н.А. Собр.соч. Т.3. М.: Моск.о-во испытателей природы,1916. 668 с.
274. Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству. М.: Изд-во АН СССР,1951-1959. Т.2,3.
275. Федоров Н.Ф. Соч. М.: Мысль,1982. 711 с.
276. Федотова В.Г. Практическое и духовное освоение действительности. М.: Наука,1991. 132 с.
277. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. М.: Прогресс,1986. 544 с.
278. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.1-2. М.: Мир,1976. 439 с.

279. Физическая теория и реальность. Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та,1976. 176 с.
280. Флоратов В.П. Научное познание и мир человека. М.: Политиздат,1989. 269 с.
281. Философия и экологическая проблема. М.,1990. 313 с.
282. Философия человека: традиции и современность. Вып.2. М.,1991. 222 с.
283. Философия эпохи ранних буржуазных революций. М.: Наука,1983. 583 с.
284. Философско-методологические проблемы взаимодействия наук. Минск: Наука и техника,1985. 279 с.
285. Франкфурт У.И., Френк А.М. Христиан Гюйгенс. М.: Изд-во АН СССР,1962. 327 с.
286. Фридман А.А. Мир как пространство и время. М.: Наука,1965. 107 с.
287. Фролов И.Т. Философия и история генетики: Поиски и дискуссии. М.: Наука,1988. 414 с.
288. Фролов И.Т., Юдин Б.Г. Этика науки. М.: Политиздат,1986. 398 с.
289. Фурье Ш. Избр.соч. В 4 т. М.;Л.: Изд-во АН СССР,1951-1954.
290. Альбермас Ю. Демократия. Разум. Нравственность. М.: Наука,1992. 175 с.
291. Хакен Г. Синергетика: Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.: Мир,1985. 419 с.
292. Хесле В. Философия и экология. М.: Наука,1993. 204 с.
293. Хокинг С. Виден ли конец теоретической физики?//Природа. 1982. №5. С.48-56.
294. Холодный Н.Г. Избр.труды. Киев: Наук.думка,1982. 442 с.
295. Холтон Дж. Тематический анализ науки. М.: Прогресс,1981. 383 с.
296. Холтон Дж. Что так «антинаука»?//Вопр.философии. 1992. №2. С.26-58.
297. Ценностные аспекты развития науки. М.: Наука,1990. 292 с.
298. Циолковский К.Э. Грезы о земле и небе. Тула: Приок.кн.изд-во,1986. 447 с.
299. Чаньшиев А.И. Курс лекций по древней философии. М.: Высш.шк.,1981. 374 с.
300. Чаньшиев А.И. Начало философии. М.: Изд-во МГУ,1982. 184 с.
301. Человек и мир в японской культуре. М.: Наука,1985. 281 с.
302. Человек и мир человека. Киев: Наук.думка,1977. 342 с.
303. Черникова И.В. Глобальный эволюционизм. Томск: Изд-во Томск. ун-та,1987. 182 с.
304. Черноваленко В.Ф. Мировоззрение и научное познание. Киев: Изд-во Киев. ун-та,1970. 173 с.
305. Четвериков С.С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики//Классики современной генетики. Л.,1968. С.133-170.
306. Чешев В.В. Техническое знание как объект методологического анализа. Томск: Изд-во Томск.ун-та,1981. 194 с.
307. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль,1976. 367 с.
308. Швейцер А. Благоговение перед жизнью. М.: Прогресс,1992. 573 с.
309. Швырев В.С. Анализ научного познания: основные направления формы, проблемы. М.: Наука,1988. 175
310. Швырев В.С. Рациональность как ценность культуры//Вопр.философии. 1992. №6. С.91-105.
311. Швырев В.С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. М.: Наука,1978. 382 с.
312. Шеллинг Ф.В.Й. Соч. в 2 т. М.: Мысль,1987-1989.

313. Школы в науке. М.: Наука,1977. 523 с.
314. Шмаков В.С. Структура исторического знания и картина мира. Новосибирск: Наука,1990. 186 с.
315. Шредингер Э. Новые пути в физике: Статьи и речи. М.: Наука,1971. 427 с.
316. Шредингер Э. Что такое жизнь? С точки зрения физика. М.: Атомиздат,1972. 88 с.
317. Шубас М.Л. Инженерное мышление и научно-технический прогресс, стиль мышления, картина мира, мировоззрение. Вильнюс: Минтис,1982. 173 с.
318. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. М.: Мир,1979. 279 с.
319. Эйнштейн А. Собр.науч.трудов. Т.3-4. М.: Наука,1966-1967.
320. Энгельс Ф. Диалектика природы//Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-изд. Т.20. С.339-626.
321. Юдин Б.Г. Методологическая и социокультурная определенность научного знания//Идеалы и нормы научного исследования. Минск,1981. С.120-158.
322. Юдин Б.Г. Методологический анализ как направление изучения науки. М.: Наука,1986. 261 с.
323. Юлина Н.С. Проблема метафизики в американской философии XX века. М.: Наука,1978. 296 с.
324. Яскевич Я.С. В поисках идеала строгого мышления. Минск: Университетское,1989. 125 с.
325. Barrow J., Tipler F. The antropic cosmological principle. Oxford: Clarendon Press,1986. 706 p.
326. Bertalanfy L. Das biologische Weltbild. Bern: A.Francke A.G.Verl.,1949. 190 S.
327. Capra F. Uncommon Wisdom. Conversations with Remarkable People. Toronto; N.Y.: A bantam Book,1989. 335 p.
328. Carter B. The antropic principle and its implications for biological evolution//Philos. trans. of the Roy. soc. of London. L.,1983. Vol. 310, n 1512. P. 347-363.
329. Deleuzee G. Difference et repetition. P.: Presses univ. de France,1968. 409 p.
330. Elkana Y. A programmatic attempt atan antropology of knowledge//Sciences and cultures. Science of Sociology. 1981. Vol. 5. P. 1-76.
331. Elzinga A. Review essay: sciences and cultures//Acta sociol. 1982. Vol. 25, n3. P. 321-380.
332. Frank Ph. Wahrheit relativ oder absolut? Zurich: Pan-Verl.,1952. 170 s.
333. Hall P.I. Antropic explanations in cosmology//Quart. J. of the Roy. astronomical soc. L.,1983. Vol. 24, n 4. P. 443-447.
334. Hall A.R. Merton revizited or science and society in the seventeenth century//The rise modern Science: Internal or external factors. Lexington (mass),1968. P. 89-97.
335. Hempel C. Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of science. N.Y.: Free press,1965. 505 p.
336. Hufbauer K. The formation of the German chemical community (1720-1795). Berkeley: California univ. of Press,1982. 312 p.
337. Imbert J., Morel H., Dupuy R. La pensee politique. Des origines a nos jours. P.: Press univ. de France,1969. 599 p.
338. Jantsch E. The Self-organizing universe: science a human implications of the emerging paradigm of evolution. Oxford etc.,1980. XVII, 343 p.

339. *Lakatos I.* Faisification and the Methodology of scientific Research Programmes//Criticism and the Growth of Knowledge. Cambridge,1970. P. 91-195.
340. *'akatos I.* History of Science and its Rational Reconstructions//Bostons Studies in the Philosophy of Science. Vol. 8. Dordrecht-Boston,1970. P. 91-122.
341. *Laszlo E.* The Crucial Epoch//Futures. 1985. Vol. 17. P. 2-23.
342. *Laudan L.* Progress and its problems: Towards a theory of Scien. growth. Berkeley: Univ. of California Press,1977. 254 p.
343. *Lenk H.* Zwischen Wissenschaft und Ethik. Frankfurt a/M.: Suhkamp. 1992. 312 S.
344. *Nagel E.* The Structure of Science. Problems in the Logic of scientific explanation. N.Y.; Burligame, Harcourt. 1961. 618 p.
345. *Needham J.* Within the four seas: The dialogue East and West. L.: Allen & Unwin,1969. 228 p.
346. *Prigogine I.* Natur, Wissenschaft und neue Rationalitat//Die Dialektik und die Wissenschaften. Koln,1986. S. 15-37.
347. *Prigogine I., Stengers I.* La nouvelle alliance: Metamorphose de la science. P.: Gallimard,1981. 305 p.
348. *Ruse M.* Philosophy of biology today. N.Y.: State Univ. of N.Y. Press. Albany,1988. 155 p.
349. *Suppe F.* The Structures of scientific Theories. Urbana: The Univ. of Illinois Press,1977. 818 p.
350. *The Rationality of Science.* L.; N.Y.: Routledge & Kegan Paul,1981. 294 p.

Оглавление

Введение. Научная картина мира как ценность техногенной культуры.....	3
Понятие научной картины мира и ее место в системе развивающегося знания	12
Мировоззрение, философия, научная картина мира.....	12
Понятие научной картины мира как средство методологического анализа.....	27
Картина мира в системе теоретического и эмпирического знания.....	45
Функция научной картины мира в исследовательском процессе.....	65
Научная картина мира как исследовательская программа эмпирического поиска	65
Научная картина мира и стратегии теоретического исследования. Системность функций научной картины мира.....	80
Становление первой научной картины мира	110
Социокультурные предпосылки формирования механической картины мира.....	110
Когнитивные факторы в динамике научной картины мира XVII-XVIII столетия.....	129
Картина мира в структуре дисциплинарно-организованной науки.....	153
Становление дисциплинарного естествознания и формирование специальных научных картин мира.....	153
Рост знаний в дисциплинарно организованной науке. Проблема единства научного знания.....	176
Постнеклассическая наука: проблема развития современной научной картины мира.....	196
Универсальный эволюционизм как основа и стратегия формирования научной картины мира в конце XX столетия.....	196
Современная научная картина мира и поиск новых мировоззренческих ориентиров цивилизационного развития.....	226
Заключение. Основные итоги.....	250
Библиография	256

Contents

Introduction. The scientific Picture of the World as a Value of Technogenic Culture.....	3
The Concept of the Scientific Picture of the World and Its Place in the System of Developing Knowledge.....	12
World-View, Philosophy, the Scientific Picture of the World.....	12
The Concept of the Scientific Picture of the World as a Means of Methodological Analysis.....	27
The Picture of the World in the Systematic Framework of Theoretical and Empirical Knowledge.....	45
Functions of the Scientific Picture of the World in the Process of Research	65
The Scientific Picture of the World as a Research Program of Empirical Inquiry.....	65
The Scientific Picture of the World and Strategies of Theoretical Research.....	80
The Development of the First Scientific Picture of the World.....	110
Socio-Cultural Preconditions of the Mechanical Picture of the World	110
Cognitive Factors in the Dynamics of the 17-th - 18-th Century Scientific Picture of the World.....	129
The Picture of the World in the Structure of Disciplinary Science.....	153
The Development of Disciplinary Natural Sciences and the Emergence of Special Scientific Pictures of the World.....	153
The Accumulation of Knowledge in Disciplinary Science. The Problem of the Unity of Scientific Knowledge.....	176
Post-Nonclassical Science: The Modern Scientific Picture of the World and Its Evolvement.....	196
Universal Evolutionism as the Basis and Strategy of the Development of the Scientific Picture of the World in Late 20-th Century.....	196
The Modern Scientific Picture of the World and a Quest for New World-View Bearings of Civilizational Development.....	226
Conclusion. Basic Inferences	250
Bibliography.....	256

Научное издание

СТЕПИН Вячеслав Семенович
КУЗНЕЦОВА Лидия Федоровна

НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА В КУЛЬТУРЕ ТЕХНОГЕННОЙ ЦИВЛИЗАЦИИ

*Утверждено к печати Ученым советом
Института философии РАН*

В авторской редакции
Художник В.К.Кузнецов
Корректор Т.М.Романова

Лицензия ЛР №020831 от 12.10.93 г.

Подписано в печать с оригинал-макета 14.03.94.
Формат 60x84 1/16. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл.печ.л. 17,18. Уч.-изд.л. 17,24. Тираж 1000 экз. Заказ №020.

Оригинал-макет подготовлен к печати в Институте философии РАН
Оператор Т.В.Прохорова
Программист Е.Н.Платковская

Отпечатано в ЦОИ Института философии РАН
119842, Москва, Волхонка, 14