

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АНГАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Б. Ф. Чечет, Н. В. Савчук, А. А. Мустафин

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

**Учебное пособие для аспирантов и соискателей
по всем направлениям подготовки**



Ангарск, 2025

УДК 001.1

ББК 87+72.3

Авторский коллектив:

Чечет Б. Ф., канд. филос. наук, доцент

Савчук Н. В., докт. ист. наук, доцент

Мустафин А. А., канд. филос. наук, доцент

История и философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей по всем направлениям подготовки / Б. Ф. Чечет, Н. В. Савчук, А. А. Мустафин. – Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2025. – 200 с.

Настоящее издание подготовлено на кафедре общеобразовательных дисциплин Ангарского государственного технического университета в качестве учебного пособия для аспирантов и соискателей учёных степеней по всем направлениям подготовки. Пособие разработано на основе Федеральных государственных требований подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951. Оно состоит из введения, трех разделов, состоящих из одиннадцати глав, и заключения, которые содержат систематизированные сведения по общим проблемам истории, философии и методологии науки, а также по философским проблемам областей научного знания.

Рецензенты:

Доктор философских наук, профессор А. А. Атанов

Доктор философских наук, профессор А. И. Шафоростов

Печатается по решению учебно-методического совета Ангарского государственного технического университета.

© Ангарский государственный технический университет, 2025

© Кафедра общеобразовательных дисциплин

© Чечет Б. Ф., Савчук Н. В., Мустафин А. А.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
-----------------------	----------

Раздел 1. Общие проблемы истории, философии и методологии науки

Глава 1. Феномен науки

1.1.1. Феномен науки. История и философия науки: предмет и содержание	7
1.1.2. Социокультурные и философские основания науки	8
1.1.3. Наука и ее категории. Проблемы интернализма и экстернализма науки	9
1.1.4. Предмет истории и философии науки. Философские проблемы наук	12
1.1.5. Наука, философия, религия, искусство: общее и различия	17
1.1.6. Наука как тип знания и познания, как социальный институт.....	21

Глава 2. Этапы и проблемы развития науки до XX века

1.2.1. Научные и философские достижения Древнего Востока.....	23
1.2.2. Научное знание в культуре античного полиса. От мифа к Логосу	26
1.2.3. Афинская философия: Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель	30
1.2.4. Научная и философская мысль средневековья	34
1.2.5. Научная революция XVI – XVII веков.....	37
1.2.6. Учение Канта о познании. Агностицизм Канта	39
1.2.7. Диалектический метод и наука в философии Гегеля	41
1.2.8. Материалистическое понимание природы и истории в марксизме	42
1.2.9. Открытия в физике, химии, биологии XIX века, их научное значение.....	45
1.2.10. Кризис в физике на рубеже XIX-XX веков.....	48

Глава 3. Структура и методология научного познания

1.3.1. Структура научного познания. Эмпирический уровень.....	49
1.3.2. Проблема объективности и критическая традиция в науке	50
1.3.3. Теоретическое познание. Структура научной теории	53
1.3.4. Методы научного познания и их классификация	55
1.3.5. Сущность системного подхода в науке. Эволюция системных идей	56
1.3.6. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева: пример системного подхода	58
1.3.7. Философия науки о детерминизме, причинности, целесообразности	59

Глава 4. Научная картина мира. Научные революции

1.4.1. Научная картина мира, её исторические формы и функции.....	62
1.4.2. Понятие и сущность рациональности. Научная рациональность.....	64
1.4.3. Динамика науки как процесс порождения нового знания	65
1.4.4. Научные традиции, научные революции, смена научных картин мира	66
1.4.5. Синергетика как новая научная и философская парадигма.....	69
1.4.6. Основные концепции современной философии науки	72

Глава 5. Социально-философские проблемы современной науки

1.5.1. Формы организации науки. Способы трансляции научных знаний	73
1.5.2. Особенности современной науки. Перспективы и проблемы НТП	75

1.5.3. Постнеклассическая наука, сциентизм и антисциентизм.....	77
1.5.4. Наука в культуре цивилизаций	79
1.5.5. Место и роль науки и религии в современной духовной культуре.....	82
1.5.6. Ценности, их формы и роль в культуре. Проблема ценностей в науке	85
1.5.7. Психология в истории и философии науки. Личность учёного	88
1.5.8. Этика науки.....	90

Раздел 2. Современные философские проблемы областей научного знания

Глава 1. История и философия математики

2.1.1. Философские проблемы в истории математики	91
2.1.2. Философско-методологические проблемы математизации науки	94

Глава 2. История и философия физики

2.2.1. Краткий обзор истории физики	96
2.2.2. Физическая картина мира.....	98
2.2.3. Движение, пространство и время в концепциях Ньютона и Эйнштейна	100
2.2.4. Философские проблемы современной физики.....	103

Глава 3. История и философия астрономии и космологии

2.3.1. Астрономия – наука о космических телах	103
2.3.2. Человек и Вселенная. Проблема жизни и разума во Вселенной	106

Глава 4. История и философия химии

2.4.1. Краткий обзор истории химии	108
2.4.2. Философские проблемы современной химии. Эволюция концептуальных систем химии	114

Глава 5. История и философия биологии, экологии и медицины

2.5.1. Биология в контексте философии и методологии науки.....	116
2.5.2. Человек и природа. Экологическая этика и её философские основания.....	118
2.5.3. Экологическое образование, воспитание и просвещение	120
2.5.4. Географическая среда, биосфера, ноосфера: сферы обитания человека	122
2.5.5. Философские и этические проблемы медицины. Биоэтика.....	124

Глава 6. История и философия техники и информатики

2.6.1. Философские проблемы техники и технических наук	127
2.6.2. Информатика, её сущность и философские проблемы	129
2.6.3. Информационное общество: сущность, понятия, становление	131

Раздел 3. Справочный материал

3.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	133
3.2. Методические указания для написания реферата	134
3.3. Тематика рефератов.....	140
3.4. Правила библиографического описания различных типов информационных ресурсов	142
3.5. Литература	145
3.5.1. Общие проблемы истории, философии и методологии науки.....	145
3.5.2. Современные философские проблемы областей научного знания	151

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие составлено в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 16 марта 2011 г. №1365 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)».

Цель освоения дисциплины «История и философия науки» состоит в понимании объективной логики исторического развития науки и философских идей, учений, возникающих на тех или иных этапах истории науки. Важно прояснить их место и роль в культуре, познакомиться с основными направлениями, школами и этапами развития «истории и философии науки»; сформировать целостное представление о проблемах современной философии науки; развить навыки видения и учёта философских оснований научного исследования и его результатов; воспитать активную гражданскую позицию молодого ученого.

Необходимо сформировать систематизированные знания об основных научно-теоретических направлениях, школах и этапах истории и философии науки; дать целостное представление о проблемах современной философии и науки; раскрыть объективную логику истории и философии науки, их место и роль в культуре; оказать помощь в освоении философских оснований научного исследования и формировании активной гражданской позиции.

Задачи изучения дисциплины «История и философия науки» состоят в знакомстве с основными методологиями научных исследований; в выработке навыков философского осмысления сложнейших проблем науки и современного мира, необходимых для эффективной научной деятельности; в развитии умения самостоятельной работы с научной литературой для подготовки научных докладов, статей, рефератов, монографий, диссертационных исследований и иных творческих работ.

В ходе изучения дисциплины аспирант (соискатель) должен:

- получить представление о роли философии науки в развитии цивилизации; о соотношении науки, техники и информационных технологий, современных социальных и этических проблем, связанных с ними; о ценности научной рациональности и ее исторических типов;
- понимать смысл взаимоотношения духовного и материального, биологического и социального начал в человеке, необходимость ответственного отношения человека к человеку и природе, к сохранению мира, видового и культурного многообразия планеты;
- знать приоритетные ценности гражданского общества и правового государства, условия формирования личности, ее свободы, личной ответственности за сохранение жизни, природного многообразия планеты, различных культур и цивилизаций в условиях новых вызовов нашего времени;
- уметь использовать полученные знания для практической деятельности в системе сложных общественных отношений и разнообразных нравственных ценностей современного противоречивого мира.

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

аспирант (соискатель) должен обладать способностью к саморефлексии, к формулированию и ясному выражению собственных мыслей и пониманию мысли других; обладать общекультурной эрудицией, базовыми навыками абстрактного мышления, логической аргументации.

В процессе изучения дисциплины «История и философия науки» у выпускника должны быть сформированы **универсальные и общепрофессиональные компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные концепции истории и философии науки;
- основные направления о научных, философских и религиозных картинах мира, о многообразии форм человеческого знания и особенностях его функционирования; о роли сознания и самосознания, о духовных ценностях и их значении в жизни человека и общества, о глобальных проблемах и новых угрозах современного мира.

Уметь:

- использовать полученные знания для практической деятельности в системе сложных общественных отношений и разнообразных нравственных ценностей современного мира;
- использовать положения и категории философии для анализа, формирования и аргументации собственной позиции по различным социальным тенденциям, фактам и явлениям.

Владеть:

- навыками ведения конструктивного диалога с коллегами и оппонентами;
- навыками работы с научной и методической литературой;
- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;
- навыками публичной речи, устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками критического восприятия информации.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ, ФИЛОСОФИИ И МЕТОДОЛОГИИ НАУКИ

Глава 1. Феномен науки

1.1.1. Феномен науки. История и философия науки: предмет и содержание

Ни одна из форм человеческой деятельности не оказала столь важного и ускоряющего влияния на общество и человека, как наука. **Наука** – социальная система, состоящая из профессиональных сообществ, основной целью которых является получение, распространение и применение научного знания.

В этом определении содержится важнейшее понятие – научное знание, которое существенно отличается от других форм знания (жизненного опыта, религиозного, эзотерического знания и прочих) и формируется в результате особых форм и методов познавательной деятельности. Анализом содержания, историей формирования и связанными с ними проблемами занимается дисциплина «История и философия науки». Академическое определение данной дисциплины звучит так: «Предметом философии науки являются общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их историческом развитии и рассматриваемых в исторически изменяющемся социокультурном контексте».

Дисциплина «История и философия науки» предназначена для изучения того, как исторически развивалось и философски осмыслялось научное знание и методы его достижения. В этом процессе можно выделить следующие моменты:

- осознание специфичности различных форм знания и важности рационально-теоретического знания; поиски познавательных методов, ведущих к получению истинного знания (античность);
- постепенное формирование профессиональной специализации, связанной с получением преднаучного знания, которое в культурах Древнего Востока и античности существенно различалось;
- длительное противостояние формирующейся науки и господствующих социальных и мировоззренческих структур, прежде всего, религии и традиции;
- открытие экспериментального метода исследований и его соединение с математическим аппаратом; философское осмысление методов научного познания;
- научные революции;
- промышленные революции и их связь с наукой;
- выделение науки как особой профессиональной деятельности и формирование соответствующих научных организаций;
- формирование важнейших научных концепций, лежащих в основе современной научной картины мира (19-21 века);
- современный научно-технический прогресс и его позитивные и негативные последствия;
- специфика развития науки в зависимости от социокультурного контекста в различных исторических культурах;
- глобальные проблемы и возможности науки в их осмыслении и решении;
- определение и анализ философских проблем основных областей современной науки.

1.1.2. Социокультурные и философские основания науки

Существуют социокультурные и философские основания науки.

К социокультурным основаниям возникновения науки обычно относят демократию и культуру античной Греции, благодаря которым социальной жизни были присущи определенные динамизм и рациональность, не характерные земледельческим цивилизациям Востока. Для «преднауки» Древней Греции были свойственны *теоретичность* (источник научного знания – рационально-логическое мышление), *логическая доказательность*, *независимость от практики*. Образцом античного понимания научности являются «Начала» Евклида. Демократизм социальной жизни Древней Греции предполагал диалог между равноправными гражданами, когда единственным нормативом считалась рационально-логическая доказательность и обоснованность этого диалога. Этот сложившийся в культуре идеал обоснованного утверждения был перенесен античной философией и на научные знания. Именно в древнегреческой математике изложение знаний имеет форму теорем: дано – требуется доказать – доказательство. Важнейшей вехой создания математики как теоретической науки были работы пифагорейцев. Ими была создана картина мира, которая хотя и включала мифологические элементы, но по основным компонентам была уже философско-рациональным образом мироздания. В основе этой картины лежал принцип: началом всего является число.

В цивилизациях, в которых довлеющее значение имели традиционность и религиозность, развитие науки практически отсутствовало. Так было и в средневековой Европе. Но в Европе, в Новое время, мощный толчок развитию науки придала промышленная революция, а в XX веке – научно-техническая революция.

К философским основаниям науки относят онтологические, гносеологические, методологические, логические и аксиологические (ценностные) основания науки.

Онтологические основания науки – взгляды на типы материальных систем, характер их детерминации, формы движения материи, законы функционирования и развития материальных объектов.

Гносеологические основания науки – положения о характере процесса научного познания, соотношении чувственного и рационального, теории и опыта и т.д. *Методологические основания науки* – научные положения о методах получения истинного знания, способах доказательства и обоснования теории. Методологические основания могут быть различными как в естественных, технических, гуманитарных науках, так и в конкретной науке на разных стадиях ее развития. Такие различия имелись в методологических основаниях древнегреческой и древнеегипетской геометрии, физики Аристотеля и физики Галилея – Ньютона.

Логические основания науки – правила абстрагирования, образования исходных и производных понятий и утверждений, правила вывода и т. д.

Ценностные, или аксиологические, основания науки представляют собой утверждения об этических и гуманистических аспектах науки.

Существуют и различия философских оснований разных типов науки – *классической, неклассической и постнеклассической*. Осознание ограниченности познавательных ресурсов классической науки приходится на конец XIX – начало XX в. Качественно новый этап представляет неклассическая наука в период создания теории относительности, квантовой механики, конструктивной логики и математики. Онтология неклассической науки включает

идеи релятивизма пространства, времени и массы; индетерминизм фундаментальных взаимосвязей объектов; системность, структурность, организованность, эволюционность систем и объектов. Гносеология неклассической науки – субъектообъектность, конструктивизм, консенсуальность, эффективность, целесообразность научных решений.

В современной науке выделяют, по крайней мере, четыре класса наук:

- 1) логико-математические;
- 2) естественнонаучные;
- 3) инженерно-технические и технологические;
- 4) социально-гуманитарные.

Им соответствует свои типы рациональности, порождающие соответствующие виды знания. Но возможны геометрия как физика, физическая биология, социальная технология, философия математики, история техники и т. д.

Науку определяют и как рационально-предметную деятельность сознания, цель которой – построение и оценка мысленных моделей предметов на основе опыта.

Требование определенности мышления – главное условие его рациональности. Необходимо отметить, что рациональное мышление и, следовательно, рациональное знание – более широкое понятие, чем научное знание. Многие пласты обыденного и философского знания – рациональны, но ненаучны. Основные свойства научной рациональности: объектная предметность (эмпирическая или теоретическая), однозначность, доказательность и верифицируемость (проверяемость).

1.1.3. Наука и ее категории. Проблемы интернализма и экстернализма науки

Наука как рационально-предметная деятельность имеет свои специфические категории. *Основные категории науки:*

Абстрактный объект – данный в теории объект научного познания, отображающий сущностные аспекты, свойства, отношения вещей и явлений окружающего мира. *Базис обобщения* – совокупность посылок обобщения (протокольные предложения, высказывания, фиксирующие факты эмпирического наблюдения; суждения об абстрактных представителях классов, понятия, понятийные конфигурации, теории). *Интервал абстракции* – понятие, обозначающее пределы рациональной обоснованности любой абстракции (например, математической точки или идеального газа), условия ее «предметной истинности» и границы применимости. *Модель* – опытный образец или информационно-знаковый аналог того или иного изучаемого объекта, выступающего в качестве оригинала, если между ними существуют отношения тождества в заданном интервале абстракции. *Наблюдение* – получение информации с помощью органов чувств человека и приборов. Научное наблюдение отличается четко поставленной целью, систематичностью, использованием различного рода приборов и общенаучных средств.

Прибор – искусственное устройство, с помощью которого человек в процессе познания исследует тот или иной объект или явление.

Научный закон – форма организации научного знания, состоящая в формулировке всеобщих утверждений о свойствах и отношениях исследуемой предметной области. В зависимости от типа значений класса переменной x (эмпирический класс или класс идеализиро-

ванных объектов) различают эмпирические законы («Все тела при нагревании расширяются», «Все металлы электропроводны» и т. п.) и теоретические законы (например, $P = M \times a$ и т. п.), где P – вес тела, M – масса, « a » – ускорение. Различают динамические и статистические, физические, химические, биологические, социальные и другие законы.

Обобщение – метод приращения знания путем мысленного перехода от частного к общему, которому соответствует и переход на более высокую ступень абстракции. Обобщение – одно из важнейших средств научного познания.

В развитой конкретно-научной дисциплине можно выделить 3 качественно различные по предмету, методам и функциям вида научного знания. Их единство обеспечивает для любой научной дисциплины ее относительную самостоятельность, устойчивость и способность к развитию на своей собственной основе. Выделяют эмпирический, теоретический и метатеоретический уровни научного знания. Метатеоретический уровень состоит из двух подуровней: 1. общенаучного знания; 2. философских оснований науки.

Факт – некая эмпирическая реальность, отображенная информационными средствами (текстами, формулами, схемами, фотографиями, видеоизображениями и т. п.), используемая в построении эмпирического и теоретического знания.

Эмпирическое знание – первая ступень (уровень) рационального знания; совокупность высказываний об эмпирических (получаемых в ходе опыта – наблюдения или эксперимента) объектах, явлениях, процессах, получаемая с помощью мыслительной обработки данных наблюдения и эксперимента и фиксируемая с помощью определенных языковых средств (единичные обозначения результатов наблюдения или эксперимента, эмпирические высказывания, графики, естественные классификации и др.). Необходимо отличать эмпирическое знание, с одной стороны, от чувственного знания, а с другой – от теоретического.

Истина – содержание знания, которое тождественно предмету познания. В большинстве случаев это тождество относительно. Поэтому достижение абсолютного тождества (абсолютной истины) невозможно. Как показывает историческая практика для целей адаптивного существования человечества вполне эффективным и надежным средством существования может быть и относительная истина (относительно-истинное знание).

Научная истина – эмпирические и теоретические утверждения науки, соответствие содержания которых своему предмету удостоверено и принято научным сообществом.

Наука занимает достойное место как сфера человеческой культуры и деятельности. Ее главнейшей функцией является выработка и систематизация объективных знаний о действительности. Она может быть понята как одна из форм общественного сознания, направленная на предметное постижение мира, получение нового знания. Цель науки всегда связана с описанием, объяснением и предсказанием процессов и явлений действительности, на основе открываемых ею законов. Система наук условно делится на естественные, общественные и технические. Считается, что объем научной деятельности, рост научной информации, открытий, числа научных работников удваивается примерно каждые 15 лет.

По вопросу о движущих силах научной деятельности в современной философии науки существуют две альтернативные, взаимоисключающие друг друга позиции: *интернализм* и *экстернализм*.

Согласно *интернализму*, главную движущую силу развития науки составляют имманентно присущие ей внутренние цели, средства и закономерности. Научное знание должно рассматриваться как саморазвивающаяся система, содержание которой не зависит от социокультурных условий ее бытия, от степени развитости социума и характера различных его подсистем (экономики, техники, политики, философии, религии, искусства и т. д.). Интернализм оформился в 30-е гг. XX в. в качестве оппозиции экстернализму, подчеркивавшему фундаментальную роль социальных факторов на развитие научного знания. Наиболее видные представители интернализма – *А. Койре, Р. Холл, П. Росси*, а также постпозитивистские философы науки, Лакатос и особенно Поппер. Согласно онтологической доктрине Поппера, существуют три самостоятельных, причинно не связанных друг с другом типа реальности: физический мир, психический мир и мир знания. Мир знания создан человеком, но с некоторого момента он стал независимой объективной реальностью, все изменения в которой полностью предопределены ее внутренними возможностями и предшествующим состоянием. Необходимо различать две основные версии интернализма: эмпиристскую и рационалистскую. Согласно первой, источником роста содержания научного знания является нахождение (установление, открытие) новых фактов. Теория здесь – вторичное образование, представляющее собой систематизацию и обобщение фактов. Классическим представителем эмпиристского варианта интернализма был *Дж. Гершель*. Представители рационалистской версии *Декарт, Гегель, Поппер* и др. считали, что основу динамики научного знания составляют теоретические изменения.

Экстернализм исходит из убеждения, что основным источником инноваций в науке, определяющим не только направление, темпы ее развития, но и содержание научного знания, являются социальные потребности и культурные ресурсы общества, его материальный и духовный потенциал, а не сама по себе наука (*Б. Гессен, Дж. Бернал, Т. Кун, П. Фейерабенд, М. Полани, Г. Гачев* и др.). Идейные истоки экстернализма уходят в Новое время, когда произошло сближение теоретизирования с экспериментом, когда научное познание стало сознательно ставиться в непосредственную связь с ростом материального могущества человека в его взаимодействии с природой, с совершенствованием главных средств этого могущества – техники и орудий труда. В тезисе Ф. Бэкона «Знание – сила» выражен основной взгляд на назначение науки. Впоследствии обоснование зависимости науки от наличных социальных форм практической деятельности составило одну из характерных черт марксистской традиции (*К. Маркс, В.И. Ленин, А.А. Богданов, Д. Лукач* и др.). Будучи едиными в признании существенного влияния общества на развитие науки, экстерналисты расходятся в оценке значимости различных социальных факторов на это развитие. Одни считают главными факторами экономические, технические и технологические потребности общества (*Дж. Бернал* и др.), другие – тип социальной организации (*А. Богданов*). Третьи отдают приоритет господствующей культурной доминанте общества (*О. Шпенглер*), а четвертые – духовному потенциалу общества – религии, философии, искусству, нравственности. Пятые относят к главным факторам конкретный тип взаимодействия всех указанных выше факторов, образующий наличный социокультурный фон науки, ее инфраструктуру (*В. Куницов* и др.), шестые – локальный социальный и социально-психологический контекст деятельности научных коллективов и отдельных ученых (*Т. Кун, П. Фейерабенд, М. Малкей*). Работы *Т. Куна, П. Фейера-*

бенда и др. во второй половине XX в. привели к отказу от представлений об инвариантности, всеобщности и объективности научного метода.

При решении вопроса о выборе между интерналистской и экстерналистской моделями движущих сил развития научного знания необходимо иметь в виду следующее. Экстерналистское толкование движущих сил науки значительно усложняет, но не обедняет работу историков науки. Интернализм же ориентирует на упрощенный ее вариант, представляя науку абсолютно самостоятельной по отношению к обществу и его потребностям. Интернализму, отказавшемуся от учета детерминационных ресурсов социокультуры в развитии науки, приходится уповать на роль случайности и индивидуального творчества конкретных ученых (вот появились Евклид, Галилей, Эйнштейн и сделали то-то и то-то). Другой возможный вариант интернализма гегелевского типа не лучше, поскольку он предполагает, что всякая последующая идея вытекает из предыдущей с диалектической необходимостью. Очевидно, что такой подход также неприемлем, так как опирается на идеи преформизма и телеологизма.

Таким образом, среди основных концепций развития научного знания наиболее приемлемым оказывается «*срединный путь*», исходящий из взаимосвязи внутринаучных и социокультурных факторов, образующей подлинную основу развития научного знания.

1.1.4. Предмет истории и философии науки. Философские проблемы наук

Философия науки – область философских исследований, изучающая общие закономерности научного познания в его историческом развитии и социокультурном аспекте.

Понимание «философии науки», ее предмета, основного содержания и проблематики существенно зависит от взаимоотношения, способов и механизмов взаимосвязи философии и науки. Должна ли философия в своих концептуальных построениях опираться только на содержание науки или на весь опыт освоения человеком действительности, включающий в себя и различные формы вненаучного знания? Используются ли философские идеи в процессе выдвижения и принятия фундаментальных научных гипотез и теорий и насколько необходимо использование философского когнитивного (познавательного) ресурса для развития науки? Какой позитивный смысл имеет понятие «научная» философия?

Очевидно, что и философия, и наука являются органическими элементами более широкой реальности – культуры. И здесь центральным является тезис, что развитие различных типов культуры и науки взаимосвязано. В одних культурах науки (не как прикладное или ритуальное знание, а именно как науки) возникают и развиваются, а в других этого не происходит, или происходит в усеченной форме. Влияние науки на современный социальный прогресс и возможное будущее человечества делает эту проблему неоднозначной. Экологический и этический контроль за развитием науки и ее применениями в гражданской и военной сфере со стороны общества стал актуальным как никогда ранее в истории. От взвешенного и мудрого решения этой проблемы напрямую зависит будущее человечества.

В истории и философии науки изучается природа и современного научного знания. Обычно считается, что современная наука ведет начало от новоевропейской науки, которая возникает в результате научной революции 16-17 веков. У ее истоков стояли такие ученые и философы как *Н. Коперник, Г. Галилей, И. Кеплер, Ф. Бэкон, Р. Декарт, И. Ньютон*.

Однако способы и механизмы взаимосвязи философии и науки начали формироваться уже в глубокой древности. Древние цивилизации Египта, Месопотамии, Индии, Китая накопили большие запасы астрономических, математических, медицинских и других знаний. Но их хранили жрецы, эти знания не были общедоступны и преимущественно носили ритуальный или мистический характер.

Античные мыслители также стремились понять исходные начала и принципы мироздания. Но научное знание в Древней Греции разрабатывали и хранили не жрецы, а светские люди, поэтому они не придавали ему сакрального (священного) характера, а обучали ему всех желающих и способных к науке людей. Древние греки заложили основы целого ряда наук – физики, астрономии, географии, биологии, социологии, психологии и других. Достижения античной науки и культуры до сих пор вызывают восхищение у человечества.

Только с эпохи Возрождения начались попытки разработать научную картину мира. Начатое Коперником и Галилеем преобразование было продолжено Декартом, Ньютоном и другими основателями новоевропейской науки. Так возникла новая форма познания природы – математизированное естествознание, опирающееся на конкретный эксперимент. В этом смысле современная наука продолжает оставаться наукой новоевропейского, «галилеевского» типа. И именно она является основным предметом анализа философии науки. Современная философия науки возникла в 20-е – 30-е годы XX века на базе Венского кружка – группы ученых и философов, объединенных вокруг семинара, организованного в 1922 году руководителем кафедры философии индуктивных наук Венского университета *Морицем Шликом*.

Философия науки возникла в ответ на потребность осмыслить социокультурные функции науки в условиях НТР. Это молодая дисциплина. Цель философии науки – в интегративном анализе и синтетическом подходе к широкому спектру обсуждаемых проблем. Философия науки имеет статус исторического социокультурного знания, ориентированного на изучение и естествознания, и социально-гуманитарных наук.

Круг проблем философии науки широк. Как отличить научное от ненаучного? Каковы критерии научности и возможности обоснования научного знания? В чем состоит логика научного знания? Эти и многие другие вопросы вырастают из главной проблемы философии науки – проблемы сущности и роста научного знания. Различают философию науки, онтологически ориентированную (*А. Уайтхед*) и методологически ориентированную (критический рационализм *К. Поппера*). В первой приоритеты принадлежат процедурам анализа, обобщения научных знаний с целью построения единой картины мира, целостного образа универсума. Во второй главным становится рассмотрение многообразных процедур научного исследования: обоснования, идеализации, фальсификации, анализ содержательных предпосылок знания и т.д.

Различают также **сциентистскую и антисциентистскую** версии философии науки, которые по-разному оценивают статус науки в культурном контексте XX в. Сциентистская версия пытается провести демаркацию науки и метафизики, произвести редукцию (сведение) качественно различных теоретических структур к единому эмпирическому основанию. Антисциентистская версия философии науки (*К. Хьюбнер, Т. Роззак, П. Фейерабенд*) требует равноправия науки и вненаучных способов видения мира, критикует науку за то, что она подавляет другие формы общественного сознания, являясь источником догматизма.

Если выделить стержневую проблематику философии науки, то первая треть XX в. занята: а) построением целостной научной картины мира; б) исследованием соотношения детерминизма и причинности; в) изучением динамических и статистических закономерностей. Вторая треть XX в. посвящена анализу проблемы эмпирического обоснования науки, сложностям процедур верификации и фальсификации и т.д. В последней трети XX в. обсуждается новое, расширенное понятие научной рациональности. Возникает осознанное стремление к историзации науки, выдвигается требование соотношения философии науки с ее историей, остро встает проблема универсальности методов и процедур, применяемых в науке. Обретает силу вопрос о социальной детерминации научного знания, проблемы гуманизации науки, ее нейтральности.

Современная философия науки выступает в качестве звена между естественнонаучным и гуманитарным знанием и пытается понять место науки в современной цивилизации в ее отношениях к этике, политике, религии. Тем самым философия науки выполняет и общекультурную функцию, не позволяя ученым становиться узкопрофессиональными невеждами.

Рассматривая механизм влияния философии на науку, необходимо иметь в виду существенные различия в характере, способах и силе влияния философии на науку в зависимости от теоретического или эмпирического уровня научного познания. Содержание эмпирического познания определяется в основном непосредственными данными наблюдения и эксперимента, а также частично – его теоретической интерпретации с позиции определенной частнонаучной теории. Содержание же теоретического уровня познания существенно определяется его связью не только с эмпирическим знанием, но и философией. Связь с философией необходима для научной теории как на этапе возникновения, так и на этапе ее обоснования.

Именно теоретики науки чаще всего обращаются к философии. На эмпирическом же уровне познания непосредственное влияние философии если и имеется, то только в качестве критически рефлексивной деятельности, но не в плане обоснования знания. Различно влияние философии на эволюционной стадии развития науки и в период научных революций.

Представители отдельных наук исходят из определенных представлений, которые принимаются как нечто данное, не требующее обоснования. Ни один из узких специалистов не задается вопросом, как возникла его дисциплина и как она возможна, в чем ее собственная специфика и отличие от прочих. Если эти проблемы затрагиваются, естествоиспытатель вступает в сферу философских вопросов естествознания.

Известно, что наука опирается на факты, их экспериментальную проверку. Философия стоит вне сферы повседневности, имеет дело с сущностями, постигаемыми только умом и недоступными чувственному познанию. Красота не есть тот или иной прекрасный кувшин, цветок или самая прекрасная из девушек. Философское понимание красоты ориентировано на постижение этого явления с точки зрения всеобщего, сущностного. На многие философские вопросы: «Что есть мудрость, добро и красота, в чем смысл жизни?» – нельзя найти ответ в научной лаборатории. Не всех устраивают и версии богословов со ссылкой на Священное писание. Такие вопросы оказываются уделом философии.

Философия создает свой язык – язык категорий, предельно широких понятий, обладающих статусом всеобщности и необходимости. Причина и следствие, необходимость и

случайность, возможность и действительность, и т.д. – примеры философских категорий. Если конкретно-научные дисциплины могут развиваться, не учитывая опыт других форм общественного сознания (физика может не учитывать опыта искусства, химия – религии, математика может выдвигать свои теории без учета норм нравственности, а биология не оглядываться на императивы правоведения), то в философии все обстоит иначе. И хотя философия не может быть сведена ни к науке, ни к любой другой форме духовной деятельности, в качестве эмпирической базы и исходного пункта обобщенных представлений о мире в целом в ней принимается совокупный опыт духовного развития человечества, всех форм общественного сознания: науки, искусства, религии, права и др.

Философия – это не наука, однако в ней доминирует понятийность, ориентация на объективность, идея причинности и стремление к обнаружению наиболее общих закономерностей. *Философия – не искусство*, хотя в ней широко представлены образы, используется метафора и интуиция, важное место занимает чувственное познание. *Философия – не религия*, хотя она оперирует чувственно-сверхчувственным материалом.

В науке ценностно-человеческий аспект отнесен на второй план. Познание носит объективный безличностный характер. Ни личность ученого, ни его чувства и мотивация деятельности на результатах исследований не отражаются. Творец, в свою очередь, не несет ответственности за последствия своих открытий. В философии, наряду с теоретико-познавательным аспектом, особую значимость приобретают ценностные ориентации. Согласно утверждению античного автора Протагора «Человек есть мера всех вещей...», философия по сей день выдвигает свои обоснования ценностной шкалы человеческих смыслов. В философии всегда происходит саморефлексия. Мыслитель стремится к более точному и адекватному определению своего места в мире. Это создает новые оттенки миропонимания. При освоении философских знаний достаточно значимой оказывается роль персоналий. Философия – такой род интеллектуальной деятельности, который требует постоянного общения с великими умами прошлого и современности. В философии ярко выражен национальный элемент. Есть русская философия, немецкая философия, английская, французская. Однако нет ни русской, ни немецкой химии, физики, математики.

Можно ли философию считать наукой? Понимание философии как науки было сформулировано первым позитивистом *Огюстом Контом*, который считал, что изображение мира в целом из разрозненных фрагментов обеспечивается научной (позитивной) философией. По мнению Ф. Энгельса научное мировоззрение не нуждается больше в философии, и из всей прежней философии самостоятельное существование сохраняет еще формальная логика и диалектика. Все остальное входит в положительную науку о природе и истории.

Для ответа на вопрос, насколько философия является наукой, необходимо выявить критерии научности. В их число обычно включаются: повторяемость наблюдения, воспроизводимость результатов, интерсубъективность знания (его всеобщность и независимость от личности учёного). Перечисленные характеристики вряд ли приемлемы для философии с ее обилием концепций и стремлением к поиску всеобщего.

В чем состоит статус научности? Какое знание может претендовать на признание в качестве именно научного знания? Одно из условий – соответствие знания закону достаточного основания. Согласно ему, ни одно положение не может считаться истинным, если оно

не имеет достаточного основания. Закон достаточного основания является логическим критерием отличия истинного знания от знания ошибочного. Другим критерием выступает предметно-практическая деятельность, которая переводит спор об истинности знания в практическую плоскость.

Наука рассматривает реальность как совокупность причинно обусловленных естественных событий и процессов, охватываемых закономерностью, а не действиями одухотворенных сил, претворяющих в действительности свою волю и желание и в силу этого непредсказуемых. Философские же теории нельзя проверить при помощи опыта или эксперимента, т.к. они зависимы от личности мыслителя, каждая философская система – самовыражение взглядов и опыта философа. Наука включает в свою структуру субъект, объект, средства познания и прогнозируемые результаты, такая структурность присуща и философии.

Философские проблемы наук. В чем их отличие от философских оснований науки? Во-первых, они отличаются по логико-синтаксической форме. Философские основания науки – утверждения, философские проблемы науки – вопросительные предложения. Например, какова структура физической реальности? (Онтологическая философская проблема физики). Какова логика квантовой механики? (Логическая проблема физики). Отражает ли что-нибудь математическое знание в объективной реальности и если да, то, что именно? (Гносеологическая проблема математики). Многообразие философских проблем конкретных наук ставит проблему их классификации, упорядочения по типам.

Среди основных форм классификации можно выделить: 1) онтологические, гносеологические, логические, методологические, аксиологические; 2) философские проблемы физики, биологии, химии, психологии, истории... Любая философская проблема науки представляет собой специфическую познавательную реальность – органический, диалектически-противоречивый синтез философского и конкретно-научного знания.

Третьим важным звеном, между философией и наукой, выступает комплексная дисциплина – «философия науки». Ее основными задачами являются: систематическая философская рефлексия над наукой, осуществление синтеза философского и частнонаучного знания.

Философия науки является необходимым посредствующим звеном между философией и наукой, способствуя взаимообмену их когнитивными ресурсами. В ее развитии в равной степени заинтересованы как философия, так и частные науки. *Предметом философии науки* является философская рефлексия над наукой, философская интерпретация структуры, развития и содержания как науки в целом, так и отдельных научных дисциплин. *В философии науки выделяют три основных ее уровня:* а) общую философию науки как целого; б) философию отдельных областей и видов научного знания (естествознания, математики, гуманитарных наук, технико-технологического знания); в) философию отдельных наук и дисциплин (механики, астрономии, истории, социологии и т. д. и т. п.).

Основными *разделами философии науки* являются: онтология науки, гносеология науки, логика и методология науки, аксиология науки, общая социология науки, философские вопросы экономического и правового регулирования научной деятельности, философские проблемы научно-технической политики и управления наукой.

Существует три взгляда на взаимоотношения философии и науки:

1. Наука отпочковалась от философии.
2. Современная философия, стремясь сохранить за собой функции критики чистого разума, сделала центральной теоретико-познавательную проблематику.
3. Современная философия мыслится как вышедшая из эпистемологии.

Т. Куайн считал, что линии раздела между философией и наукой не существует и, следовательно, философия тождественна науке. Однако непонятно, чем же должна заниматься философия, а чем наука. Ведь наука не содержит внутри себя критериев социальной значимости своих результатов: ее достижения могут применяться как во благо, так и во вред человечеству. *Ф. Франк* утверждал, что тот, кто хочет добиться понимания науки XX века, должен хорошо освоиться с философской мыслью. Функции контроля и предотвращения негативных последствий современных научных и технологических разработок, угрожающих существованию человечества, нельзя ограничивать освоением философских идей. Необходимо участие и институтов государства, права, идеологии, общественного мнения. Более того, в отличие от отдельных наук, мало связанных между собой, философия имеет общие грани пересечения с каждой из них.

Это пересечение получило название «философские вопросы естествознания», чем подчеркивается огромное и непреходящее значение использования достижений естественных наук в обновляемом содержании философии. Многие считали и считают, что наука имеет только техническую ценность. Для настоящего глубинного понимания Вселенной необходима философия, которая объясняет важность открытых наукой законов и принципов, хотя и не дает точного практического знания. Это и есть наиболее стандартный способ истолкования пути, на котором наука и философия разошлись. Вместе с тем, нет сомнения и в том, что взаимосвязь и взаимозависимость философии и науки обоюдная и органичная. В той своей части, которая называется «методология», современная философия предлагает дополнения в осмыслении формализованного аппарата конкретных наук, а также ставит и решает проблему теоретических оснований науки и конкурирующих моделей роста научного знания.

Роль философии по отношению к научному познанию наиболее заметна при выдвижении принципиально новых физических теорий и соотношений. Именно философские исследования формируют самосознание науки, развивают присущее ей понимание своих возможностей и перспектив, задают ориентиры ее последующего развития.

1.1.5. Наука, философия, религия, искусство: общее и различия

Существуют несколько концепций взаимосвязи философии и науки. Исторически первой, прошедшей длительную эволюцию вплоть до середины XIX в., была «метафизическая» или натурфилософская (трансценденталистская) концепция. Она может быть выражена формулой: «философия – наука наук» или «философия – царица наук». Впервые концепция была сформулирована уже в рамках античной культуры.

Гносеологические основания концепции.

- 1) Философия формулирует наиболее общие законы о мире, человеке и познании.
- 2) Частные науки в отличие от философии изучают не мир в целом, а только отдельные его фрагменты («сферы»).
- 3) Истины философии «выше» истин частных наук.

4) Источником философских истин является самопознающее мышление (Логос, Разум), источником же частных наук является эмпирический опыт и последующая его логическая обработка с помощью мышления (абстрагирование, индукция и интуиция).

5) Истины философии – необходимые истины.

6) Истины опыта, из которых исходит наука, сами по себе только вероятны (во-первых, в силу ограниченности любого опыта; во-вторых, из-за того, что чувства могут иногда обманывать нас, и, наконец, потому, что частнонаучные обобщения являются недоказательной формой умозаключения).

7) Частнонаучные, опытно приобретенные истины также могут получить доказательный статус, если будут выведены из всеобщих и необходимых истин философии, «подведены» под них. Таким образом, истины философии «выше» истин частных наук по своему гносеологическому происхождению и статусу (как аксиомы геометрии «выше» ее теорем). В целом трансценденталистская концепция сыграла положительную роль в развитии частных наук.

Второй этап эволюции трансценденталистской концепции охватывает период «Новое время – середина XIX века». Происходит стремительное развитие частных наук, экспериментально-математического естествознания, математики, гуманитарных наук, формирование дисциплинарной организации науки, создание новой системы высшего образования (естественнонаучных, политехнических и инженерных вузов), формирование науки как социального института (создание национальных академий наук, научных лабораторий, станций и экспедиций).

Частные науки начинают играть все большую роль в развитии производительных сил общества, повышать свой вес, практическую и теоретическую значимость в общей системе культуры. Завершением этого процесса становится создание новой культурной реальности, которая получила название «классическая наука». Ее символом становится «механика Ньютона» или «классическая механика». Наука все больше осознавала и идентифицировала себя в качестве особого, самостоятельного и относительно независимого от философии вида рационального познания. Можно без преувеличения сказать, что эта проблема стала одной из ведущих тем в развитии философии XVII – XIX вв., решение которой во многом определило ее содержание и основные направления (от наукоцентризма и гносеологизма Декарта, Бэкона, Канта до иррационализма романтиков, экзистенциалистов, философии жизни и т. д.).

Новая версия *трансценденталистской концепции* соотношения философии и науки утверждала, что только философия обладает истинным методом и масштабом видения любых объектов. Такой подход к науке не мог найти поддержки большинства ученых XIX в., которые на своем опыте постоянно убеждались в огромной предсказательной и объяснительной мощи конкретно-научного знания, его практической применимости и эффективности.

В 30-х годах XIX в. это умонастроение ученых было теоретически сформулировано и обосновано в *позитивистской концепции* соотношения философии и науки, в работах О. Конта, Г. Спенсера, Дж. Ст. Милля. Сущность этой концепции была выражена О. Контом, который утверждал, что наука – сама себе философия. Теперь ученые стремились не придерживаться философского стиля мышления.

Однако, как показала дальнейшая история науки, позитивистская концепция, хотя и отражает реальную научную практику многих успешно работающих ученых, в целом является малопродуктивной. Большинство создателей новых теоретических концепций (*Эйнштейн, Бор, Гейзенберг, Борн, Вернадский, Винер, Пригожин* и др.) сознательно используют познавательные ресурсы философии при выдвижении и обосновании новых исследовательских программ, демонстрируя необходимость и эффективность обращения ученых-теоретиков к профессиональным философским знаниям. Позитивизм, однако, не прав в главном – в абсолютизации подобной установки и распространении ее на всю научную деятельность. Больше того, можно уверенно сказать, что без тех ученых-теоретиков, которые, как показывает опыт развития науки, активно используют когнитивные ресурсы философии, находятся с ней в постоянном контакте, создают новые фундаментальные направления и программы научных исследований и тем самым определяют прогресс в науке. Попытки позитивистов *О. Конта, Дж. Ст. Милля, Э. Маха и К. Авенариуса*, логических позитивистов в лице *К. Поппера* и др., построить различные виды «научной философии», оказались несостоятельными.

Следующей концепцией соотношения философии и науки является «*антиинтеракционистская концепция*», проповедующая дуализм во взаимоотношении между ними, культурное равноправие и самодостаточность каждой из них, отсутствие внутренней взаимосвязи и взаимовлияния между ними. Развитие, функционирование частных наук (особенно естествознания) и философии идет как бы по параллельным курсам и в целом независимо друг от друга. Сторонники антиинтеракционистской концепции (в основном представители философии жизни, экзистенциалистской философии, философии культуры) полагают, что у философии и науки свои, совершенно несхожие предметы и методы, исключающие саму возможность сколько-нибудь существенного влияния философии на развитие науки и обратно.

Наконец, четвертой концепцией взаимоотношения философии и науки является та, которую можно назвать «*диалектической*». С нашей точки зрения именно эта концепция является наиболее корректной и приемлемой. Она обосновывает внутреннюю, необходимую и существенную взаимосвязь между философией и наукой. Взаимоотношение философии и частных наук имеет диалектическую природу, когда противоположные стороны одновременно и предполагают, и отрицают друг друга, и поэтому необходимым образом дополняют друг друга в рамках некоего целого. С точки зрения познания действительности как целого философия и частные науки – одинаково односторонни. Объективная действительность как целое суть – единство всеобщего, особенного и единичного. Всеобщее в ней существует не иначе как через особенное и единичное, а единичное как проявление всеобщего. Поэтому адекватное познание действительности как целого, составляющее высшую теоретическую и практическую задачу человечества, требует взаимного дополнения результатов философского и частнонаучного познания.

Как показывает реальная история науки, именно на основе философских оснований (онтологических, гносеологических, логических, методологических и аксиологических) строятся различные конкретно-научные модели изучаемых явлений, дается интерпретация теоретических построений, оцениваются возможности и перспективы использования определенных методов и подходов в исследовании объективной реальности. Философские основания науки являются тем посредствующим звеном, которое связывает философское и кон-

кретно-научное знание. Они могут быть с равным правом отнесены как к философии, так и к науке. Анализ природы философского и конкретно-научного знания, механизма их функционирования и развития показывает, что несмотря на качественное отличие между ними, а во многом и благодаря им, философия и конкретные науки вынуждены обращаться друг к другу.

Философия, наука, религия и искусство являются формами общественного сознания и поэтому у них, при всех определенных различиях, имеется много общего.

У философии и науки

Общее:

1. В способах теоретизирования, в стремлении отыскать закономерное в явлениях объективной действительности, в логической непротиворечивости, в стремлении к целостной системе знаний.
2. В стремлении отыскать причины явлений.
3. У них совпадают прогностические функции.
4. Философия и наука относятся к теоретическому знанию. Все это сближает философию и науку, но они остаются относительно самостоятельными формами общественного сознания.

Различия:

1. Наука изучает отдельные сферы реальности (физическую, биологическую, социальную и др.). Философия стремится рассматривать мир в целом.
2. Наука по сути объективна и деперсонализирована, философия же глубоко личностна.
3. Наука отвлекается от всего случайного, субъективного, философия, наоборот, рассматривает проблемы бытия, общее сквозь призму восприятия человека.
4. Основные понятия науки, как правило, конкретны, однозначны, категории философии биполярны, образны, символичны. В основе их лежат и чувства, и разум.
5. Наука стремится изучать мир таким, каков он есть сам по себе, без человека, философия пытается проникнуть во внутренний мир человека, мир через человека.
6. Философские трактаты отличаются от научных и по содержанию, и по стилю, они ближе к литературным сочинениям.
7. Наука интернациональна, она описывает реальность на языке математики, философия окрашена национальным колоритом.
8. Наука, описывая явления, воздерживается от оценок. Философия вообще не может обойтись без оценок, т.к. имеет дело с такими категориями как добро и зло, справедливость, красота, смысл и т.д.

Философия и искусство.

Общее:

1. Они – формы общественного сознания, познающие мир своими средствами и методами.
2. Образность выражения мысли, часто в поэтической форме, особенно в древнее время. Философия схожа с искусством, но это не искусство.

Различия:

1. В целях. Если цель философии – целостное представление о мире, сквозь призму восприятия человека, целью искусства является раскрытие и показ красоты мира и человека, т.е. это эстетическое освоение действительности.

2. В средствах. Слово, звуки, краски, движения, формы – в искусстве. У философии – единственное средство – слово, текст.

3. Искусство – публично, философия не стремится к публичности, результаты творчества философов отличает сложность языка, трудность в понимании основных идей и смысла философских текстов, необходимость интеллектуальных усилий для освоения. Искусство, кроме элитарного, более доступно и понятно даже малообразованным людям.

Философия и религия.

Общее:

1. Философия и религия (как формы мировоззрения) ставят одни и те же фундаментальные вопросы бытия и человека, но решают их по-разному. Так, религия проблему первоначала решает в пользу духовной субстанции – Бога, или других сверхъестественных сущностей. Философия превращает ответ в дилемму. Выбор в пользу материализма или идеализма, рациональности или иррациональности – право выбора самого философа.

Различия:

1. В основаниях. Философия основана на разуме. Религия – на вере в сверхъестественное.

2. В философии главный принцип – подвергать все сомнению. Религия всегда ссылается на авторитеты (*Христос, апостолы, Аристотель, Ф. Аквинский* и т. д.).

3. В неодинаковости задач. Философия главную задачу видит в поиске ответов на мучительный вопрос о смысле бытия. Религия видит задачу в том, чтобы соединить человека с богом, подготовить человека к вечной жизни с Богом и в Боге.

Таковы общие черты и различия основных форм общественного сознания.

1.1.6. Наука как тип знания и познания, как социальный институт

К всеобщим характеристикам понятия «наука» относят также выделение в ней трех ее основных аспектов (подсистем): наука как специфический тип знания, как особый вид деятельности, как особый социальный институт. Науку как специфический тип знания исследуют логика и методология науки. Главной проблемой здесь является выявление тех признаков, которые необходимы и достаточны, чтобы отличить научное знание от результатов различных форм вненаучного знания. К последним относятся обыденное знание, искусство, религия (в том числе религиозные тексты), эзотерика, философия в части интуитивно-мистического опыта, экзистенциальных переживаний и т.д.

К признакам научного знания относят: предметность, однозначность, определенность, точность, системность, логическую доказательность, проверяемость, теоретическую и/или эмпирическую обоснованность, инструментальную полезность и практическую применимость. Соблюдение этих качеств должно обеспечить объективную истинность научного знания, поэтому часто «научное знание» отождествляют с «объективно-истинным знанием».

Вопрос в том, насколько данный «идеал научности» адекватен, универсален и реализуем в практике научного познания. Ответ на этот вопрос в основном отрицательный. То же самое, с некоторыми оговорками касается абсолютной эмпирической проверяемости и обоснованности научных теорий в естествознании, технических и социально-гуманитарных науках. Везде имеются непроясненный до конца контекст, принципиально неустранимое неявное коллективное и личностное знание, принятие когнитивных решений в условиях неполной определенности. Больше того сами научные коммуникации осуществляются с надеждой на адекватное понимание, опираются на экспертные заключения и научный консенсус. Однако, если научный идеал знания недостижим, не значит, что от него вообще следует отказываться. Ориентируясь на него, мы имеем большую вероятность добиться успеха, нежели следуя в противоположном или случайном направлении.

Таким образом, идеалы являются необходимым и важнейшим регулятивным элементом в обеспечении адаптивного существования человека в любой сфере его деятельности.

Наука как познавательная деятельность. Второй существенный аспект анализа бытия науки – это рассмотрение ее как специфического вида деятельности. Структура любой деятельности состоит из трех основных элементов: цель, предмет, средства деятельности. В случае научной деятельности цель – получение нового научного знания, предмет – имеющаяся эмпирическая и теоретическая информация, релевантная подлежащей разрешению научной проблеме, средства – методы анализа и коммуникации, способствующие достижению приемлемого для научного сообщества решения заявленной проблемы.

Известны три основные модели процесса научного познания: *эмпиризм; теоретизм; проблематизм*.

1. Согласно *эмпиризму*, научное познание начинается с фиксации эмпирических данных, затем выдвижения на их основе возможных эмпирических гипотез, отбор наиболее доказанной из них на основе ее лучшего соответствия имеющимся фактам. Такая модель научного познания называется индуктивистской (или неиндуктивистской). Ее видными представителями были *Ф. Бэкон, Дж. Гершель, В. Уэвелл, Г. Рейхенбах*. Большинство современных философов науки ее не придерживаются, полагая, что она недостаточна в силу ее односторонности и внутренних противоречий.

2. Исходным пунктом *теоретизма* (рационализма) является идея «общего», рожденная научным мышлением. В рамках теоретизма эмпирический опыт призван быть лишь одним из средств конкретизации исходной теоретической идеи. Наиболее последовательной формой теоретизма в философии науки выступает натурфилософия, считающая всякую науку прикладной философией, эмпирической конкретизацией идей философии (*Р. Декарт, Г. Гегель, А. Уайтхед, Тейяр де Шарден, марксистская диалектика природы* и др.). Сегодня натурфилософия является в философии науки довольно непопулярной, однако другие варианты теоретизма вполне конкурентоспособны (*тематический анализ Дж. Холтона, радикальный конвенционализм П. Дюгема, А. Пуанкаре, методология научно-исследовательских программ И. Лакатоса* и др.).

3. Третьим, наиболее распространенным в современной философии науки вариантом изображения структуры научной деятельности является концепция *проблематизма*, сформулированная К. Поппером. Научная деятельность заключается не в движении от опыта к адек-

ватно описывающей его истинной теории, и не от априорно истинной теории к оправдывающему ее эмпирическому опыту, а от менее общей и глубокой проблемы к более общей и более глубокой. Вечно неудовлетворенная любознательность – главная движущая сила науки.

Современная научная деятельность не сводится к чисто познавательной. Она является существенным аспектом инновационной деятельности, направленной на создание новых потребительных стоимостей, гражданского, военного и социального назначения. Главное требование современного общества к научной деятельности – максимально полезные инновации. Реализация этого требования обеспечивается соответствующей системой организации и управления наукой как особой социальной структурой, особым социальным институтом.

Наука не монолитна. Она представляет собой конкурентную среду, состоящую из множества мелких и средних научных сообществ, интересы которых часто не совпадают, и даже противоречат друг другу. Современная наука – сложная сеть взаимодействующих друг с другом коллективов, организаций и учреждений – от лабораторий и кафедр до государственных институтов и академий, от научных парков до научно-инвестиционных корпораций, от дисциплинарных сообществ до национальных и международных научных объединений. Все они связаны коммуникационными связями, и между собой, и с другими подсистемами общества и государства (экономикой, образованием, политикой, культурой и др.).

Эффективное управление и самоуправление современной наукой невозможно сегодня без постоянного социологического, экономического, правового и организационного мониторинга. Современная наука – это мощная самоорганизующаяся система, двумя главными контролирующими параметрами которой выступают, с одной стороны, экономическое (материально-финансовое) обеспечение и социальный заказ со стороны общества, а с другой – свобода научного поиска. Поддержка этих параметров на должном уровне составляет одну из первейших забот современных развитых государств.

Глава 2. Этапы и проблемы развития науки до XX века

1.2.1. Научные и философские достижения Древнего Востока

Становление многих научных знаний, вошедших позднее в систему научных знаний и направлений деятельности людей, относится к глубокой древности. Это чисто религиозные тексты, тем интереснее сопоставить их содержание и методику изложения с теми, всё ещё далёкими от современной науки, текстами о мироздании и познании, которые появились, например, в Новое время.

Древний Египет – древнейшая цивилизация, где возникают преднаучные знания о мире и человеке, оказавшие огромное влияние на научную и философскую мысль человечества. Известно, что знаменитый *Пифагор* изучал священную математику – науку чисел или всемирных принципов мироздания – в храмах египетских жрецов. По мнению египтолога *И. Шмелева*, не греки были первооткрывателями многих фундаментальных законов. Именно египетские математики установили отношения длины окружности к диаметру (число «пи»), производили вычисления с дробями, решали уравнения с двумя неизвестными.

Достигшее необычных высот строительное искусство сопровождалось развитием металлургии меди, совершенствованием деревообделочного, каменнообделочного и гончарного

мастерства. Восемьдесят пирамид, начиная с пирамиды Джосера, искусно сложенных из многотонных каменных глыб, и сегодня вызывают удивление. Возле пирамиды Хеопса возведено прекрасное и загадочное изваяние – знаменитый сфинкс с львиным телом и человеческой головой. Сфинкс являлся главным символом Древнего Египта. Изобретение гончарного круга привело к производству керамических изделий. Особое значение имело изобретение паруса, ставшего первым шагом в использовании энергии ветра. В Древнем Египте, в связи с практикой мумифицирования, накопилось много медицинских знаний, которые обусловили появление врачей различных специализаций: глазных, зубных, хирургов. Древнеегипетские врачи были сведущи в анатомии, функционировании системы кровообращения.

Значительное развитие получила и астрономия. Древние египтяне догадывались, что Земля круглая и несется в пространстве, они изобрели солнечный календарь, создавали карты неба, группировали созвездия, вели наблюдения за планетами. Однако египетские знания были тайной, хранимой жрецами, которые строго следили, чтобы сокровенные знания о Вселенной и человеке держались втайне от непосвящённых (то есть, подавляющей части населения) и передавались только посвященным.

В Древнем Египте и Вавилоне возникают первые философские идеи и суждения, но философских школ и направлений там не сложилось. Древний Египет оставил человечеству одно из самых древних мировоззрений, изложенное в самой древней книге человечества под названием «Книга мертвых», которой 9 тыс. лет. Книга мертвых – это книга текстов, заупокойных магических формул и эзотерических знаний жрецов о странствиях души после смерти тела. По египетскому тайному учению числа 7 и 3 магические. 7 означает семиричность строения вселенной (на 7-м небе, 7 цветов радуги, 7 нот, семирична и структура человека, который троичен по существу (дух, душа, тело) и семиричен по эволюции. Число 3 символизировало равновесие и полноту: Бог есть одновременно разум, сила и материя; дух, душа, тело; свет, слово, жизнь. Сущность, явление и вещество – вот закон тройственного единства, действующий во Вселенной. Воззрения Древних Египтян оказали определённое влияние на последующее развитие науки и философской мысли.

Учения Древней Индии о мироздании и познании. Самый древний письменный источник в Индии – Веды («Знания», 2 тыс – 1 тыс лет до н.э.) состоит из 4 частей. 4-я часть – *Упанишады* («сидеть у ног учителя») – философские тексты, тайное, сокровенное знание. Из индуизма – национальной религии индийцев, выделяется буддизм. Основатель – принц Гаутама, который создал учение *о 4-х благородных истинах*:

1. Жизнь есть страдание.
2. Страдание следуют за желаниями.
3. Путь избавлений от страданий – избавление от желаний.
4. Путь избавлений от желаний – следование учению Будды.

Учение о 8 добродетелях излагает представления:

1. О правильном поведении.
2. О правильном образе жизни.
3. О правильной речи.
4. О правильном направлении мысли.
5. Об умении сосредоточиваться.

6. Об успокоении.
7. О невозмутимости.
8. О терпимости.

Буддизм основан на положении, что все многообразие бытия связано причинно-следственными связями (карма). Таким образом, в буддизме развивается идея о том, что в мире всё взаимосвязано, так как является проявлением единой основы. Буддизм не стремится к устранению внешних причин страданий в реальной жизни, а к тому, чтобы изменить отношение человека к ним. Будда считал крайностями как погоню за мирскими наслаждениями, так и аскетизм. Он осуждал ведические ритуалы, преклонение перед авторитетами, считал, что сам человек способен достичь спасения. Главный тезис – «все существующее – проявление Единого».

Учения древнего Китая о мироздании и познании отличались прагматизмом и были обращены к земной жизни. Основные школы: даосизм и конфуцианство. Основатель даосизма – *Лао-цзы*, (перевод: старый учитель, 6-5 в. до н.э.) в книге «*Дао де дзин*» утверждал:

1. Дао – естественный закон самих вещей, который вместе с субстанцией «ци» составляет основу мира.
2. У-вэй – принцип созерцательного отношения к миру, «недеяние», невмешательство в Дао.
3. Ци – мельчайшие частицы, темные, тяжелые, образующие инь (женское начало) и светлые, легкие частицы образуют ян (мужское начало). Пройдя цикл вещь возвращается к своему началу, т.е. распадается на мельчайшие частицы.
4. Начала диалектики: в добре есть и зло, в несчастье – счастье, осуществление великого начинается с малого, кто много сберегает, тот понесет большие потери.
5. Даосы призывали возвратиться к естественному единству с природой.

Конфуций (551 – 479 до н.э.), основатель *конфуцианства*, упорядочивал древние книги и комментарии к «Книге перемен». Его воззрения изложены в книге «Беседы и суждения».

Основные понятия:

1. Жень – человеколюбие, выражающееся в требовании не делать другим того, чего не желаешь себе.
2. «Сяо» – почитание родителей, старших, господина.
3. «Ли» (ритуал, порядок) – главное понятие конфуцианской этики, регулирующей отношения правителей и подданных и обязывающее каждого выполнять свои обязанности. Без «Ли» невозможен общественный порядок, а значит и благополучие, и процветание в государстве.

В основе конфуцианства лежит культ Неба (Тянь). Основное учение: об исправлении имен, смысл которого в том, что каждый должен соответствовать своему назначению, быть послушным и соблюдать субординацию, а также «учение о середине» и «учение о благородном муже», задача которого – выполнять свой долг перед обществом и государством.

Главная особенность китайской философии в том, что она направлена преимущественно на организацию и управление социальной структурой бытия (принцип ли), что общественное, государственное выше личных интересов, что богатство духовной жизни предпочтительней рационалистической материальной жизни. Таким образом, учения философии Древнего Востока – это целая эпоха в развитии мировой философии.

1.2.2. Научное знание в культуре античного полиса. От мифа к Логосу

Античность охватывает период с VI в до н.э. по VI в н.э., когда закрыли последнюю философскую школу в Афинах в 529 г. Культура античного полиса – культура синкретичная и мифологичная. Но именно в античной культуре возникает особый феномен – наука. Феномен античной науки обычно считают первым образцом теоретической науки (яркий пример – *геометрия Евклида*), где большое внимание уделялось умозрительному, но при этом, в отличие от веры или бездоказательной интуиции, рационально доказательному постижению и развертыванию истины, т.е. логике и диалектике.

Переход от мышления, обремененного чувственными образами, к интеллекту, оперирующему понятиями, представил традиционные философские проблемы в новом свете и ином звучании. Поэтика мифа уступает место зарождающемуся логосу, «разумному слову» о природе вещей. Появляются первые «физиологи», или натурфилософы, с их учением о первоэлементах мира (вода, огонь, земля, воздух). Постепенно философские системы приобретают вид рационально оформленного знания. Личностно-образная форма мифа заменяется безличностно-понятийной формой философии. И если в мифологии действительность вообразилась, в натурфилософии она начинает пониматься.

Первые древнегреческие натурфилософы – философы, изучающие природу, представители милетской школы: *Фалес, Анаксимен, Анаксимандр, Гераклит Эфесский* – были также и учеными. Они занимались изучением астрономии, географии, геометрии, метеорологии. Фалес, например, предсказал солнечное затмение и первым объяснил отраженную природу лунного света. Доказывая простейшие геометрические теоремы, он использовал дедуктивный метод.

Ученика Фалеса Анаксимандра называют творцом греческой, а вместе с тем и всей европейской науки о природе. Он высказал положение, что началом (принципом) и стихией (элементом) сущего является апейрон (от греч. «беспредельное»). *Апейрон* – нечто бесконечное и неопределенное – лежит в основе всего, обладает творческой силой и является причиной всеобщего возникновения и уничтожения. Ему принадлежит первая глубокая догадка о происхождении жизни. Живое зародилось на границе моря и суши под воздействием небесного огня. Первые живые существа жили в море. Затем некоторые из них вышли на сушу, став сухопутными. От животных произошел человек. Анаксимандр ввел в употребление элементарные солнечные часы, которые знали на востоке. Он построил модель небесной сферы – глобус, начертил географическую карту, занимался математикой и дал общий очерк геометрии.

«Физиологи» стремились открыть единую первооснову многообразных природных явлений. Названные ими в качестве первоначал сущности были не просто физическими стихиями. Они несли в себе сверхфизический смысл, так как выступали носителями мироединства. Сам термин «логос» трактовался многозначно: как всеобщий закон, основа мира, мировой разум и слово. Как слово о сущем, логос противопоставлялся не только вымыслу мифа, но и видимости чувственного восприятия вещей. То направление пути, которое выбрала античная мысль, осваивая универсум, обозначалось как переход от мифа к логосу. Натурфилософия выступила исторически первой формой мышления, направленного на истолкование природы, взятой в ее целостности. Натурфилософия привнесла собой вместо господствующей

щего в мифологии образа «порождения» идею причинности. В рамках натурфилософии был выдвинут ряд гипотез, сыгравших значительную роль в истории науки, например, атомистическая гипотеза, гипотеза о возникновении порядка из хаоса.

В натурфилософии наметились два направления в объяснении мира. В первом, многообразный природный мир имел в основе некую единую субстанцию и строился из первичных элементов, первокирпичиков – атомов. С точки зрения второго, единый в своей целостности универсум порождал из себя на протяжении хода развития все многообразие природных явлений. Тем самым натурфилософы поставили для всей последующей философии две важнейшие проблемы: проблему субстанции – вечной и пребывающей основы всего сущего и проблему движущего принципа – источника всех происходящих изменений.

Милетцы сосредоточили внимание на разработке проблем первоначала. Она была в основном естественно научной и ставила целью описать и объяснить мироздание в его эволюционной динамике от происхождения Земли и небесных светил до появления живых существ. При всей наивности их представлений первые философы обладали даром удивительных интуиций, предвосхитивших поздние научные открытия.

Гераклит не только стихийный материалист, но и интуитивный диалектик. Его Логос – своего рода диалектический закон Вселенной, смутно угаданный древним философом закон единства и борьбы противоположностей. Диалектику Гераклита ценили Гегель и Маркс.

Гераклит утверждал, что все течет, все меняется, что дважды в одну реку не войдешь, а первоначалом сущего является огонь. При этом он настаивал на том, что этот мир не создан никем из богов и никем из людей, а всегда был, есть и будет вечно живым огнем, «мерами вспыхивающим и мерами угасающим». Гераклит, как и пифагорейцы, считал, что все в мире состоит из противоположностей, «сражающихся» друг с другом. В своих рассуждениях он использовал понятие «*логос*». В переводе – слово, закон, разум, основание, причина, смысл и т.д. Логос – это не только закон, но и знания о вещах, которые являются частью обще космического процесса. Познание логоса доступно не всем. Но люди от природы разумны и им дано познавать себя и размышлять. По его убеждению, люди от природы равны, но не равны фактически. Их неравенство – следствие неравенства их интересов. Большинство живет не по логосу, а по своему разумению. Между тем, самые достойные предпочитают вечную славу смертным вещам. Таких мало. Такой стоит десяти тысяч других, живущих не по логосу. Счастье же в его понимании состоит не в услаждении тела, а в размышлении и умении говорить правду и действовать согласно природе, к ней прислушиваясь.

Взаимосвязь математики и философии у Пифагора. Древнегреческого философа *Пифагора называют «отцом наук».* Созданный им союз отличался строгими обычаями, его члены вели аскетический образ жизни. Именно Пифагор, по легенде, был автором слов «космос» и «философ». Пифагорейцы, связав философию с математикой, поставили вопрос о числовой структуре мироздания.

По Пифагору *единое начало в непроявленном состоянии равно нулю.* Когда оно воплощается, то создает проявленный полюс абсолюта, равный единице. Превращение единицы в двойку символизирует разделение единой реальности на материю и дух и говорит о том, что знание об одном является знанием о другом. Пифагор размышлял о «гармонии сфер» и считал космос упорядоченным и симметричным целым. Мир был доступен лишь ин-

теллекту, но недоступен чувствам. Математика парадоксальным образом сочеталась с теологией, а теология брала свое начало из математики.

Пифагор утверждал, что все есть число. Число же, по его мнению, представляет разумное сочетание величин, составляющих пары противоположностей: предел и беспредельное; единство и множество; левое и правое; свет и тьма; добро и зло. «Предел» означал закономерность, совершенство, оформленность, порядок и космос. «Беспредельное» – беспорядок, бесформенность, несовершенство и пустоту. Геометрическое выражение идеи предела – шар, арифметическое – единица. Поэтому космос – один и сферичен, находится в безграничном пустом пространстве. Возникновение мироздания мыслилось ими как наполнение точки (божественной единицы) пространством (материей, двойкой и пустотой), в результате чего точка получала объем и протяженность. Все происходящее в мире управлялось математическими отношениями. Задача философа – эти отношения выявить.

Среди *открытий пифагорейцев* можно назвать:

1. Теорию пропорций.
2. Теорию четных и нечетных чисел, (сумма четных – четная, сумма четного количества нечетных чисел – четная, разница четного и нечетного числа – нечетная и т.д.
3. Доказательство ряда геометрических теорем, в том числе «теоремы Пифагора».
4. Открытие иррациональности (корень квадратный из двух, т.е. отношений, которые не выражаются целыми числами и др.).
5. Они первыми высказали идею шарообразности Земли (Пифагор), полагали, что она не покоится, а движется, и вращается вокруг своей оси.
6. Они утверждали, что нет движения без звучания. Позже это учение получило названия «Музыка сфер», «музыка мира».
7. Они верили, что душа – бессмертна, находится в теле как в «могиле», и, если после пребывания в 3 телах, не совершит греха, навсегда приобретает покой и вечное блаженство. В качестве терапии души рекомендовалась музыка, в качестве терапии тела – умеренная диета.

В Греции наблюдается появление того, что можно назвать теоретической системой математики. Греки впервые стали строго выводить одни математические положения из других, т.е. ввели математическое доказательство.

Элейская школа о бытии и его структуре. Ксенофан, Парменид, Зенон и др. поставили вопрос о субстанциальной основе бытия и о соотношении мышления и бытия. Ксенофан высказал идею, что люди создают образы богов по своему подобию. В своем главном сочинении «О природе» Парменид излагал идеи своего философского учения о «бытии» и «небытии». Он утверждал, что мысль о предмете и предмет – одно и то же, что небытие не существует, потому что оно немислимо. Ибо сама мысль о небытии делает небытие бытием в качестве предмета мысли. Сущее бытие есть единое, неизменное и неделимое целое. Истинное бытие умопостигаемо. Все, что временно, текуче, изменчиво, связано с чувственным восприятием. При этом мышлению доступно единичное, а чувствам – множество. Чувственный мир противостоит истинному, как мнение – знанию. Постановка Парменидом вопроса о тождестве мышления и бытия создала предпосылки для научного мышления.

Ученик Парменида Зенон доказывал единство бытия методом от противного. Если существует много вещей, то их должно быть ровно столько, сколько их действительно есть. Если же их столько, сколько есть, то число их ограничено. То, что бытие неподвижно, Зенон обосновывает, обращаясь к «апориям» (противоречиям). Рассуждения Зенона получили названия: «Дихотомия», «Ахилес и черепаха», «Стрела». Так в «Дихотомии» утверждается, что если предположить существование бесконечности, то движение не может начаться, потому что прежде, чем пройти весь путь, движущийся должен пройти его половину. Чтобы дойти до половины, он должен пройти половину половины, и так без конца. Бесконечно малый отрезок стремится к нулю, но не исчезает. Его невозможно определить, поэтому движущийся не в силах начать движение.

Считается, что Зенон сумел показать невозможность описания движения непротиворечивым образом. Следовательно, движение есть противоречие. Отсюда и физический мир противоречив. Апории Зенона имеют особую ценность именно потому, что укзывают на реально существующие противоречия. Может быть поэтому в многочисленных древних источниках утверждается, что он родоначальник диалектики.

Важность изучения движения осознавалась всеми философами. Философское учение элеатов привело к отказу от поиска первоначала и допущения множества структурных элементов вещей, первоначал. Эти начала перестали быть неподвижными, могли возникать и исчезать. Представителями этого нового направления были *Эмпедокл*, *Анаксагор* и атомисты Левкипп и Демокрит.

Анаксагор в сочинении «О природе» отвергает стихии в качестве первоначал и выдвигает тезис – «все во всем». Первичными оказываются все состояния вещества, а таких состояний «неопределенное» множество. Анаксагор называет их «гомеомериями», т.е. подобночастными. Любая гомеомерия бесконечно делима, неоднородна и подобно целому заключает в себе всё существующее. Однако гомеомерии Анаксагора играют роль материи пассивной, а хаос может развиваться в космос лишь при условии активного начала. Таковым у Анаксагора выступает Нус, или Ум. Первоначально он приводит все в круговое движение, затем происходит процесс формообразования. Легчайшее идет к периферии, тяжелейшее падает в центр. Анаксагор утверждал также, что Солнце представляет из себя не божество, а раскаленное тело. За это он был изгнан из Афин.

Философия Эмпедокла – последнего крупного представителя «великогреческой» физики – синтетична. Она сочетает в себе италийскую и ионийскую традиции, а внутри последней Эмпедокл примиряет крайности ионийского монизма своим плюрализмом. Эмпедокл (V в до н.э.) разделял идею Парменида о том, что переход небытия в бытие и бытия в небытие невозможен. Для него понятие «рождение» и «гибель» вещей – лишь неправильно употребляемые слова, за которыми стоит чисто механическое «соединение» и «разъединение элементов»: огня, воздуха (эфира), воды и земли. Последние вечны и не переходят друг в друга. Внешней причиной взаимного стремления и отталкивания стихий Эмпедокл считал существование двух космических сил – «любви» и «вражды» (ненависти), которые он представлял себе нематериальными. Познание, по Эмпедоклу, осуществляется в соответствии с принципом, который гласит, что подобное познается подобным.

1.2.3. Афинская философия: Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель

Атомизм Демокрита. Основателями атомистики считаются Левкипп, о жизни которого ничего не известно, и Демокрит из Абдеры (ок. 460-360 до н.э.). Отец оставил Демокриту большое наследство. Демокрит побывал в Египте, Персии, Индии, Эфиопии. После возвращения был привлечен к суду за растрату отцовского состояния. На суде выступил с речью о своем сочинении «Большой Домострой». За это сочинение получил 26 кг серебра (100 талантов). Он прожил более 90 лет, был многосторонним ученым и писателем, автором 70 сочинений. До нас дошло лишь 3000 фрагментов из них. Его прозвали «смеющимся философом», настолько несерьезным казалось ему все, что делалось всерьез.

Атомистика, сторонниками которой были *Левкипп, Демокрит, Эпикур и Лукреций Кар*, в противовес элеатам, отрицающим небытие, признавала наличие пустоты. Последняя есть условие всех процессов и движений, но сама неподвижна, беспредельна и лишена плотности. Каждый компонент бытия определен формой, плотен и не содержит в себе никакой пустоты. Он есть неделимое (по греч. – «*атомос*»). Атом тождественен самому себе, но может иметь разную форму, отличаться порядком и положением. Это является причиной разнообразных соединений атомов. Складываясь и сплетаясь, они рожают различные вещи. Даже душа в их учении состоит из атомов. Тем самым в атомистической картине мира складывается свое объяснение проблемы множественности и находят своеобразное отражение процессы возникновения, уничтожения, движения.

Атомисты, как отмечает *А.Н. Чанышев*, примирили Гераклита и Парменида, признав, что мир вещей текуч, мир элементов, из которых состоят вещи, неизменен. Кроме установленных законов сохранения бытия, сохранения движения атомисты провозгласили существование причинности. Случайность они понимали субъективно, как то, причину чего люди не знают. Основные положения учения Демокрита формулируются следующим образом. Ничего не существует, кроме атомов и пустоты. Материя не возникает и не исчезает, а есть лишь соединение и разъединение атомов. Ничто не происходит случайно, а по причине и необходимости. Различные вещи образуются из атомов различных форм и сочетаний, как из букв возникают слова.

Субъективизм софистов и диалектика Сократа. В V в до н.э. появляются софисты (мастера, мудрецы). Софисты (*Протагор, Горгий, Гиппий*) были мудрецы особого рода. Они учили не поиску истины, а искусству убеждать и побеждать противника в споре. В условиях античной демократии риторика, логика и философия становятся основой всех искусств. Идеи софистов оцениваются достаточно высоко с точки зрения развития научной мысли. Они сосредоточили свое внимание на процессе образования понятий, методов аргументации, логической обоснованности и способов подтверждения достоверности результатов рассуждения. Выявление противоречий в доказательствах со времен софистов стали необходимыми условиями научного поиска.

Софистам удалось произвести интеллектуальную революцию. Наполовину философы, наполовину политики, софисты ставили своей задачей не разгадывание тайн природы, а постижение человека во всем его многообразии. *Протагор* сформулировал главный принцип софистов о том, что «человек есть мера всех вещей». Он утверждал, что у вещей нет никакой скрытой сущности, есть только сами вещи, данные в ощущениях, а поскольку мир челове-

ских ощущений противоречив, поэтому относительно каждой вещи можно выставить два противоположных суждения. Отсюда: у *каждого* – *своя правда*, и *все относительно*.

Другой софист, *Горгий*, аргументировал три положения: 1) ничто не существует; 2) если и есть нечто существующее, то оно непознаваемо; 3) если даже оно познаваемо, то его познание невыразимо и неизъяснимо. Учение софистов входило в противоречие с традиционными религиозными представлениями. Так в сочинении Протагора «О богах» утверждалось, что о богах нельзя сказать ни того, что они есть, ни того, что их нет, ни как они выглядят, так как многое препятствует этому: и неясность предмета, и краткость человеческой жизни. Афиняне обвинили его в безбожии, ему пришлось бежать.

Софисты – защитники субъективизма, относительности наших знаний о мире. Их субъективизм сочетался с нигилизмом, принципом отрицания всего устоявшегося и традиционного. Для них все людские обычаи – условность, и даже самые привычные из них возникли не «по природе», а «по соглашению». Софисты утверждали, что добро и зло, истина и ложь, суть вещи относительные, и то, что для одного есть благо – для другого зло, для одного прекрасно, для другого – безобразно, а истина в устах одного – ложь в речах другого.

Образцом софистической диалектики могут служить «софизмы» (буквально – уловки, задачи на то, чтобы склонить собеседника к неправильному ходу мысли). Например, знаменитый софизм «Лжец». Критянин сказал, что все критяне лжецы. Сказал ли он правду или ложь? Если правду – значит, он тоже лжец, стало быть, он солгал, значит, на самом деле критяне правдивы и т. д. По легенде, ученик Парменида отказался платить ему, потому, что еще не выиграл ни одного дела в суде. Парменид ответил, что подает на ученика в суд за неуплату и тот в любом случае заплатит. Если на суде выиграет учитель, ученик заплатит ему по решению суда, если выиграет ученик, он заплатит за то, что учитель этому его научил.

Сократ – величайший философ, который решил словом и делом учить людей «добродетели как таковой», безотносительно к софистическим условностям. Сын скульптора (каменотеса) и повивальной бабки родился в Афинах. О нем также существует немало легенд. Так, он мог простоять неподвижно целый день, слушая свой внутренний голос, который говорил ему, как не надо поступать. Сам дельфийский оракул назвал его мудрецом. О себе он утверждал, что «*знает, что ничего не знает, но другие и этого не знают*». Всю жизнь он прожил в Афинах. Был лыс, приземист, с шишкой на лбу, с приплюснутым носом и толстыми губами. Жил он бедно, ходил в грубом плаще, ел, что попало, поясняя при этом, что он ест, чтобы жить, а остальные живут, чтобы есть. Сократ никогда не записывал свои речи. О них рассказывали его ученики и последователи. По Сократу высшее и абсолютное благо – добродетель. Добродетели можно и должно научиться. Сократ не учил так, как софисты, а речам предпочитал диалог. Название его философского метода – *диалектика*. Сократ исследовал общие понятия: добродетель, мужество, справедливость, благородство и др.

Этика Сократа – этика добра, главные добродетели: умеренность, храбрость, справедливость. Сократ утверждал, что предметом философии является человек. Он совершил переворот в системе ценностей. Подлинные ценности – не вещи, слава и богатство, а сокровища души. В 399 г. до н.э. Сократ был обвинен в том, что не чтит богов и этим развращает молодежь. Он был приговорен к смерти и выпил яд. У Сократа было много учеников и последователей. Среди них самый известный – Платон.

Идеализм Платона. Платон (прозвище, имя – *Аристокл*; 427-347 гг. до н.э.). Ученик Сократа, автор первой в истории греческой мысли законченной философской системы, книги которого сохранились в форме диалогов. Основные диалоги: «Критон», «Протагор», «Апология Сократа», «Федон», «Пир», «Федр», «Государство», «Софист», «Политик», «Тимей», «Законы». Широко известен и его «Миф о пещере». Главным действующим лицом его произведений является Сократ. Платон формирует собственный философский метод, который вслед за Сократом назвал диалектическим. Диалектика по Платону – это умение ставить вопросы и отвечать на них, учение не только о познании сущности, но и о бытии, об его первоосновах – «идеях».

Основные положения философской системы Платона. Чувственно воспринимаемый мир есть слабое отражение самостоятельно существующих «идей», («эйдосов», идеальных, то есть нематериальных, сущностей), пребывающих в «Гиперурации» (аналог распространённой во многих религиях идеи о существовании вездомного, «верхнего» мира). Идеальные сущности первичны, чувственно воспринимаемые вещи – вторичны. Подлинное бытие – бытие идеальных сущностей, существующих реально. Оно множественно. Небытие – инаковость бытия. В Гиперурации бог-творец (Демиург) творит космос из первобытного хаоса. Космос одухотворен. Тело человека смертно, душа («идея» конкретного человека) бессмертна, после смерти тело попадает в Гиперурацию, где Бог-Демиург творит для неё новое тело. Подлинное знание – это знание идеальных сущностей. Истинное познание – тождественно припоминанию идей, с которыми душа общалась, находясь в небесной сфере. Чувственное познание дает мнение. Идея не рождается и не умирает. Вещи рождаются вследствие «подражания» определенной идее и существуют по причине «причастности».

В философской системе Платона «идея» является:

1. Образцом вещей.
2. Общим понятием класса сходных вещей (их родовой и видовой характеристикой).
3. Сущностью данного класса вещей.
4. Их причиной – в значении цели, к которой стремятся все вещи.

По Платону, душа состоит из разумной, пылкой (волевой) и чувственной частей. Гармоничное сочетание частей души под руководством ума дает начало добродетели и справедливости. Отсюда и три сословия в идеальном, по Платону, государстве: правители (философы), воины, ремесленники. Приоритет отдается обществу, государству. Платон ввел понятие материи, как субстрата. Он – объективный идеалист. В его философской школе Академии обучалось много учеников. Платон оказал огромное влияние на последующую философию, в том числе христианскую.

Аристотель – один из учеников Платона, энциклопедически образованный ученый и философ, систематизатор древнегреческой философии, который критиковал Платона за придание идеям самостоятельности существования. Аристотель создал философскую школу «Лицей». Основные работы: «Категории», «Герменевтика», «Аналитики», «Топика», «Метафизика», «Физика», «О душе», «Никомахова этика», «Политика» и др.

Онтология Аристотеля включает 3 составляющих:

- 1) учение о категориях, т.е. способах бытия единичной вещи в качестве определенного «не-что» (субстанции);

- 2) учение о причинах бытия субстанции;
- 3) учение о возможности и действительности.

Аристотель определяет *10 категорий*, т.е. онтологических характеристик способов существования той или иной вещи. К ним он относит: *сущность, количество, качество, отношение, место, время, состояние (положение), обладание, действие и страдание*.

Он различает конкретную сущность – конкретную целостность, проявляющуюся в единичном, и предикативную сущность как абстракцию ума (человек – вид, животное – род, эйдос – идея определенной единичной вещи). Субстанция есть конкретное «нечто». Для обозначения чистой сущности (эйдоса) он предложил особый термин – в русской транскрипции его можно перевести как «чтойность», – т.е. то, что делает вещь тем, что она есть. Сущность вещи может быть выражена в понятии, которое является предметом науки.

Аристотель создал *классификацию наук*.

Он разделил науки на:

1. *теоретические* – метафизика, физика и математика;
2. *практические* – экономика, политика, этика;
3. *творческие* – теория стихосложения, риторика, ремесла.

В «Метафизике» главное – это *учение о причинах бытия*. К ним он относит:

1. Формальные причины: форма, эйдос, идея, чтойность, сущность.
2. Материальные: «что из чего».
3. Действующая причина или производящая (источник движения).
4. Целевая, конечная причина.

Субстанциональным существованием обладает только первичная сущность – конкретная «целостность» вещи, нерасторжимая связь элементов – формы и материи (принцип гилеморфизма – гиле (греч) – материя, морфе – форма). Для него материя – это возможность (потенция) движения, способность вещи быть чем-то определенным и осуществлять движение. Форма же – осуществление этой потенции.

Аристотель различает 4 типа движения:

- 1) возникновение и уничтожение;
- 2) качественное изменение;
- 3) количественное изменение, т.е. увеличение и уменьшение;
- 4) перемещение.

Движение он определял, как переход от возможности к действительности.

Аристотель создает учение о перводвигателе. Движение есть чистая форма – высший «бог» и ценностное начало, от которого зависят Вселенная и природа. Будучи сам неподвижным и бестелесным, бог-перводвигатель подобен объекту, к которому все стремится как к высшему благу и конечной цели. Как и Платон, Аристотель отдает предпочтение обществу. Человек у него – общественное (политическое) животное.

По Аристотелю одной из основополагающих черт научного познания является переход от того, что познается непосредственно, к тому, что доступно пониманию. Возникновение понимается Аристотелем как случайное. Движение есть переход от потенции к энергии, от возможности к действительности. В перипатетической физике обосновывается недопустимость пустоты, и соотношение математики и физики решается в пользу физики. Не мате-

матика должна быть фундаментом для построения физики, а физика может претендовать на значение «базисной», «фундаментальной науки».

Аристотель – создатель первой в истории философии системы *силлогистики*. Его логические труды: «Категории», «Аналитики», «Топика» и др. Главная и наиболее оригинальная часть логики Аристотеля *его теория силлогизма*. Силлогизм состоит из 3 суждений, два из них – посылки, а третье – заключение. Силлогизм Аристотеля – силлогизм импликация (логическая операция, образующая сложное высказывание посредством логической связки) типа: если А присуще всякому В, и В присуще всякому С, то А присуще всякому С.

Существует 4 закона логики, на которых построена большая часть логических построений нашей жизни. Аристотель дал определение трём законам, которые *считаются формальными*: закону тождества, закону противоречия и закону исключенного третьего.

Закон тождества утверждает, что любая мысль обязательно должна быть тождественна самой себе, т. е. она должна быть ясной, точной, простой, определенной;

Закон противоречия утверждает, что Невозможно что-либо одновременно утверждать и отрицать, другими словами, если одно суждение что-то утверждает, а другое то же самое отрицает, то они не могут быть одновременно истинными.

Закон исключенного третьего (*tertium non datur* или третьего не дано) утверждает, что одно из двух противоречивых суждений обязательно истинно, а второе – ложно.

Закон достаточного основания, (не считается *формальным* логическим законом, как три предыдущих) хотя и подразумевался Аристотелем, сформулирован был впервые в XVII веке *Готфридом Лейбницем* следующим образом, что *каждое осмысленное суждение может считаться достоверным только в том случае, если оно доказано, то есть были приведены достаточные основания, в силу которых его можно считать таковым (достоверным или истинным)*.

1.2.4. Научная и философская мысль средневековья

Иногда возникновение науки относят к периоду расцвета поздней средневековой культуры Западной Европы (XII – XIV вв.). И для этого есть определенные основания. Так в деятельности английского епископа *Роберта Гроссетеста* (1175-1253) и английского францисканского монаха *Роджера Бэкона* (ок. 1214-1292) была переосмыслена роль опытного знания.

Трактат Гроссетеста «О свете» лишен упоминаний о Боге. Гроссетест широко использовал категориальный аппарат Аристотеля. Ему принадлежат трактаты «О тепле Солнца», «О радуге», «О сфере», «О движении небесных тел». Сопровождающее их математическое обоснование связано с символикой цифр. Так, форма, как наиболее простая и не сводимая ни к чему сущность, приравнивается им к единице. Материя, способная под влиянием формы изменяться, демонстрирует двойственную природу и потому выражается двойкой. Свет как сочетание формы и материи – это тройка, а каждая сфера, состоящая из четырех элементов, есть четверка. По Гроссетесту, если все числа сложить – будет десять: это число, составляющее сферы универсума.

Источники сообщают много удивительного и о персоне *Роджера Бэкона*. Ему принадлежит идея подводной лодки, автомобиля и летательного аппарата. Он призывал перейти

от мнений к источникам, от диалектических рассуждений к опыту, от трактатов о природе к природе, к всемерному распространению математики. Работы неортодоксального монаха-францисканца были сожжены, а сам он заточен в тюрьму.

В средние века широкое распространение получила алхимия. Типичный образ средневекового алхимика представляет его за неустанной работой в лаборатории, где он проводит многочисленные опыты. Их цель – добиться превращения металлов в золото, отыскать «философский камень», эликсир жизни. Алхимик стремился ускорить процесс «созревания» золота с помощью нагревания раствора из свинца и ртути. В опытах использовались ядовитые вещества – ртуть, мышьяк, свинец, что вызывало сильные отравления, галлюцинации, другие болезненные проявления. Неудивительно, что алхимиков преследовали и нередко казнили. Положительная часть средневековой алхимии сохранилась благодаря трактатам по фармакологии.

Когда проводят сравнение средневековой науки с наукой Нового времени, то основное отличие видят в изменении роли индукции и дедукции. Средневековая наука, следуя линии Аристотеля, придерживалась дедукции, новая наука после 1600 г. от наблюдаемых отдельных фактов переходит к общим принципам с помощью метода индукции.

В рамках же официальной доктрины средневековья главенствуют вера и истины откровения. Бог, благодаря своему всемогуществу, может действовать и вопреки естественному порядку. Это относится и к философии средневековья (V-XV вв.), возникшей на основе философии античности и Священного писания и находится под влиянием и контролем всемогущей церкви. Основными чертами средневековой философии являются *теоцентризм, креационизм, провиденциализм, эсхатологизм, символизм, сотериологизм и средневековый антропологизм*. 1. Теоцентризм означает, что центром философских и религиозных представлений является Бог. 2. Креационизм – учение о сотворении мира Богом «из ничего». В христианской онтологии говорится, что Бог не только высшее бытие (несотворенное), но и высшее благо, высшая истина и красота. 3. Провиденциализм утверждает, что все в мире управляется божественным провидением и предопределено. 4. Эсхатологизм – учение о конце света, конце мира. 5. Символизм – понимание земного бытия как инобытия, за которым скрывается тайна бытия подлинного. Средневековый человек везде видел символы. В частности – яблоко – символ зла, белая роза – символ чистоты и др. Именно в Средневековье символизм становится принципом философии, ее существенной характеристикой. Впоследствии эта черта утрачивается и возрождается в начале XX века. 6. Сотериологизм (от лат. *soter* – спаситель) – ориентация человека на спасение души. 7. Средневековый антропологизм обосновывает тезис, что человек – венец творения Бога.

Аврелий Августин (IV-V вв.) в работах «Исповедь» и «О граде Божьем» на смену дуализму античности (материя – разум) вводит в философию монизм, принцип единого начала – Бога. Августин сравнивает 2 града: Град земной, под которым понимает государственность, основанную на любви к себе, и Град Божий, представляющий духовную общность людей, которая основана на любви к Богу. Приоритет отдается второму.

В 1253 в Латинском квартале Парижа возникло общежитие для студентов и магистров богословской школы. На его основе возник Парижский университет, который по имени его основателя Р. де Сорбона, духовника Людовика IX, стал именоваться Сорбонной. Изменился

характер философии. Анализ идей Аристотеля, Авиценны и Аверроэса привел к появлению доктрины двух истин. Это способствовало появлению философского светского поля, в русле которого могла развиваться философия и наука, а светские научные истины получили относительное право на существование наряду с истинами божественными.

Томизм и смягчение конфликта науки и религии. Концепция двух истин. В вопросе о природе общих понятий (*универсалий*; например, «дерево» – общее понятие, а «берёза», «сосна» – конкретные) в средневековье существовало несколько направлений. В реализме утверждалось, что универсалии существуют автономно от вещей и до вещей, как идеи в божественном разуме. Представители номинализма утверждали, что универсалии – лишь общие понятия, не обладающие самостоятельным существованием вне единичных вещей и образующиеся нашим умом путем абстрагирования. Концептуализм занимал среднюю позицию: общее существует вне и внутри конкретной вещи.

Виднейший представитель теологии Средневековья – *Фома Аквинский* (XIII в.). Главный труд «Сумма Теологии». Его учение получило название томизм. В споре об универсалиях он утверждал: общее существует вполне реально, но не в уме, и не в виде идей Платона. Общее в Боге. Бог есть общая полнота бытия. Другого общего, кроме Бога и связи единичных вещей через бытие (т.е. через Бога), нет. Средневековье защищало тезис о невозможности истинного познания природы вне божественного откровения. Считалось, что науку необходимо подчинять мудрости, доступной лишь божественному разуму.

Для учения Фомы Аквинского характерно наряду с защитой веры, приоритет которой не подвергается сомнению, также и апология здравого смысла и чувственности в познании истины. Аквинский выступил против учения о двух истинах – божественной и светской. Он утверждал, что истина – одна. Это учение Христа, но к ней ведут два пути – путь веры, откровения, и путь разума, науки, более длительный и трудный. Вера и разум дополняют друг друга, а к богу можно прийти и через разум. Вместо тезиса Тертуллиана «Верую, потому что абсурдно», Фома вводит принцип «Верую, чтобы понимать, и понимаю, чтобы верить». Отдавая приоритет теологии, он считал, что она не должна подменять науку и философию.

В средневековье сформировался специфический критерий истинности: ссылка на высший авторитет – Бога. Истина уже открыта, она содержится в Откровении. Когда наука Нового времени позволила себе усомниться в истинности некоторых утверждений Святого Писания, она вступила в серьезный конфликт с церковью. В результате одни выдающиеся ученые и философы поплатились своей жизнью, другие подверглись преследованиям, произведения третьих были запрещены.

Наши знания о мире стремительно растут благодаря именно науке. Но были и остаются сферы, которые нельзя до конца рационализировать. Поскольку же человек – существо мыслящее, но противоречивое, он и в обозримом будущем будет уповать на веру, надежду и любовь в своем противостоянии безверью, отчаянию и ненавистничеству.

1.2.5. Научная революция XVI-XVII веков

В развитии научного знания особую роль играют прорывные этапы, получившие названия научных революций, когда меняются основания науки и исследовательские стратегии.

По мере развития, наука сталкивается с новыми типами объектов, процессов и явлений, которые требуют новых норм и методов исследования, новых оснований науки и, соответственно, пересмотра традиционной картины мира. Такие изменения, происходящие в одной науке, могут вызывать радикальные изменения и в других науках.

Пересмотр оснований той или иной науки обычно связан с накоплением фактов, которые невозможно объяснить в терминах традиционной картины мира. Новые факты (объекты, явления, процессы и др.) обнаруживаются по разным причинам, например, в связи с появлением новых приборов, методов исследования, измерения, математического описания и т.д.

Первая научная революция, революция Нового времени, относится к XVI – началу XVII в. Новая научная картина мира была основана на достижениях Н. Коперника, Г. Галилея, И. Кеплера, Ф. Бекона, Р. Декарта, И. Ньютона.

Польский астроном Николай Коперник (1473 – 1543 гг.). Главным делом его жизни стал труд «Об обращениях небесных сфер», который был издан после его смерти. В нем Коперник предложил гелиоцентрическую систему мира. С момента провозглашения его идеи можно вести отсчет рождения детерминистическо-механистического мировоззрения. Земля оказалась не привилегированной, а «рядовой» планетой, закономерности движения которой могли быть обнаружены и в отношении других планет, причисляемых к солнечной системе. Радикальные новации первой научной революции, рождённые в сфере небесной механики, а затем распространённые на другие науки, заключались в следующем. Наблюдая повторения в природе, мы приходим с помощью индукции к утверждению естественных законов. Эмпиризм и математическое обобщение стали важнейшей чертой науки Нового времени.

Обычно год образования Лондонского королевского общества естествоиспытателей, утвержденного Королевской хартией, считают датой рождения науки (1662 г.). В 1666 г. в Париже создается Академия наук. Лондонское королевское общество объединяет ученых-любителей в добровольную организацию, устав которой был сформулирован Робертом Гуком. В нем было записано, что целью общества является совершенствование знания о естественных предметах, всех полезных искусствах с помощью экспериментов, не вмешиваясь в богословие, метафизику, мораль, политику, риторику или логику. Королевское общество поддерживало эмпиризм. Работы, выполненные по другим нормам, отвергались.

В XVII в. формируется новая роль естествоиспытателя, уверенного, по словам Галилея, в том, что «Книга природы» написана на языке математики. И хотя, как отмечал Уайтхед, к 1500 году Европа не обладала даже уровнем знаний Архимеда, умершего в 212 г. до н.э., все же в 1700 г. «Начала» Ньютона были уже написаны, и мир вступил в современную эпоху. Главным достоянием Нового времени считается становление научного способа мышления, соединившего эксперимент как метод изучения природы с математическим методом, и формирование теоретического естествознания. Галилей и Декарт были уверены, что за чувственными феноменами стоят математические законы. Рост научных знаний привёл к падению авторитета церкви. Наука становится социальным институтом. Развитие науки пере-

ориентировало философию, в которой приоритетной стала гносеология. Интерес к эксперименту не вызывал сомнений. К достижениям науки того периода относят рост благосостояния, распространение университетов, изобретение книгопечатания и телескопа. У истоков новоевропейской науки стояли *Ф. Бэкон, Г. Гарвей, И. Кеплер, Г. Галилей, Р. Декарт, Б. Паскаль, И. Гюйгенс, И. Ньютон, Д. Локк, Б. Спиноза, И. Лейбниц*.

Основы новой науки и мировоззрения были заложены Г. Галилеем. Галилей стал создавать ее как математическое и опытное естествознание. Действительным языком книги природы он считал язык геометрических фигур. Натурфилософское познание, основанное на аналогии между организмом и природой (микро и макрокосмосом), уступило место опытно-аналитическому выявлению бытия, заменилось причинно-детерминистским, основанном на успехах математики и механики. Во времена Галилея самым разработанным разделом физики была статика, основателем которой был Архимед. Галилей считал его своим учителем.

Сам Галилей разработал динамику – науку о движении тел под действием приложенных сил. Он сформулировал первые законы свободного падения тел, закон ускорения для движения падающих тел, дал строгую формулировку понятий скорости, ускорения и инерции. Поэтому с его именем связывают рождение подлинно научного естествознания. Галилей начал научную революцию 16-17 века, приведшую к созданию современной науки.

В философии Нового времени существовало два направления: эмпиризм (Ф. Бэкон) и рационализм (Р. Декарт). Основная работа Ф. Бэкона – *«Новый Органон»*. Он создал учение о заблуждениях («идолах») ума, которые мешают людям воспринять действительность такой, какая она есть. Он выделил 4 типа заблуждений: 1. «Призраки рода» – это свойства разума понимать реальность, исходя из своей собственной природы (антропоморфизм), приписывать вещам больше порядка, чем есть на самом деле. 2. «Призраки пещеры», индивидуальные особенности опыта, личные предрассудки, искажающие подлинную картину мира. 3. «Призраки рынка», когда используются понятия, порожденные массовыми суевериями и общепринятым мнением. 4. «Призраки театра» – привязанность к авторитетам и старым теориям. Ученый должен учитывать их в своем поиске истины.

Бэкон – сторонник экспериментальной науки, прогресса общества, «открытия торговых путей», усовершенствования земледелия, поощрения мануфактур. В гносеологии он сторонник приоритета чувственных форм познания и современного индуктивного метода. Бэкон выделяет 5 этапов исследования: 1. Таблица присутствия признака. 2. Таблица отклонений признака в родственных явлениях. 3. Таблица сравнений (больше или меньше признака в предмете анализа). 4. Таблица отбрасывания нетипичных случаев. 5. Таблица «сбора плодов» (выводы).

В *«Новой Атлантиде»*, в отличие от *«Утопии»* Т. Мора, где бедные отказались от частной собственности, Бэкон утверждает, что богатство вполне положительная общественная и человеческая ценность, способствующая развитию и процветанию страны.

Р. Декарт (*«Метафизические размышления»*) в познании отдает приоритет интеллекту и интеллектуальной интуиции. Он – сторонник теории врожденных идей, которые и лежат в основе объяснения конкретных фактов. Обосновал «метод картезианского сомнения» (тотального критического переосмысления всего накопленного знания в отношении той или иной проблемы), с которого начинается познание. Главный тезис его онтологии: *«Мыслю,*

следовательно, существую». Основная категория философии Декарта – субстанция. Подлинная субстанция – Бог, а сотворенный им мир делится на два рода субстанций – материальную (природа), атрибутом которой является протяженность, и духовную, обладающую врожденными идеями, главный атрибут – мышление. В этом проявился дуализм Декарта. Декарт создал учение о едином научном дедуктивном методе (универсальной математике). Он выдвинул идею, что физическая Вселенная, как атомистическая система, управляется законами механики, что стало ведущей моделью для ученых 18 века. Декарт высказал идею о силах, противостоящих центробежным, в результате которых обнаружилось «падение» планет на звезду, предвосхитив закон тяготения Ньютона.

Завершить научную революцию выпало *Исааку Ньютону*. Он доказал существование тяготения как универсальной силы, заставляющей камни падать на Землю, и причину замкнутых орбит движения планет вокруг Солнца. Заслуга Ньютона в том, что ему удалось соединить механистическую философию Декарта, законы Кеплера о движении планет и законы Галилея о земном движении в единую всеобъемлющую теорию. Ньютон не только подвел научный фундамент под законы Кеплера, но и объяснил морские приливы, орбиты движения комет, траекторию движения пылевых ядер и прочих метательных снарядов.

Все явления небесной и земной механики были сведены в единый свод физических законов. Каждая частица материи во Вселенной притягивает каждую другую с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Этим подтверждались взгляды Декарта, что природа есть совершенный упорядоченный механизм, подчиняющийся математическим законам и постижимый наукой.

Введенное Ньютоном рабочее понятие тяготения как силы, действующей на расстоянии, вызывало определенные сомнения, но все же математические выводы были настолько наглядны, что не могли не убеждать. В понятии количественного выражения силы тяготения слились две наиболее важные для науки 17 века темы – механистическая философия и пифагорейская традиция, механика и математика. Отныне ньютоновско-картезианская космология утвердилась как основание нового мировоззрения.

Важным результатом научной революции 16-17 веков стало утверждение гипотетико-дедуктивного метода познания, составившего ядро современного естествознания. Основу его образует логический вывод утверждений из принятых гипотез и последующая их эмпирическая проверка. Таковы основные результаты научной революции 16-17 веков.

1.2.6. Учение Канта о познании. Агностицизм Канта

Немецкая классическая философия имеет огромное значение в истории философии. В ней подвергнуто критике и теоретическому исследованию все, начиная с метафизики и кончая историей, искусством, моралью, наукой и т.д. Основатель немецкой классической философии *Иммануил Кант* (1724 – 1804 гг.) отдавал приоритет гносеологии. Главные работы: «Всеобщая естественная история и теория неба», «Критика чистого разума», «Критика практического разума», «Критика способности суждений».

В работе «Всеобщая естественная история и теория неба» Кант выдвинул космогоническую гипотезу о возникновении, развитии и гибели миров во Вселенной. Основное достоинство этой работы видят в том, что в ней Кант стремился объяснить природу из нее самой,

без вмешательства божественного первотолчка. Кант считал, что движение материи подчинено мудрому божественному замыслу, объясняя это тем, что природа даже в состоянии хаоса может действовать правильно и слаженно. В этом проявился дуализм Канта.

В критический период Кант разрабатывает проблемы гносеологии и критики «чистого разума». Кант различает в познании опытное (апостериорное) и внеопытное (априорное) знание, а в субъекте познания – два уровня: эмпирический (индивидуальные способности) и трансцендентальный (наиндивидуальное начало в человеке).

В гносеологии Кант выделяет три ступени познания. Первые два – чувственность и рассудок, он относит к эмпирическому уровню. При этом пространство и время он рассматривает как априорные (врождённые – ведь и младенец различает «дальше – ближе», «раньше – позже») формы чувственности. Рассудок – способность осуществлять суждения, познание через понятия (есть берёза, сосна, баобаб – обобщаем по существенным признакам, получаем *понятие* – дерево). Чувства не могут мыслить, рассудок не может чувствовать. Только из их соединения могут возникать знания (эмпирические). Он выделяет еще одну способность субъекта – продуктивную способность воображения, которая обеспечивает взаимосвязь чувственности и рассудка. Это – способность к творчеству. Для творческой деятельности необходим «трансцензус» – выход средствами категориального синтеза в сферу всеобщего и необходимого, на что способен лишь Разум – третья и высшая способность субъекта. Это теоретический уровень познания. Таким образом, всякое познание начинается с чувств, переходит к рассудку и завершается в разуме. Разум оперирует трансцендентальными идеями – категориями предельного обобщения, расширяющимися до всеобщности.

В «Критике чистого разума» Кант формулирует три главных вопроса: Что я могу знать? Что я должен делать? На что я могу надеяться? Эти вопросы явились темой его практической философии, представленной в «Критике практического разума» (1788 г.). Ответ на второй вопрос по Канту заключается в том, чтобы исполнять свой долг. Отсюда этика Канта – этика долга. Человек живет в двух мирах: чувственном и умопостигаемом – теоретическом. В первом, он подчиняется законам природы, во втором – он абсолютно свободен, и, исходя из своей свободы, сам ограничивает себя основанными на разуме этическими положениями. По Канту существует три императива: гипотетический императив, когда осуществляется действие ради достижения какой-то цели, условный императив, когда действия обусловлены определенными условиями. И, наконец, категорический императив (моральный закон внутри нас), априорная форма всякого поступка, основа моральной заповеди, заключающейся в том, чтобы никогда не относиться к человеку как к средству.

Кант – агностик. Для него объект («вещь в себе») непознаваем, познаем мы лишь то, каким он является нам в сознании (явление). Он подвергает критике все возможные доказательства бытия Бога. По Канту, если рассудок отрывается от чувственного опыта, он впадает в противоречия или антиномии, которые он разрешить не в силах.

Кант формулирует 4 *антиномии* (противоречивые утверждения, каждое из которых может быть доказано): 1. А. Мир имеет начало во времени и ограничен в пространстве. Б. Мир не имеет начала и безграничен. 2. А. Каждая сложная субстанция состоит из простых. Б. Простого не существует. 3. А. Существует два рода причинности: первая соответствует при-

роде, вторая – свободе. Б. Существует только одна причинность – по законам природы, природная. 4. А. Бог как первопричина мира существует. Б. Бог не существует.

Для Канта невозможность доказательства существования Бога не была большой проблемой. Он полагал, что достаточно удостовериться в существовании Бога, а доказывать его бытие необязательно. Своей критикой мыслитель хотел освободить метафизику от всего, что мешает ей стать наукой. Для этого Кант стремился освободить место вере в тех сферах, где знание бессильно – в частности в вопросе доказательства бытия Бога. Это был ответ Канта на третий вопрос, заключающийся в том, что надежду дает религия.

1.2.7. Диалектический метод и наука в философии Гегеля

Георг Фридрих Гегель (1770-1831 гг.) исходит из того, что в основе всего сущего лежат законы логики, но не формальной, а диалектической. Величайший диалектик Гегель утверждает, что сущность и явление – единство противоположностей, сущность является, а явление существенно, поэтому объект и мир познаваемы. Он – противник агностицизма и априоризма Канта. Философия Г.Ф. Гегеля – объективный идеализм. Объективное мышление по Гегелю является не только первоначалом, но и движущей силой развития всего сущего. Проявляясь во всем многообразии, оно выступает как Абсолютная идея.

Абсолютная идея – категория, содержащая в свернутом виде все возможное многообразие мира. Развертываясь, она проходит три стадии – Логiku, Природу, Абсолютный дух. 1. Логика – это движение категорий, выражающих содержание Абсолютной идеи в ее саморазвитии. Она включает учение о бытии, учение о сущности, учение о понятии. 2. Природа. Превращаясь в природу, Абсолютная идея опредмечивает себя и тем самым отчуждается от своей истинной сущности, предстает в виде конечных чувственных (вещественных) единичностей. По Гегелю Бог создает природу, чтобы появился человек и человеческий дух (идея антропного принципа в философии). Человеческий дух проходит две стадии развития: а) субъективный дух и б) объективный дух. Субъективный дух функционирует на 3 уровнях: 1. Антропология – раскрывает душу как чувствующую субстанцию. 2. Феноменология – исследует превращение души в сознание. 3. Психология показывает теоретические и практические способности духа.

Объективный дух – 2-я стадия человеческого духа, охватывающаяся сферу социальной жизни и понимается как сверхиндивидуальное, которое разворачивается в жизнедеятельности общества: праве, морали, государстве, религии, искусстве.

Третья ступень самореализации Абсолютной идеи – Абсолютный дух – совокупная деятельность человечества за всю его историю. Это та же Абсолютная идея в пределе, т.е. Абсолютный дух, который находит воплощение в системе Гегеля. Восходящее движение Абсолютной идеи прекращается и дальнейший процесс движения может быть мыслим, как простое повторение пройденного пути, что вызывало естественные сомнения, так как система вступала в противоречие с учением о диалектике и реальной действительностью.

Диалектика как метод предполагает рассмотрение всех явлений и процессов в их взаимодействии, взаимообусловленности и развитии через борьбу противоположностей. В истории философии диалектика насчитывает 3 основные формы: 1. Античная диалектика. Первоначально, начиная с античности, этот термин использовался для обозначения метода ана-

лиза действительности и разрабатывался в целях совершенствования ораторского искусства. У Сократа он становится диалогом, у Аристотеля диалектика совпадает с аналитикой. И только Гегель придал диалектике наиболее совершенную форму, дал обобщенный диалектический анализ всех важнейших категорий философии и сформулировал 3 основных закона диалектики. Это 2-я форма диалектики.

Три основных закона диалектики Гегеля: 1) Закон перехода количественных изменений в качественные. Категории: качество, количество, мера, скачок – прерывание постепенности, всеобщая форма перехода одного качества в другое. 2) Закон единства и борьбы противоположностей. Категории: тождество, различие, противоположность, противоречие. Противоречие – основная категория закона и внутренняя основа развития. Развитие – движение от простого к сложному, от низшего к высшему, это – становление, обострение и разрешение противоречий. 3) Закон отрицание отрицания. Отрицание отрицания – это движение отрицания, в результате которого получается утверждение. Отрицание включает 3 момента – преодоление старого, преемственность в развитии, утверждение нового. Категории: тезис, анти-тезис, синтез (снятие противоположностей). Это как бы возврат к старому, но на новом уровне, в результате развитие приобретает спиралевидный характер.

3-я форма – материалистическая диалектика – связана с разработкой философии марксизма. Марксизм придал диалектическим законам Гегеля материалистический характер, применив эти законы к развитию природы и общества, создав тем самым новое философское учение – диалектический материализм.

1.2.8. Материалистическое понимание природы и истории в марксизме

Марксизм возник в 40 годах XIX века. Он представлял собой сложную мировоззренческую систему философских, экономических, социально-политических взглядов. Это было революционное учение, направленное на преобразование буржуазного общества в интересах трудящихся масс путем социальной революции. Суть философии марксизма изложена в тезисах Маркса о Фейербахе, в которых говорилось о том, что философы лишь различным образом объясняли мир, а дело заключается в том, чтобы изменить его.

Социальные условия возникновения философии марксизма: 1. Переход Европы от мануфактурного производства к машинному, что радикально изменило социальную структуру общества. 2. Возникновение и развитие новых антагонистических классов – буржуазии и пролетариата. 3. Нарастание классовой борьбы, рост классового самосознания рабочего класса (восстание рабочих в Лионе (Франция) в 1931 г. и 1934 г., силезских ткачей в Германии в 1844 г., развертывание чартистского движения в Англии в 30-40 годы). Все это требовало научного обобщения новых процессов, стимулировало разработку теории, направленной на изменение и преобразование общества.

К естественно-научным предпосылкам формирования марксистской философии относятся ряд научных открытий: 1. Открытие закона сохранения и превращения энергии, который показал взаимосвязь механического и теплового движения, теплового и химического и т.д. 2. Создание клеточной теории, раскрывшей связи между всеми органическими системами и связь с неорганическими образованиями. 3. Формирование эволюционной концепции органического мира *Ж.Б. Ламарком* и, особенно, *Ч. Дарвиным*, выявившим связь органиче-

ских видов и их восходящее развитие на основе противоречий. Общественно-научные предпосылки возникновения философии марксизма: классическая английская политэкономия (учения А. Смита и Д. Рикардо), французский утопический социализм (Ж. Сен-Симон, Р. Оуэн, Ш. Фурье), французская история периода Реформации (Ф.П. Гизо, Ж.Н. Тьери), в трудах которой впервые было дано учение о классах и классовой борьбе в обществе. Философскими предпосылками явились французский материализм 18 века, немецкая классическая философия (Гегель) и антропологический материализм Людвиг Фейербаха. Маркс и Энгельс обобщили и синтезировали то лучшее, что в них было. Результатом этой работы стала переработка идеалистической диалектики на основе материалистических принципов.

Главным достижением философии марксизма считается диалектико-материалистический метод. Открытым Гегелем общим законам диалектики Маркс и Энгельс придали материалистический смысл и всеобщность, т.е. распространили их действие не только на мышление, как это имело место у Гегеля, но и на природу, и общество.

Марксизм выдвинул и обосновал теоретические положения о том, что единство мира в его материальности, что практика – это общественно-историческая деятельность человечества и критерий истины, что человек – цель общественно-исторического развития, что со временем наука превратится в непосредственную производительную силу общества и др. Ведущей является проблема о социальном отчуждении и путях его преодоления.

Марксизм утверждает, что эволюция человека обусловлена его сущностной творческой деятельностью по достижению гуманистического идеала, целью общественно-исторического развития является всестороннее развитие личности. Но этому мешают различные формы отчуждения, когда человек живёт не по своей сущности. Например, он по своей сущности – художник. А работает грузчиком – деньги нужны). Отчуждение в его всеобщих формах процессов опредмечивания и распредмечивания не преодолимо. Это связано со спецификой трудовой деятельности человека. Человек – универсально-всеобщая сила природы. Он способен действовать универсально, осваивая различные формы деятельности, в отличие от животной инстинктивной формы жизнедеятельности животных. Именно в труде, в процессах опредмечивания и распредмечивания проявляется принципиальное отличие человека от животного. В ходе трудовой деятельности человек опредмечивает, т.е. переводит свойства и характеристики субъекта (себя) в объект, в покоящееся свойство предмета, осуществляя проект, замысел, цель, которая до процесса труда существовала идеально в его голове. В процессе труда идеальное превращается в материальное. Распредмечивание – это обратный переход предметности в живой процесс, в действующую способность, это процесс освоения субъектом предметных форм деятельности, а посредством их – также и природы. Маркс утверждает, что распредмечивание – это овладение человеком социального опыта человечества, превращение предметных форм культуры в содержание внутреннего мира человека, в его собственные силы и способности, в момент живого труда. Богатство внутреннего мира личности ставится в прямую зависимость от богатства внутреннего мира других людей. Обмен этим богатством является главной целью общения людей.

Что касается социальных форм отчуждения, то они вполне преодолимы. Среди них Маркс выделяет: 1. Отчуждение человека от природы: человек живет во второй природе, предметном мире культуры, который опосредует его отношения к природе. 2. Отчуждение от

своей родовой сущности: от человека отчуждается созданный им продукт труда и отчуждается собственная физическая и духовная энергия, воплощаемая в продукте труда. А поскольку от работника отчужден его труд, то от него отчуждена и его родовая сущность, свободная, творческая деятельность по достижению гуманистических целей. 3. В антагонистическом обществе происходит и отчуждение человека от человека. 4. А, следовательно, и отчуждение человека от общества. Причина социального отчуждения в частной собственности и эксплуатации труда. Маркс обосновывает историческую необходимость замены частной собственности общественной в результате социальной революции и построения коммунистической формации. Таковы основные положения учения Маркса об отчуждении.

Величайшим достижением философии марксизма является материалистическое понимание природы и истории. Материалистическое понимание природы изложено в работе Энгельса «Диалектика природы». В нем обосновывается главное положение марксизма о том, что природа – органическая часть объективной материальной реальности – материи, которая первична. Осмысление же человеком законов ее развития и их использование являются вторичными. Материалистическое понимание истории рассматривает историю как естественно-исторический процесс смены общественно-экономических формаций. Суть этого подхода состоит в следующем. Чтобы заниматься наукой, политикой, религией, философией и т.п. люди должны есть, пить, одеваться, иметь жилище, а это все создается трудом, целесообразной практической деятельностью по производству материальных благ, для чего необходимы орудия труда и средства производства. Из всей многообразной системы связей и отношений Маркс выделил материальные отношения и назвал их первичными, базисными, т.к. они складываются, не проходя через сознание людей, т.е. объективно. Они и определяют все другие отношения – политические, религиозные, духовные, которые проходят через сознание. Их Маркс назвал идеологическими.

Социологическая концепция Маркса получила название формационного подхода к анализу истории. В центре его – учение об общественно-экономической формации, когда общество рассматривалось на определенном конкретно-историческом этапе общественного развития. Общественно-экономическая формация – понятие, в котором выражается единство производительных сил и производственных отношений. Производительные силы включают в себя орудия труда и людей, приводящих их в движение (одно дело палка-копалка, другое – плуг, ветряная мельница, печатный станок и т.п.). Производственные отношения – это отношения людей в процессе производства. К ним относят отношения производства, распределения, обмена и потребления, т.е. отношения собственности. Кто владеет средствами производства (орудия труда, земля и т.п.), тому и принадлежит продукт труда, который после распределения, обмена на рынке поступает потребителю. Эти производственные отношения, отношения собственности, Маркс называет экономическим базисом. Идеологическая надстройка обуславливается этими экономическими отношениями. Маркс формулирует и понятие экономического способа производства как совокупности производительных сил и соответствующих им производственных отношений.

По Марксу «ни одна общественно-экономическая формация не погибнет раньше, чем разовьются все производительные силы, которым она дает достаточно простора», и новые более высокие производственные отношения никогда не появятся раньше, чем созревают ма-

териальные условия их существования в недрах старого общества. Становление коммунистической формации рассматривается в марксизме как самый сложный и длительный процесс преобразования буржуазного общества в коммунистическое. В нем выделяется два основных этапа: становление низшей фазы коммунизма – социализма и перерастание его в высшую фазу собственно коммунистического общества.

К. Маркс утверждает, что при социализме сохраняется формальное буржуазное право (одинаковый подход к разным людям). Поскольку один рабочий женат, другой нет, один имеет 2 детей, другой не имеет и т.д. при равном труде и одинаковом участии в общественном потребительном фонде один получит больше, чем другой, окажется богаче другого. Чтобы избежать этого, право вместо того чтобы быть равным, должно быть неравным. Но эти недостатки неизбежны на низшей фазе, т.к. право никогда не может быть выше, чем экономический строй и обусловленное им культурное развитие.

И только на высшей фазе коммунистического общества, когда труд перестанет быть средством для жизни, а станет первой потребностью человека, когда вместе с всесторонним развитием индивидов вырастут и производительные силы, и все источники польются полным потоком, лишь тогда общество сможет перейти к принципу «Каждый по способностям – каждому по потребностям». Маркс и Энгельс были реалистами и понимали, что тенденции, о которых они писали, могут измениться. Опыт XX века показал, что не все их выводы подтвердились, в частности: 1. Идея о преодолении разделения труда. 2. Идея об отмирании государства. Историческая практика также показала, что они недооценивали предупреждения *М.А. Бакунина* о возможности деспотизма большинства, преувеличивали историческую миссию пролетариата как носителя новой морали, переоценивали классовый фактор. Но и сегодня философия марксизма – достаточно влиятельный идеологический фактор.

1.2.9. Открытия в физике, химии, биологии XIX века, их научное значение

Наука XIX в. – это классическая система наук, основные идеи и принципы которых считаются окончательно установленными. Углубляется специализация отдельных отраслей науки (например, появляется электротехника), и в то же время – интеграция наук (возникает астрофизика, биохимия и т.д.), оформляется новая отрасль знаний – технические науки. В XIX веке наука развивается с невиданной скоростью. В течение столетия было сделано множество открытий, а на основе накопленного экспериментального, аналитического материала разработаны обобщающие теории.

Физика и электротехника. Ключевой особенностью в развитии науки этого периода времени является широкое применение электричества во всех отраслях производства. Ученые начали плотно изучать электромагнитные волны и их влияние на различные материалы.

В XIX в. электричество исследовали такие известные ученые, как француз *А.-М. Ампер*, англичане *М. Фарадей* и *Д. Максвелл*, американцы *Д. Генри* и *Т. Эдисон*. Открытие в 1831 г. англичанином *М. Фарадеем* явления электромагнитной индукции, которое опиралось на исследование датского физика *Х. Эрстеда* и француза *А. Ампера*, позволило впоследствии создать магнитоэлектрические генераторы и электродвигатели. Их работы заложили основы будущей электротехники.

В 1865 году Д. К. Максвелл разработал электромагнитную теорию света. Он предположил существование электромагнитных волн, посредством которых передается электрическая энергия в пространстве. Таким образом, он установил связь световых явлений с электромагнетизмом. В 1883 году *Генрих Герц* доказал существование этих волн и определил, что скорость их распространения – 300 тыс. км/сек. Парадоксально, но он считал, что электромагнитные волны не будут иметь практического применения. А уже через несколько лет *А.С. Попов* применил их для передачи первой в мире радиограммы. Она состояла всего из двух слов: «Генрих Герц». *Г. Маркони* и *А.С. Попов* создали беспроводный телеграф – радио. Это изобретение стало основой для современных технологий беспроводной передачи информации, радио и телевидения, в том числе всех видов мобильной связи, в основе работы которых лежит принцип передачи данных посредством электромагнитных волн. Дальнейшим шагом в изучении материи стало открытие первой элементарной частицы – электрона. В 1878 г. *Г. Лоренц* начал разрабатывать электронную теорию вещества.

В классической физике выделяется термодинамика. Французский физик *С. Карно* изучил закономерности преобразования тепловой энергии в механическую, заложив тем самым основы теплотехники. Позже немец *Ю. Майер*, англичанин *Дж. Джоуль* и немец *Г. Гельмгольц* завершили обоснование закона сохранения и превращения энергии (термин «энергия» ввел в 60-е годы XIX века *В. Томпсон*). Следовательно, было установлено, что все виды энергии – механическая, тепловая, электрическая и магнитная – переходят друг в друга.

В 1895 г. немецкий ученый *В. Рентген* открыл лучи, которые сейчас носят его имя. Вслед за ним французские ученые *А. Беккерель*, *Пьер и Мария Кюри* открыли явление радиоактивного распада, а английский физик *Э. Резерфорд* установил, что при распаде радиоактивных элементов выделяются альфа, бета и гамма-лучи, а затем он, вместе с *Содди*, предложил общую теорию радиоактивности. Неделимости атома пришел конец, осталось лишь заглянуть в него и представить себе его строение. Вскоре тем же Резерфордом была предложена, а датчанином *Н. Бором* уточнена, «планетарная» модель атома.

Химия. Огромный вклад в химию внёс *Дмитрий Иванович Менделеев* (1834 – 1907 гг.). Он разрабатывает периодическую систему химических элементов. Книга Менделеева «Основы химии» была переведена почти на все европейские языки. Он доказал, что свойства элементов и простых, и сложных соединений, образующихся ими, стоят в периодической зависимости от их атомного веса. В соответствии с этой таблицей он предположил, что существуют еще неизвестные тогда химические элементы. Предсказанные химические элементы скандий, галлий и германий впоследствии были открыты в период с 1875 по 1886 гг.

Русский химик *Александр Михайлович Бутлеров* (1826-1886 гг.) разрабатывает теорию химического строения тел, согласно которой свойства веществ определяются порядком расположения и связями атомов и молекул. Он впервые получает искусственную глюкозу и закладывает основы органической химии.

Астрономия. В XIX веке развивается еще одна область науки – астрофизика. Это раздел астрономии, который изучает свойства небесных тел. У истоков ее стоял немецкий астроном *И.К. Цёлльнер*. Главные методы исследования, используемые в астрофизике, – это фотометрия, фотография и спектральный анализ. Одним из изобретателей спектрального анализа является *Кирхгоф*. Он проводил первые исследования спектра Солнца. В результате

этих исследований в 1859 г. ему удалось получить рисунок солнечного спектра и более точно определить химический состав Солнца.

Медицина и биология. XIX в. стал временем торжества эволюционной теории. *Ч. Дарвин*, обобщив идеи *Ж. Ламарка* о зависимости эволюции организмов от приспособленности их к окружающей среде, *Ч. Лайеля* об образовании земных слоев в зависимости от деятельности сил природы, клеточную теорию *Т. Шванна* и *М. Шлейдена* и собственные многолетние исследования, в 1859 г. издал труд «Происхождение видов путем естественного отбора», в котором изложил выводы о том, что виды растений и животных не постоянны, а изменчивы, что современный животный мир сформировался в результате длительного процесса развития. Правда, о причинах изменчивости видов Дарвин, по его словам, выдвинул лишь «догадливые» предположения. Эти причины удалось разгадать австрийскому исследователю *Г. Менделю*, который сформулировал законы наследственности. В 1871 г. Дарвин выпустил книгу «Происхождение человека и половой отбор», где выдвинул и обосновал гипотезу о происхождении человека от обезьяноподобных предков. Учение Дарвина произвело ошеломляющее впечатление на общественное сознание.

Возникла микробиология. Огромный вклад в этой области сделали немецкий микробиолог *Р. Кох*, французы *К. Бернар* и *Л. Пастер*. Бернар заложил основы эндокринологии – науки о функциях и строении желез внутренней секреции. Луи Пастер стал одним из основоположников иммунологии и микробиологии. В его честь названа технология пастеризации – способ термической обработки продуктов. Эта технология применяется для уничтожения вегетативных форм микроорганизмов для увеличения срока хранения пищевых продуктов. *Р. Кох* открыл возбудителя туберкулеза, бациллу сибирской язвы и холерный вибрион. За открытие туберкулезной палочки он был награжден Нобелевской премией. Американский биолог *Т. Морган*, опираясь на забытые труды *Г. Менделя*, сформулировал законы наследственности. *Г. Мендель* и *Т. Морган* заложили основы генетики.

В XIX в. публикуются также многочисленные обобщающие труды по всемирной истории, экономике, философии. Такие мыслители, как *Гегель*, *Конт*, *Спенсер*, *Маркс* и *Энгельс*, создают всеобъемлющие философские и социальные теории.

К концу XIX в. в общественном сознании складывается убеждение, что основные знания о мире наукой уже получены, что дальнейшее развитие науки заключается лишь в некоторых уточнениях. Когда в 1889 г. физик-теоретик, основоположник квантовой физики, *Макс Планк* решил работать в области теоретической физики, его учитель сказал ему: «Молодой человек, зачем вы теряете свое будущее? Ведь теоретическая физика закончена. Не следует отдавать такому делу свою жизнь?». В действительности же классическая наука XIX в. стала не венцом познания, а фундаментом нового революционного прорыва.

1.2.10. Кризис в физике на рубеже XIX-XX веков

Развитие науки на рубеже XIX-XX веков привело к кризису в естествознании и усилению влияния идей такого направления, как позитивизм, возникшего в 30-40 годы XIX в. *Позитивизм* (О. Конт, Г. Спенсер, Дж. Милль) обусловлен успехами науки и, прежде всего, естествознания, методологию которого считали примером для других областей знания, в том числе и философии. Позитивисты 2-й волны (Э. Мах, К. Авенариус) утверждали, что наука сама себе философия, что из науки надо изъять метафизические категории: субстанция, материальное, идеальное, материя. Ленин в работе «Материализм и эмпириокритицизм» (1909 г.) подверг критике представителей 2-й волны позитивизма, которые пришли к идее «энергетизма». Они утверждали, что новейшие открытия в физике (открытие радиоактивности, электрона, теория относительности *Эйнштейна*) делают анахронизмом диалектический материализм К. Маркса, что на место материи приходит «энергия». Ленин объясняет эти явления как «кризис» в физике и «физический идеализм» в философии. Ленин защищает положение марксизма о пространстве и времени как объективных свойствах материи, а открытие электрона говорит о неисчерпаемости материи, о бесконечности ее вглубь. Ленин утверждал, что электрон так же неисчерпаем, как и атом, а природа бесконечна. Последующее развитие науки подтвердило эту мысль. Причинами физического идеализма, по Ленину, явились растущая математизация физики, в результате которой связь физики с объективной реальностью становится не столь очевидной, и отказ от идеи механического гравитационного эфира. Механическая картина мира, основанная на механике *И. Ньютона*, была заменена на электромагнитную. Ленин утверждал, что этот кризис будет преодолен и материалистическое мировоззрение восторжествует.

Он защищает марксистскую теорию отражения, рассматривая развитие как скачки перехода к новым формам существования материи. В частности, критикуя теорию «символов» Гельмгольца, к которой, по мнению Ленина, некритически отнесся *Плеханов*, Ленин показал принципиальное отличие таких понятий как образ, отражение от условного знака, символа, иероглифа. Образы, копии могут быть неточны, но они похожи на предмет, имеют с ним сходство и дают в принципе верное знание о предметах. Условные знаки, символы не могут иметь никакого сходства с предметом. В этом случае может иметь место отступление от материализма, сомнение в познаваемости мира, сомнение в самом факте существования внешних предметов. Конечно, с высоты сегодняшнего дня это выглядит упрощением проблемы, но в то время такая позиция являлась защитой материалистического взгляда на мир.

В «Философских тетрадах» (1914-1916 гг.) Ленин защищает диалектику как теорию и метод познания мира. Он утверждает, что диалектику вкратце можно определить как учение о единстве и борьбе противоположностей, и говорит о единстве и совпадении диалектики, теории познания и логики. Ленин уточнил классическую (корреспондентскую) концепцию истины, которая означала совпадение представлений человека и действительности. Он выдвинул положение о субъективной стороне истины и объективном ее содержании, которое не зависит ни от человека, ни от человечества, т.е. истина надклассова и надисторична. Ленин сформулировал представление об истине как процессе, показал, как соотносятся абсолютная и относительная истины, как из одной относительной истины вырастает другая,

более полная. Критерием истины по Ленину является – общественно-историческая практика. Проблемы истины рассматривались и в неопозитивизме, и в постпозитивизме.

Сменивший позитивизм неопозитивизм (*Л. Витгенштейн, Б. Рассел* и др.) неоднороден. *Б. Рассел* (логический позитивизм) делит все высказывания на логико-математические (аналитические), эмпирические (синтетические) и метафизические. Он предложил изъять из науки метафизические (опытно непроверяемые) высказывания и выработать критерии научности. Любое высказывание, претендующее на научность, должно допускать возможность проверки на истинность. Для этого необходимо сводить научные выражения к элементарным («атомарным») выражениям, которые могут быть проверены практикой (принцип «верификации»). Но многие устоявшиеся научные высказывания нельзя свести к «атомарным». Постпозитивисты (критические рационалисты) *К. Поппер, И. Лакатос* предложили принцип «фальсификации»: не подтверждение на истинность, а опровержение неистинности. Если отсутствуют доказательства, опровергающие гипотезу, то она истинна.

Глава 3. Структура и методология научного познания

1.3.1. Структура научного познания. Эмпирический уровень

Научное познание – это сложная развивающаяся система, которая включает в себя ряд уровней, а также разнообразные методы и средства. Различают два уровня научного познания: эмпирический (опытный) и теоретический. *Эмпирический уровень* научного познания характеризуется непосредственным исследованием реально существующих, чувственно воспринимаемых объектов, процессов и явлений. На этом уровне осуществляется процесс накопления информации об исследуемых объектах и явлениях в форме эмпирических фактов (это данные нашего чувственного опыта, в том числе, с использованием специальных инструментов и приборов). Различают такие основные методы научного исследования, как *наблюдение, эксперимент, измерение, описание*.

Наблюдение – это чувственное (преимущественно, визуальное) отражение изучаемых предметов, процессов и явлений. Наблюдения могут быть непосредственные (явления воспринимаются органами чувств человека) и косвенные (наблюдаются не сами объекты, а результаты их воздействия на различные технические устройства, приборы). Научное наблюдение характеризуется рядом особенностей: целенаправленностью (фиксация на конкретных явлениях, связанных с конкретной задачей исследования); планомерностью (по плану, составленному исходя из задач исследования); активностью (активный поиск нужных моментов в наблюдаемом явлении). Наблюдения могут быть случайными, но более эффективны систематические наблюдения. Данные наблюдений выступают как тип эмпирического знания.

Эксперимент – это активное, целенаправленное и строго контролируемое воздействие исследователя на изучаемый объект, вмешательство в естественное течение процессов. Эксперимент обладает рядом особенностей: объект может быть изолирован от внешней среды и, тем самым, изучаться в «чистом виде»; объект может быть поставлен в искусственные, в том числе в экстремальные условия, в которых он может проявить совершенно неожиданные свойства; экспериментатор может целенаправленно вмешиваться в изучаемое явление; экс-

перимент должен быть воспроизводимым; научный эксперимент никогда не ставится «наобум», он предполагает наличие чётко сформулированной цели исследования; эксперимент не делается «вслепую», он всегда базируется на исходных теоретических положениях и проводится по определённому плану.

Измерение – это процесс определения количественных значений тех или иных свойств, сторон изучаемого объекта, явления с помощью специальных технических средств. Измерения исключительно важны в научном исследовании. Д.И. Менделеев утверждал, что «наука начинается с того момента, как начинают измерять».

Описание – фиксация свойств, сторон, характеристик изучаемого явления. Описания результатов эмпирического исследования образуют эмпирический базис науки, на котором исследователи вырабатывают эмпирические обобщения, сравнивают изучаемые объекты по тем или иным параметрам, проводят классификацию свойств и т.п.

Цель эмпирического исследования – получение эмпирических фактов, которые содержат объективную и достоверную информацию об изучаемых явлениях. Они образуют эмпирический базис, на который опираются научные теории. Научный (эмпирический) факт – это знание о каком-либо событии (явлении), достоверность которого доказана (то есть синоним истины) и/или предложение, фиксирующее эмпирическое знание, то есть полученное в ходе наблюдений и экспериментов.

Для получения эмпирического факта необходимо осуществить: 1) рациональную обработку данных, выделив в них устойчивое, инвариантное содержание и устранив случайные погрешности; 2) истолкование выявляемого в наблюдениях инвариантного содержания. В процессе истолкования широко используются ранее полученные теоретические знания. При этом возникает проблема теоретического содержания факта. Эмпирический факт получается не в «чистом виде», а с использованием полученных ранее теоретических законов и положений. А новые факты служат основой для развития новых теоретических идей и представлений. Таким образом, не существует чистой научной эмпирии, не содержащей в себе примесей теоретического знания.

В научном познании факты играют двоякую роль: 1) совокупность фактов образует эмпирическую основу для выдвижения гипотез и построения теорий; 2) факты имеют решающее значение в подтверждении или опровержении теорий.

1.3.2. Проблема объективности и критическая традиция в науке

Принцип объективности – ценность познания, означающая: 1. Совпадение знания со своим объектом, адекватность знания действительности, способность науки давать относительно истинное знание о действительности (эпистемологическая объективность). Обратная установка – эпистемологический релятивизм (утверждение, что среди множества взглядов, гипотез и теорий относительно одного объекта не существует единственно верной, адекватной реальности; все точки зрения равноценны). 2. Устранение из знания всего, что связано с субъектом и средствами познания, беспристрастность исследователя, ценностная нейтральность науки. Независимость от субъекта – основополагающая черта объективности. Это не «равнодушие» к человеку. Наука ценностно нагружена; и фундаментальная наука несет такую же ответственность за деструктивные приложения научных открытий, как и прикладная.

Объективность научного познания означает, что в нем существуют критерии, по которым можно судить: знание (относительно) истинно или ложно. Объективность как адекватность теоретического описания действительному положению дел в мире – синоним истинности теории. Если она перестает достигаться в науке, то торжествует релятивизм (или плюрализм), утверждаемый критиками классической рациональности. Убежденность в возможности науки добывать объективно истинное знание о мире, в том числе через строгий научный дискурс, в зарубежной философии науки характеризуется как рационализм. И именно он противопоставляется релятивизму, эзотеризму, мистицизму, знанию как результату откровения и другим позициям, претендующим на истинное знание о реальном мире.

В науке средством проверки и доказательством истинности теорий традиционно считается эксперимент. Но, уверяют критики классической рациональности, в современной науке положение изменилось: 1) Нередко в современной науке эксперимент оказывается нереализуемым – например, в физике элементарных частиц. 2) Эксперимент иногда оказывается практически невозпроизводимым из-за сложности получения экспериментального образца. Ученые вынуждены «верить на слово» тем экспериментаторам, которым удалось добыть необходимое для проведения эксперимента количество испытуемого вещества. На этом основании отрицают объективный характер экспериментальной проверки теорий и объективность научного знания вообще.

Это реальная проблема. Современная наука действительно имеет дело с чрезвычайно тонкими эффектами, подтвердить или опровергнуть которые становится все труднее. Вспомним эффекты, предсказываемые общей теорией относительности (ОТО).

В XX веке развитие *квантовой механики* породило дискуссию о проблеме объективности в современной физике. Квантовая механика открыла странную природу микрообъектов, связанную с их корпускулярно-волновым дуализмом. В макромире ничего подобного не существует. Отсюда сомнения: микрообъекты сами по себе такие странные, или они такими предстают нам в наших экспериментах? Так проблему объективности знания ставил ещё И. Кант, разделявший «вещи в себе» (объекты, какие они есть сами по себе), и «вещи для нас» (объекты, какими они предстают человеку). *Н. Бор* в духе Канта утверждал, что человек в принципе не может познать микрообъекты такими, какие они есть сами по себе.

Э. Шредингер и другие ставили вопрос так: что описывает квантовая механика – микромир сам по себе, или микромир плюс сознание наблюдателя?

При этом квантовая механика – это единственное существующее описание микромира. Множество экспериментов поразительно точно подтверждают предсказания квантовой механики. Объективность квантовой механики, т.е. её истинность, соответствие теории эксперименту, не вызывает сомнений. Противоположное понятие – «субъективность» – означает зависимость от человеческого сознания. Свойства частиц, даже если они выглядят странно, объективны. Они не рождаются в сознании человека, а объективно фиксируются в эксперименте и правильно отражаются в подтверждённой теории.

Большая часть физиков критически относится к эффектам включения сознания наблюдателя в измерительную процедуру. В измерении наблюдателя можно заменить компьютером, исключив влияние сознания исследователя. От прибора зависит лишь часть свойств микрообъекта (положение в пространстве и импульс), а другие (спин, масса, заряд) –

не зависят от приборов и, значит, характеризуют объект сам по себе. Поиск истины по-прежнему рассматривается учеными как основная цель научного исследования. Идеал объективности знания, в смысле его адекватности реальности, также важен и значим в неклассической физике, как и в классической, хотя методы достижения объективности знания различны.

Квантовая механика хорошо «укладывается» в кантовскую теорию познания. Согласно этой теории, познающий субъект имеет дело не с ноуменом, не с «вещью в себе», а с феноменом (предметом), который есть продукт синтеза априорных категорий рассудка и того материала ощущений, которые он получает от «вещи-самой-по себе». Но ведь и в квантовой теории исследователь имеет дело только с феноменами, с явлениями, а не с самими микрообъектами. Эти феномены возникают как результат оформления того неопределенного «не-что», что продуцируется микрообъектом и существует до измерения, самым актом его взаимодействия с прибором в процессе измерения. Кант не отрицал существования «вещей». Универсум все-таки существовал до человека, и роль человека состоит в том, чтобы познавать, а не создавать его. Только в квантовой физике, изучающей непосредственно ненаблюдаемые объекты, реальность становится «завуалированной». Объективность теорий в смысле их относительной истинности в неклассической физике не отличается от классической, и идеал объективности оказывается таким же работающим, как и в классической науке.

Ещё одна проблема заключается в явлении теоретической нагруженности экспериментального результата, который выдвигался уже на заре становления постпозитивистской философии науки. Многие исследователи полагают, что разорвать порочный круг, создаваемый включенностью проверяемой теории в интерпретацию проверочного экспериментального результата, невозможно. Для установления истинности теории необходим выход за пределы познания, в сферу материально-практической деятельности людей, в область технологических применений теории.

Ещё Ф. Бэкон говорил о «решающем» (критическом) эксперименте, способном сказать решительное «да» или «нет» выдвинутой теории или выступить надежной основой для однозначного выбора между конкурирующими теориями. Но критики указывают на ограниченность «решающего» эксперимента, «благодаря» системному характеру знания (тезис *Дюгема-Куайна*). Например, эксперимент, подтверждающий *гипотезу Эйнштейна* об отклонении светового луча вблизи больших масс, фактически предполагает не одно допущение, а, как минимум, две гипотезы: 1) геометрия пространства – времени не является евклидовой и 2) свет распространяется прямолинейно. Представление классической науки об евклидовом характере пространства – времени можно сохранить, отказавшись от гипотезы о прямолинейном распространении света и приняв допущение о том, что в гравитационном поле массивных тел луч света искривляется.

Но большинство естествоиспытателей убеждены в эффективности «критического» эксперимента. Типичным примером является блестящий эксперимент Галилея, доказывающий, что все тела, независимо от их массы, падают с одинаковым ускорением. Для критиков Галилея критерием истины были тексты Аристотеля. Но именно Аристотель сформулировал тезис о логической непротиворечивости теории. Галилей воспользовался этим обстоятельством. Он предложил своим оппонентам следующий мысленный эксперимент. Пусть имеет-

ся два шара с массами, различающимися в два раза. Согласно аристотелевской физике, более тяжелый шар должен падать со скоростью в два раза большей, чем более легкий. Чтобы доказать неверность аристотелевской гипотезы, Галилей предложил связать эти два шара бечевкой. Общая масса двух шаров будет в три раза больше массы более легкого шара. Следовательно, скорость падения системы шаров, согласно физике Аристотеля, должна была быть в три раза больше, чем скорость легкого шара. С другой стороны, поскольку легкий шар, по Аристотелю, падает со скоростью в два раза меньшей, по сравнению с тяжелым, он должен тормозить движение системы шаров. Так что скорость системы шаров не может быть в три раза больше, чем скорость легкого шара. Таким образом, данный мысленный эксперимент порождает логическое противоречие. Значит, заключает Галилей, аристотелевский закон падения тел неверен. Верно предположение, что тела, независимо от их массы, падают с одинаковым ускорением. Что и требовалось доказать.

Одной из отличительных черт науки, позволяющей достичь объективности знания, по сравнению с другими формами интеллектуальной деятельности людей, является *критицизм* (*критическое мышление*). Науке свойствен дух критицизма. Сомнение, критицизм, а не солидарность или согласие, являются тем, что характеризует дух науки. Критическая традиция в научном сообществе своими корнями уходит ещё в античную философию (философия Сократа, киников, скептицизм). Важным вкладом в развитие критической традиции в науку явились «учение об идолах познания» Ф. Бекона и принцип «радикального сомнения» Р. Декарта. К. Поппер утверждал, что главный критерий научности и науки – критицизм. Он сформулировал принцип фальсифицируемости, согласно которому, *любое научное знание должно подвергаться постоянному критическому осмыслению, попыткам его опровержения*. Его ученик, У. Бартли, сформулировал идею «всеохватывающего критического рационализма». Он предложил рассматривать «критикабельность» в широком смысле, под которой он имеет в виду отсутствие у рациональных утверждений встроенных приспособлений, с помощью которых можно избегать или отклонять критические аргументы.

1.3.3. Теоретическое познание. Структура научной теории

Теоретическое познание отражает явления и процессы со стороны их универсальных внутренних связей и закономерностей, постигаемых с помощью рациональной обработки данных эмпирического знания. Важнейшая задача теоретического знания – достижение объективной истины во всей ее конкретности и полноте содержания. К числу основных структурных компонентов теоретического познания относятся проблема, гипотеза, теория и закон.

Проблема – форма теоретического знания, содержанием которой является то, что ещё не познано, но актуальность познания чего уже осознаётся. Это знание о незнании. Умение верно поставить проблему – важнейшее условие её правильного решения. К. Поппер утверждал, что наука начинается не с наблюдений, а именно с осознания проблем, и развитие науки – это переход от одной проблемы к другой.

Гипотеза – форма теоретического знания, содержащая предположение, сформулированное на основе ряда фактов, истинное значение которых неопределённо и нуждается в доказательстве. Гипотетическое знание носит вероятный, а не достоверный характер и требует проверки, обоснования. В ходе такой проверки одни гипотезы отбрасываются, другие уточ-

няются и конкретизируются, третьи превращаются в истинную теорию. Гипотеза может существовать до тех пор, пока не противоречит достоверным фактам опыта, в противном случае она превращается в плод воображения.

Теория – наиболее развитая и глубокая форма научного знания, дающая целостное и обоснованное отображение закономерных и существенных связей определённой области действительности. Выделяют следующие основные структурные элементы теории: 1) Исходные основания – фундаментальные понятия, принципы, законы, уравнения, аксиомы и т.п. 2) Идеализированный объект – абстрактная модель существенных связей и свойств изучаемых объектов (например, «идеальный газ» и т.п.). 3) Логика теории – совокупность определённых правил и способов доказательства, применяемых в данной теории. 4) Определённые философские положения, установки, картины мира, лежащие в основании теории. 5) Совокупность законов и утверждений, выведенных в качестве следствий из оснований данной теории.

Выделяют следующие *методы теоретического познания*:

1) *Формализация* – отображение знания в знаково-символическом виде (формализованном языке, например, формулах). Такой язык создается для точного выражения мыслей с целью исключения неоднозначного понимания.

2) *Аксиоматический метод* – способ построения научной теории, при котором в ее основу кладутся некоторые исходные положения – аксиомы (постулаты), из которых остальные утверждения этой теории выводятся логическим путем, посредством доказательств. Для вывода теорем из аксиом (и вообще одних формул из других) формулируются специальные правила вывода. Имеет ограниченное применение, поскольку требует высокого уровня развития аксиоматизированной содержательной теории.

3) *Гипотетико-дедуктивный метод* – метод научного познания, сущность которого заключается в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых в конечном счете выводятся утверждения об эмпирических фактах. Этот метод основан на выведении (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неизвестно. А это значит, что заключение, полученное на основе данного метода, неизбежно будет иметь вероятностный характер.

Общая структура гипотетико-дедуктивного метода:

- ознакомление с фактическим материалом и попытка его теоретического объяснения с помощью уже существующих теорий и законов. Если не получается, то:
- выдвижение догадки (гипотезы) о причинах и закономерностях данных явлений с помощью разнообразных логических приемов;
- оценка предположений и отбор из их множества наиболее вероятной;
- выведение из гипотезы следствий с уточнением ее содержания;
- экспериментальная проверка выведенных из гипотезы следствий. Тут гипотеза или получает экспериментальное подтверждение, или опровергается. Лучшая по результатам проверки гипотеза переходит в теорию.

4) *Восхождение от абстрактного к конкретному* – метод теоретического исследования, состоящий в движении научной мысли от исходной абстракции («начало» – односто-

роннее, неполное знание) через последовательные этапы углубления познания к результату – целостному воспроизведению в теории исследуемого предмета.

К основным *функциям теории* относят:

1. Синтетическую функцию – объединение отдельных достоверных знаний в единую, целостную систему.
2. Объяснительную функцию – выявление и объяснение причинных и иных зависимостей изучаемого явления.
3. Методологическую функцию – формулирование различных методов, способов и приёмов исследований на базе соответствующей теории.
4. Предсказательную функцию (прогностическую) – на основании теории делаются выводы о существовании неизвестных ранее фактов, объектов, их свойств и т.п.
5. Практическую функцию.

Закон – ключевой элемент теории. Научный закон – это всеобщая, необходимая, повторяющаяся, объективная, существенная связь явлений. Всеобщая – потому, что присуща всем процессам данного класса. Необходимая – потому, что проявляется неизбежно, а не случайно. Повторяющаяся – потому, что всегда воспроизводится в соответствующих условиях. Объективная – потому, что выражает реальные отношения вещей. Существенная – потому, что отражает самые глубинные связи и зависимости данной предметной области.

1.3.4. Методы научного познания и их классификация

В науке и философии давно было осознано значение и важность понятия «метод». Метод – способ деятельности, направленный на достижение определённых результатов. Соответственно, методология – это: а) система определённых способов и приёмов, применяемых в той или иной деятельности; и б) учение о системе методов, средств, предпосылок и принципов организации познавательной и практической деятельности. Метод в науке главным образом обуславливается предметом исследования, хотя, в определённой степени, можно говорить о зависимости метода от субъекта (исследователя) и можно говорить о его относительной самостоятельности и, следовательно, применимости к разным объектам.

Философские методы – каждое философское учение, имея, как одну из важнейших, методологическую функцию, является своеобразным способом осмысления существующей реальности и человека и, соответственно, способом поиска ответов и осуществления практической деятельности. Другое дело, что философия как метод задаёт, в силу специфики философии, самые общие направления и регулятивы исследовательской и практической деятельности. К философским методам можно отнести: диалектический, метафизический, герменевтический и т.п.

Общенаучные методы – содержат в себе элементы как философского, так и частнонаучного характера. Это такие методы, как: системный, синергетичный методы, моделирование и др.

Частнонаучные методы – совокупность способов, приёмов и принципов познания, применяемых в конкретных науках – физике, химии и т.п. (например, эксперимент используется в физике, а тестирование – в психологии).

Дисциплинарные методы – система методов, используемых в той или иной дисциплине, входящей в какую-нибудь науку или находящуюся на стыке наук. Методы междисциплинарного исследования – формируются как результат сочетания элементов различного уровня методологии.

Основная функция метода – внутренняя организация и регулирование процесса познания или практического преобразования какого-нибудь объекта. Другими словами, основная функция метода – система предписаний, требований, принципов организации деятельности, которые позволяют эту деятельность дисциплинировать, рационализировать и достигать цели с наименьшими издержками и максимальным эффектом. Кроме того, методология вырабатывает смысл научной деятельности и её взаимоотношений с другими сферами деятельности (философский уровень методологии).

К основным задачам методологии можно отнести: выработку и обновление понятийного аппарата; поиски предпосылок и подходов к интерпретации изучаемого материала; описание и анализ этапов научного исследования; анализ языка науки; выявление сферы применимости отдельных методов; анализ исследовательских принципов, подходов и концепций и многое другое.

Современная методология имеет много уровней, т.к. в настоящее время исследователь, как правило, сталкивается с исключительно сложными познавательными конструкциями и ситуациями. Осуществляются попытки разработать теории, суммирующие типичные методологические достижения или просчёты, например, теории ошибок, измерений, выбора гипотез, планирования эксперимента, многофакторного анализа. Эти теории базируются в основном на статистических закономерностях и свидетельствуют о концептуализации современной методологии, которая пытается создать порождающую модель инноваций и сопутствующих им процессов.

Очень большое значение, которое в современной методологии имеют различные концептуальные построения, говорит о том, что за современной методологией закреплена функция определения стратегии научного познания.

1.3.5. Сущность системного подхода в науке. Эволюция системных идей

Суть: системность является одним из основных свойств материи, заключающемся в преобладании в мире организованности над хаосом. Основные положения системного подхода определяются в *общей теории систем*, изучающей закономерности, принципы и методы функционирования и развития любых целостных объектов. Системность заключается в а) структурности – внутренней расчленённости объектов и явлений и в 2) их взаимосвязи. Системность означает, что любой сложный объект включает в себя ряд специфических структурных уровней, которые находятся не в беспорядочном «наборе», но в определённой связи, упорядоченности, обеспечивающей целостность объекта.

Исходное понятие – «система». Существует много определений. Наиболее простое – *система* – это «комплекс взаимодействующих элементов» (*Л. Берталанфи*). Соответственно, *элемент* – это далее неразложимый компонент системы при данном способе её рассмотрения. А *структура* – совокупность устойчивых отношений и связей между элементами, т.е. организация элементов, их порядок, взаимосвязь, пространственное расположение и т.п. Си-

стема обладает двумя противоположными свойствами: 1) ограниченность (внешнее свойство, отделяющее конкретную систему от внешней среды или других систем); и 2) целостность (внутреннее свойство). Соответственно, может быть дано более сложное определение системы: система – это ограниченное, взаимно связанное множество, отражающее объективное существование конкретных, отдельных взаимосвязанных совокупностей тел.

Свойства систем зависят как от свойств составляющих её элементов, так и от характера их взаимосвязи, т.е. структуры. Например, явление изомерии в химии; или, когда один и тот же человек по-разному проявляет себя в разных социальных группах (в семье, среди друзей, на работе...). Подобных примеров зависимости свойств системы от её структуры множество.

Возникновение систем определяется: внешними системообразующими факторами (факторы среды, которые способствуют возникновению и развитию систем. К самой системе они могут не иметь отношения, но система на них реагирует); внутренние системообразующие факторы (факторы, которые порождаются внутренним содержанием системы – связями (например, экономическими в обществе); качественной общностью элементов (например, клетки одного органа); феноменом индуктивности (свойством систем «достраиваться» до завершённости) и т.п.).

В процессе преобразования системы можно выделить внешние (взаимодействие с другими объектами, изменение среды нахождения и т.п.) и внутренние (рост системы и прекращение роста, накопление ошибок и т.п.) причины.

Системный подход подразумевает, по крайней мере, 3 принципа:

1. Принцип всесторонности.
2. Принцип субстанциальности (взаимосвязь отдельных сторон и свойств предмета и внутренней основы предмета, составляющей его сущность).
3. Принцип детерминизма (установление причинно-следственных связей, повторяемости).

Знания о системности объектов познания и деятельности – важный элемент методологической культуры учёного. Многообразие связей и отношений природных, технических, социальных процессов требует их изучения как единого целого, с привлечением знаний из разных областей. Системный подход в познании сосредотачивает внимание на: получении всестороннего знания об объектах; исследовании закономерностей существования этих объектов; изучении механизмов взаимодействия, образующих целостность объекта; изучении характера и содержания взаимосвязей элементов, составляющих объект, и взаимосвязь этого объекта в целом с другими объектами.

Отличительными чертами системных исследований являются:

1. Использование знания, необходимого для целостного познания объекта, из нескольких различных областей.
2. Формирование целостной модели изучаемого объекта как конечной цели системного исследования.
3. Системные исследования имеют дело с выделением из окружающей среды относительно самостоятельных объектов. Познание их имеет двуединую направленность. С одной стороны, исследуются внутренние связи и зависимости, характеризующие данный

объект как автономное целое. С другой стороны, всякий целостный объект, взаимодействующий с внешним миром, зависим от других систем. Отсюда изучение влияния окружающей среды на целостность системы, её сохранность или разрушение.

4. Специфична логика системного исследования. При обычном аналитическом исследовании осуществляется расщепление предмета, а затем каждый компонент изучается до основания. При системном исследовании компоненты изучаются лишь до глубины, необходимой для объяснения объекта как целого.

5. Системные исследования достигают своей цели только тогда, когда сам познавательный процесс организован по законам целостности. Применяемые методологические принципы, категории, исследовательские процедуры, методы и приёмы должны быть подобраны так, чтобы они обеспечивали создание интегративной модели.

Само научное знание и процесс его получения системно организованы: имеют определённую структуру, элементы которой взаимосвязаны. Например, любая научная теория увязывает в единое целое определённую совокупность фактов, их объяснений, закономерностей и т.п. Системный подход в науке требует: рассмотрения объекта деятельности как системы, т.е. как определённой совокупности взаимодействующих элементов; определения состава, структуры и организации элементов; разграничения внешних и внутренних сторон изучаемого явления; поиска существенных взаимосвязей как внутри, так и вне объекта; разграничения сущности и второстепенных проявлений объекта; различения случайного и закономерного, вероятного и жёстко детерминированного; определения функций системы и её роли среди других систем; обнаружения на основе вышеперечисленного закономерностей и тенденций развития системы.

1.3.6. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева: пример системного подхода

Периодический закон Менделеева – фундаментальный закон, устанавливающий периодическое изменение свойств химических элементов в зависимости от увеличения зарядов ядер их атомов. Научные предпосылки его открытия – установление атомных масс многих химических элементов, учения об атомности (валентности), о химическом соединении. Выявилась системность, подчиненность кажущегося хаоса элементов «общему гармоническому порядку природы».

Систематизировать химические элементы пытались и раньше. В 1864 г. *Л. Мейер* предложил таблицу соотношения атомных весов для нескольких групп элементов. В 1869 г. Д.И. Менделеев составил таблицу «Опыт системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве». В 1871 г. он назвал усовершенствованную систему периодической. Менделеев ввёл представление о месте элемента в системе и впервые предсказал существование и основные свойства ряда неизвестных элементов, которым соответствовали пустые клетки таблицы (некоторые вскоре были открыты). Это было эмпирическое обобщение фактов, физический смысл которых был вскрыт, когда выяснилось, что численно заряд ядра равен порядковому (атомному) номеру соответствующего элемента в периодической системе, то есть числу протонов в ядре. Химические свойства атомов определяются структурой их

внешних электронных оболочек, и, следовательно, в основе периодического закона лежит представление об изменении заряда ядра атомов, а не атомной массы элементов.

Современная (1975 г.) периодическая система включает 106 химических элементов. Фундаментальный принцип её построения – разделение всех элементов на группы и периоды. Каждая группа подразделяется на главную (а) и побочную (б) подгруппы; в каждой содержатся элементы, обладающие сходными химическими свойствами. Периодом называется совокупность элементов, начинающаяся щелочным металлом и заканчивающаяся инертным газом (кроме первого периода); каждый период содержит строго определённое число элементов. Всего – 8 групп и 7 периодов (седьмой не завершён). Первый период содержит всего 2 элемента: Н и He. Уникальность Н в том, что он проявляет свойства, общие со щелочными металлами и с галогенами.

Самый тяжелый природный элемент – уран – имеет атомный номер (число протонов в ядре) 92. На Земле элементы тяжелее урана не встречаются, так как они радиоактивны и их ядра распались за более чем четыре миллиарда лет истории Земли. Элементы тяжелее урана получают на ускорителях, но их ядра мгновенно распадаются. Следы этого распада и говорят об удаче синтеза. В Институте ядерных исследований в Дубне в 2000-2008 годах были получены сверхтяжелые элементы с атомными номерами 112-116 и самый тяжелый на сегодня 118-й элемент. Сверхтяжелые ядра позволяют лучше понять физику атомного ядра и практически использовать ядерные реакции (терапия рака, дефектоскопия трубопроводов, работа автономных источников электропитания на космических аппаратах и удаленных метеостанциях).

Периодический закон имеет огромное естественнонаучное и философское значение. Он позволил рассматривать все элементы в их взаимной связи и прогнозировать свойства неизвестных элементов. Благодаря периодическому закону многие научные поиски (в химии, физике, геохимии, космохимии, астрофизике) получили целенаправленный характер. Периодический закон – яркое проявление действия законов диалектики, в частности закона перехода количества в качество и принципа системности.

Появление периодической системы открыло новую, подлинно научную эру в истории химии и ряде смежных наук – взамен разрозненных сведений об элементах и соединениях появилась стройная система, на основе которой стало возможным обобщать, делать выводы, предвидеть. Закономерности, вскрытые системой, оказали существенное влияние на разработку теории строения атомов, поставили на научную основу прогнозирование в химии, что проявилось как в предсказании существования неизвестных элементов и их свойств, так и в предсказании новых особенностей химического поведения уже открытых элементов.

Периодический закон – фундамент химии, он существенно помогает решению задач синтеза веществ с заранее заданными свойствами, разработке новых материалов, подбору специфических катализаторов для различных химических процессов и т.д.

1.3.7. Философия науки о детерминизме, причинности, целесообразности

Детерминизм – общенаучное понятие и философское учение о причинности, взаимодействии и обусловленности всех явлений и процессов, происходящих в мире. Термин происходит от лат. *determino* (определяю).

Противоположное понятие – *индетерминизм* (беспричинность). Детерминизм включает в себя категории: причина и следствие, отношение, связь, взаимодействие, необходимость, случайность, условие, обусловленность, возможность, действительность, невозможность, вероятность, закон, детерминация, причинение, функция, связь состояний, корреляция, предвидение и др. Главное в детерминизме – причинность.

Детерминизм можно определить, как учение о характере и многообразии видов и типов обусловливания. Он является наиболее важным научным инструментом прогнозирования будущего, представления о механизмах появления новых свойств, характеристик и т.д. любых объектов.

Можно выделить несколько форм детерминизма, сменявших друг друга, но не исчезнувших до сих пор:

- 1) наивную и стихийно диалектическую (античную);
- 2) механистическую (лапласовскую);
- 3) статистическую или вероятностную (XX в);
- 4) современную (синтетическую, по сути – синергетическую).

Античный детерминизм. Идеи причинности и необходимости выражены были еще Левкиппом, а затем Демокритом в их атомистике. Демокрит не признаёт случайности, утверждая абсолютный фатализм. Аристотель выделял четыре вида причин: 1) формальные или сущностные; 2) материальные («из чего»); 3) движущее или «творящее» начало; 4) целевые, цель как универсальная причина (телеология, *teleo* – цель). Классификация Аристотеля значима до сих пор, хотя главенство и универсальность формальной и целевой причин признают лишь в религиозной теологии. Целевая причина и алгоритмичность присущи лишь сложным системам живой природы и общества.

Механистический (лапласовский) детерминизм. Эта концепция – фундамент классических механики и физики. Суть ее в том, что силы (то есть некоторые внешние причины и факторы), действующие на материальную систему и ее начальное состояние, жестко, однозначно и линейно определяют ее развитие, историю всех дальнейших событий и состояний. Случайное – это просто еще не познанное. Весь мир выглядит как гигантская машина, где исключена случайность, все необходимо, закономерно, все можно предвидеть, где причина равна следствию (см. второй закон Ньютона), причинная связь бесконечна, действие передается мгновенно.

Французский математик Лаплас впервые выразил такую модель мироздания во всей полноте. Богу отведено место лишь создателя мира. Владея полной информацией о мире и ее законах, опираясь на абсолютную точность и истинность законов математики, всеобъемлющий ум («Демон Лапласа») сможет решить все уравнения движения и предсказать все возможные состояния объектов в сколь угодно отдаленном будущем в любой точке мира.

Вероятностный детерминизм. Эволюционное учение Дарвина, термодинамика, статистическая физика, электродинамика Максвелла приводят к понятию вероятностной причинности и детерминации. Теория относительности внесла идею ограниченности скорости передачи взаимодействия и причинения, идею инвариантности порядка следования причины и следствия, когда наблюдатели рассматривают каждый в своей системе отсчета смену событий или состояний в наблюдаемой системе.

Создание квантовой механики выдвинуло два положения: 1) поле и вещество дискретны, квантованы и непрерывны одновременно, они дуалистичны; 2) первичность статистических законов по отношению к динамическим. Квантовая механика утверждает индетерминизм как отказ от однозначности причинного описания событий в микромире, заменяя его вероятностным. Развитие физики высоких энергий показало, что при высоких энергиях взаимодействий в микромире снова возникают жесткие и однозначные зависимости, то есть жесткость и нежесткость причинения относительно и зависят от условий.

Современный детерминизм. Является синтезом предыдущих подходов. Он реализован в идее самоорганизации материи, развитой в XX веке в синергетике И. Пригожиным и Г. Хакеном. Синергетика прояснила диалектическую идею развития, раскрыла его механизмы, она выявила принципы устойчивости – неустойчивости, нестабильности, необратимости, скачкообразности, самоорганизации, нелинейности, вероятности, бифуркаций, наличие и роль аттракторов, коллективных эффектов и др. По их форме можно различать: одно – однозначные отношения и связи причин и следствий, одно – многозначные, много – многозначные, много – однозначные. В открытых средах (например, в атмосфере) имеет место ветвление причинных и других отношений детерминации, в которых ключевое значение в образовании новых структур могут иметь случайные взаимодействия.

Сущность причинения нельзя понять без обращения к категории взаимодействия, то есть взаимной связи явлений, процессов, состояний, объектов разного рода. Здесь происходит перенос материи и движения, их превращения из одного вида в другой, перенос и превращения информации. Взаимодействия суть источник изменений, направленности, развития. Нельзя жестко противопоставлять причины и условия: условие само в определенной степени является причиной, а причина условием, хотя в данном фиксированном отношении их разграничение оправдано. В физике микромира изучаемый микрообъект рассматривается не сам по себе, а всегда вместе с условиями, в том числе, создаваемыми приборным окружением.

Иногда выделяют категорию «невозможности» и «принципы запрета». Они указывают на физическую невозможность или ограничения возможности каких-либо явлений или состояний. Так, законы сохранения энергии и импульса в физике запрещают любые процессы, в которых нарушались бы эти законы сохранения. В принципе, любой закон науки, отражающий объективную реальность, запрещает все возможности, которые не соответствуют этому закону.

Детерминизм исследует случайность в ее связи с необходимостью и причинностью. Необходимость определяется как то, что обусловлено всем предшествующим развитием и должно непременно произойти. Случайное можно трактовать как то, что не вытекает из внутренней закономерности, а следует из внешних связей и отношений, к тому же кратких и неустойчивых. Различие случайного и необходимого относительно и подвижно. Например, накопление случайных различий у организмов в ходе естественного отбора приводят к изменениям видовых признаков и возникновению новых.

Важной категорией детерминизма является понятие «связи состояний». Изучение связи состояний дает ответ на вопрос как протекает процесс, от чего к чему. Понятие «состояния» восходит к Аристотелю и Лейбницу, оно приобрело фундаментальный характер в со-

временной физике. Это понятие тесно связано с категориями бытия, существования, количества, качества, меры, свойства и др. Оно обозначает качественную и количественную меру реализации бытия объекта в данный момент времени. В широком смысле связь состояний может быть представлена и безотносительно к причинности (непричинная связь), как это имеет место в функциональной связи.

Функциональная связь хорошо изучена в разных формах в математике, которая способна выразить разные виды связей, включая непрерывные, одно и многозначные, многозначные, разрывные и интервальные, прямые и обратные, положительные и отрицательные (как в теориях управления), другие связи. С этими фактами связана попытка формализовать теорию причинности.

Корреляционная связь выражает количественно определенное соотнесение объектов, свойств, состояний и т.п., их соответствие друг другу. Математический аппарат корреляционного анализа тесно связан с вероятностным анализом и статистикой. Корреляционный анализ нашел широкое применение в самых разных отраслях знания, в биологии, экономической теории и практике, в социологии и др.

Глава 4. Научная картина мира. Научные революции

1.4.1. Научная картина мира, её исторические формы и функции

Научная картина мира – это выработанное в научном сообществе обобщённое и обоснованное представление о мире, о наиболее фундаментальных законах и принципах его организации и функционирования, обуславливающее стиль и способ научного мышления. Выделяют:

- 1) частнонаучные картины мира (астрономическая, физическая и т.п.);
- 2) общенаучные картины мира (сформированные на основе совокупности представлений о мире во всех отраслях научного знания);
- 3) философскую картину мира.

Научная картина мира имеет следующую структуру:

1. Центральное теоретическое ядро – совокупность конкретно-научных и онтологических констант, входящих без изменения во все научные теории (например, принцип сохранения вещества и энергии, постоянные физические константы и т.п.).
2. Фундаментальные допущения – набор теоретических постулатов, представлений о происхождении, организации, развитии, взаимодействии универсума. Специфичны для каждой научной картины мира и считаются условно неопровержимыми.
3. Частные теоретические модели – формируются в отдельных науках, обеспечивая целостность, логичность и непротиворечивость научной картины мира в целом.

Функции научной картины мира:

- онтологическая – ядро научного мировоззрения;
- парадигмальная – как исследовательская программа. Парадигма – концептуальная схема, лежащая в основе научной картины мира, общепризнанной в рамках научного сообщества и задающей общее видение мира. Парадигма формирует модели постановки научных проблем и способы их решения научным сообществом;

- нормативная функция – задаёт систему установок и принципов познания мира, влияет на социокультурные и методические нормы научного исследования;
- функция систематизации знания – устанавливает взаимосвязи между разными науками, помогает находить комплексное решение научных проблем, с привлечением возможностей различных наук; обеспечивает синтез знаний, содержащихся в различных научных дисциплинах.

Выделяют следующие *исторические формы* научной картины мира:

1. *Классическая научная картина мира* (XVII в. – конец XIX в.), основана на открытиях Кеплера, Коперника, Галилея, Ньютона. Основные положения:

1. Мир находится в состоянии линейного, прогрессивно направленного развития с жёстко предопределённой детерминацией; случай несущественен.
2. Все состояния мира, в том числе и будущее, могут быть просчитаны и предсказаны.
3. Естественна-научная база – ньютоновская Вселенная с её субстанциальными (независимыми субстанциями, имеющими абсолютные, постоянные, неизменные характеристики) пространством и временем, в котором помещены материальные объекты (звёзды и т.д.), находящиеся в состоянии равномерного движения.

2. *Неклассическая научная картина мира* (XX в., Эйнштейн).

Основные положения:

1. Случайные процессы являются частью термодинамических систем.
2. Пространство и время не абсолютны, а относительны; их конкретные характеристики зависят от массы и скорости движения материальных объектов.
3. Развитие мира можно представить в виде магистральной линии, омываемой синусоидой, олицетворяющей роль случая.
4. Детерминация в виде статистической закономерности: система развивается направленно, но её состояние в каждый данный момент не детерминировано.

3. *Постнеклассическая научная картина мира* (конец XX в., синергетика).

Основные положения:

1. Развитие мира имеет вид ветвящегося дерева.
2. Следовательно, будущее принципиально непредсказуемо: всегда есть альтернативы развития, часто определяемые случайным, иногда незначительным фактором.
3. Возможен перескок с одной траектории развития на другую и утраты системной памяти. Значит, прошлое не всегда прямо определяет настоящее, а настоящее – будущее. И вновь, будущее непредсказуемо – возможны лишь более или менее точные прогнозы, основанные на анализе тенденций.
4. Малым, локальным причинам могут соответствовать глобальные следствия.
5. Из этого следует, что неопределённость выступает как атрибут (фундаментальная, основополагающая характеристика) бытия.
6. Важнейшие понятия современной научной картины мира – порядок и хаос.
7. Принцип универсального эволюционизма (*Н.Н. Моисеев*). Суть: любая достаточно сложная система – от атома, человека и до Вселенной, есть результат эволюции.
8. Иерархическая структура мира (в неживой природе: поле и вещество – элементарные частицы – атом – молекула – макротела – звёзды – галактики – метagalактики – вселенная; в

живой природе: клетка – ткани – организм – популяция – биоценоз – биосфера; в обществе – индивид – малые социальные группы – большие социальные группы – человечество).

1.4.2. Понятие и сущность рациональности. Научная рациональность

Одной из важнейших характеристик научного познания является его рациональность. Понятие рациональности широко и относится ко многим видам деятельности. Диалектический материализм рациональность деятельности в целом рассматривает в связи с её целеполагающим характером. Соответственно, цель деятельности является рациональной, если она правильно отражает потребности человека и предполагает наличие средств для её достижения. Деятельность рациональна, если она достигает цели с наименьшими затратами и с наибольшим эффектом. Поппер словом «рационализм» обозначал позицию, которая стремится решать проблемы, обращаясь к «разуму, т.е. к ясному мышлению и опыту, а не посредством апелляции к эмоциям и страстям».

Рациональность проявлялась с первых шагов науки в форме античной философии и логики; в развитии логических норм научного мышления. Становление науки в Новое время, формирование идеалов математизированного и опытного знания, возникновение экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы, приводят к установлению непосредственно научной рациональности (рационализм Нового времени и т.д.), хотя и в редуцированной форме. Поппер отождествлял рациональность научного знания с его фальсифицируемостью, которая проявляется при постоянном критическом отношении к теориям.

По диалектическому материализму, нельзя искать истоки научной рациональности в формально-логической структуре науки. Наука – один из видов духовно-практической деятельности человека, и вопрос о её рациональности должен решаться в связи с рациональностью человеческой деятельности вообще, т.е. характером целей и средствами их достижения. Такой целью в науке является достижение объективной истины о мире, которая только и может служить надёжной основой для практической деятельности людей. Средствами, которые ведут к достижению этой цели, с точки зрения научной рациональности, являются логические формы и законы мышления, системность, доказательность, эмпирическая обоснованность, интересобъективность.

В современных изданиях даётся развёрнутое определение рациональности в познании (прежде всего – научном): «Рациональность – тип мышления (и соответствующего ему продукта – рационального знания), обладающего следующими необходимыми свойствами:

- 1) языковая выразимость (дискурсивность);
- 2) определённости понятий (терминов) и состоящих из них суждений (высказываний), их значения и смысла;
- 3) системность (наличие координационных и субординационных связей между понятиями и суждениями, характеризующих некоторую предметную область);
- 4) обоснованность (существование логических связей между суждениями);
- 5) открытость для внутренней и внешней критики оснований, средств и результатов мышления;
- 6) рефлексивность (самоуправляемость процесса мышления);

7) способность к изменению и усовершенствованию всех компонентов мышления, включая его продукт».

Научную рациональность сегодня обвиняют в том, что это – философия закрытых систем, соответствующая классической науке и механистическому представлению о мире и выносящая человека за пределы природы. Рационализму, якобы, свойственен жёсткий детерминизм, рационалистически-механистическое миропонимание, исходя из которого, классическая наука и философия создали бездушную модель природы. В процессе познания наука расчленяет объекты, абстрагируясь от целостной картины мира, включающей в себя человека.

В конце XX века ещё одна форма критики научной рациональности оказалась связанной с возрождением интереса к религии, паранауке, мистике, оккультизму. Их аргументы:

1. Человечество вышло на такой уровень развития, когда использование привычных научных способов познания, основанных на принципах научной рациональности, малопродуктивно и способно привести человечество на грань глобальной катастрофы.

2. Необходимо использовать познавательный потенциал вненаучного знания, представленного в различных религиозных, мистических, эзотерических и духовных практиках, основанных на необычных, паранормальных способностях человека. Наука будущего, якобы, будет формироваться как «диалог эзотериков и учёных».

Тревогу по поводу распространения паранаучных взглядов высказывает современный исследователь науки *Дж. Холтон* (США). Он пишет о «буйном» потоке публикаций, теле- и радиопрограмм о мистицизме, астрологии, космических пришельцах, об исцелении верой, паранормальных явлениях и т.д. С точки зрения Холтона, это опасно, и он в своих статьях пытается показать, что «невнимание к роли и значению науки, недоучёт или прямое игнорирование научного миропонимания могут повлечь за собой самые опасные последствия, открыть дорогу самым зловещим общественным силам».

Мировоззренческая и ценностная составные научной деятельности актуальны, и даже злободневны, в том числе в связи с научной рациональностью. Человек, решивший связать свою жизнь с наукой, должен ясно и глубоко осознавать сущность этого феномена. Во многом от этого зависят перспективы НТП и будущее человечества.

1.4.3. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Развитие научного знания – сложный процесс, включающий в себя различные этапы. Механизмы порождения научного знания исторически изменчивы. В глобальной динамике науки можно выделить движение от мифа к логосу, от логоса к «преднауке», от «преднауки» к науке, от классической науки к неклассической и далее к постнеклассической. В философии науки динамика порождения нового научного знания стоит в центре внимания эволюционной эпистемологии и постпозитивизма.

Эволюционная эпистемология интерпретирует генезис и этапы развития познания, его формы и механизмы на основе общей теории органической эволюции, утверждая сходство механизмов развития живой природы и познания. Конкуренция научных теорий и победа сильнейшей есть аналог подобных же процессов в живой природе.

Динамика научного знания, с точки зрения эволюционной эпистемологии, может быть представлена как процесс формирования первичных теоретических моделей, выявления сущностей и законов. Этот процесс может опираться на три программы (*систему Евклида, эмпиризм и индуктивизм*), исходящие из организации знания как дедуктивной системы.

Система Евклида исходит из того, что всё можно вывести (дедуцировать) из конечного числа очевидных утверждений (аксиом). Эта система, казалось бы, проверенная веками и эффективная в одних случаях, бесполезна в других, например, в случае предположений или опровержений.

Эмпиристская программа строится на основе базовых положений, имеющих общеизвестный эмпирический характер. Любая ошибка в базовых положениях делает ложной всю построенную систему знаний.

Индуктивистская программа, построенная на индуктивной логике, также оказалась несовершенной, в силу ограниченности индуктивной логики.

В. С. Стёпин показал, что динамика порождения нового научного знания не укладывается в простые схемы. Новые теории не являются порождением чисто дедуктивного обобщения опыта. Теоретические схемы вначале строятся как гипотетические модели, используя ранее сформулированные абстрактные объекты и непосредственно схематизируя опыт. Важными характеристиками теоретической модели являются её структурность и возможность переноса абстрактных объектов из других областей знания. На выбор абстрактных объектов влияет научная картина мира, которая стимулирует развитие исследовательской практики, определение задач и способов их решения.

Экспериментально обоснованная гипотетическая модель превращается в теоретическую схему, которая вводится как гипотетическая конструкция, затем адаптируется к определённой совокупности экспериментов и обосновывается как обобщение опыта. Далее следует этап применения гипотетической модели к качественному многообразию вещей, затем – этап количественного математического оформления в виде уравнения или формулы (фаза появления закона). Итоговая схема роста научных знаний: модель – схема – качественное и количественное расширения – математизация – формулирование закона. И на каждом этапе – важнейшая процедура обоснования.

Эти операции включают в себя и нерациональные элементы – интуицию, догадку, озарение и т.д. В целом, механизм порождения нового знания включает в себя единство эмпирического и теоретического, рационального и интуитивного, конструктивного и моделируемого компонентов познания.

1.4.4. Научные традиции, научные революции, смена научных картин мира

Развитие науки – сложный процесс, в котором сочетаются традиции и новации. Традиция – это исторически сложившиеся и передаваемые от поколения к поколению обычаи, обряды, нормы, идеи, ценности. В науке традиция означает преемственность знаний и методов исследования, обеспечивающую единство и неразрывность всего научного познавательного процесса. Каждая последующая ступень развития науки возникает на основе сохранения и использования всего ценного, что было накоплено раньше. Традиции в науке реализуются через существование научных школ, парадигм, научных картин мира. Эти механизмы

обеспечивают эволюционный этап в развитии науки – это процесс постепенного накопления новых фактов, экспериментальных данных в рамках существующих теоретических воззрений.

В истории науки периоды постепенного накопления знаний сменяются периодами ломки устоявшихся взглядов на фундаментальные законы развития природы и общества. Такие повороты в развитии науки получили название *научных революций*. Это, как и многое другое, сложное явление. В историографии сложилось две противоположные точки зрения на проблему научных революций. Одна заключается в безоговорочном признании научных революций, другая отрицает их существование и считает процесс развития науки непрерывным. Каждая научная идея, какой бы революционной она не казалась, обязательно имеет своих предшественников, следовательно, развитие науки непрерывно.

К. Поппер не создал развёрнутой концепции научной революции, но многие его идеи выступили как её теоретическое и методологическое обоснование. Например, его идея о том, что любое научное знание носит лишь предположительный, гипотетический характер, и, следовательно, является принципиально опровержимым (принципы «*фоллибилизма*» и *фальсифицируемости*). *К. Поппер* утверждал, что рост научного знания состоит в выдвижении смелых, неожиданных идей и гипотез, обоснование или опровержение которых приводит к революциям в научном знании.

Томас Кун в книге «Структура научных революций» (1962 г.) противопоставил традиционному пониманию развития науки как кумулятивности (постепенному и последовательному росту научного знания) идею смены периодов кумулятивного развития, некумулятивными скачками – научными революциями. Центральным для Куна является понятие *парадигмы* – концептуальной схемы, лежащей в основе научной картины мира, общепризнанной в рамках научного сообщества и задающей общее видение мира. Парадигма выступает в качестве основы практической деятельности и объяснительных принципов научного сообщества.

Научная революция, соответственно, связана с полной или частичной заменой парадигмы. Этот процесс включает в себя ряд последовательных этапов: генезис (возникновение) науки (допарадигмальный период); нормальную науку (парадигмальный период); кризис нормальной науки (возникновение вопросов, на которые существующая парадигма не может ответить); научная революция (смена парадигмы).

Допарадигмальный период характеризуется соперничеством различных школ и отсутствием общепринятых концепций и методов исследования. На определённом этапе эти расхождения исчезают в результате победы одной из школ. Начинается парадигмальный период, который представляет собой развитие и совершенствование определённой научной традиции. Накопление фактов, необъяснимых в рамках существующей традиции, приводит к кризису старую парадигму и поиску новой, которая в конце концов и побеждает. Это, с точки зрения Куна, и есть научная революция.

В настоящее время утверждается, что научная революция не является чисто научным феноменом, а выступает как социокультурный феномен. Например, важными условиями научных революций является характер трансляции знаний и коммуникации учёных, а это в

значительной степени определяется социальными и культурными особенностями той среды, в которой существует данное научное сообщество.

Античная рациональность базировалась на идее возможности умозрительного (интеллектуального) постижения принципиально ненаблюдаемых объектов, таких как бытие, идеи, атомы. Но свою способность «работать» с идеальными моделями мышление может реализовать только в слове, при том условии, что слова должны иметь точное и определённое значение. Определённость, точность, однозначность значений слов есть необходимое условие построения рационального знания.

Научная рациональность, возникшая в результате *1-й научной революции 17 века*, базировалась на механистической парадигме (Галилей, Ньютон). *Её основные принципы:*

1. Природа является единственной истинной реальностью, состоящей из статичных объектов, описываемых законами механики и находящихся в абсолютном пространстве и времени.

2. Объяснение сводилось к поиску механических причин и субстанций, а обоснование – к редукции знания о природе к принципам механики.

3. Признавала правомерность только тех идеальных, мыслительных конструкций, которые можно контролируемо воспроизвести бесконечное количество раз в эксперименте.

4. Признавалась возможность отыскать такую одну-единственную идеальную конструкцию, которая полностью соответствовала бы изучаемому объекту, обеспечивая тем самым однозначность содержания истинного знания.
5. В отличие от античной, научная рациональность 17-го века отказалась от идеи цели как причины развития природы и мира в целом, а все явления объясняла только путём установления между ними механической причинно-следственной связи.

Вторая научная революция (конец 19 – первая половина 20 века) привела науку к проникновению в микромир (теория относительности и квантовая теория в физике, генетика в биологии, квантовая химия в химии и т.д.). Возникло неклассическое естествознание и соответствующий тип научной рациональности со *следующими принципами:*

1. Мышление изучает не объект, как он есть, а то, как наблюдатель (учёный) воспринимает взаимодействие объекта с прибором (что было неважно в классической науке, где изучались только макрообъекты). Таким образом, объяснение и описание невозможны без фиксации средств наблюдения.

2. Вносить искажения могут не только приборы, но и, произвольно, исследователи, о чём говорил ещё И. Кант.

3. Допускается возможность истинности не одной, а нескольких объяснительных моделей одного явления; соответственно, признаётся относительная истинность научных теорий.

Третья научная революция (последняя треть 20 века) привела к изучению исторически развивающихся явлений, объектов, систем. Возникла постнеклассическая научная рациональность:

1. Историческая реконструкция как тип теоретического знания стала применяться не только в гуманитарных науках типа истории, или в эволюционных теориях геологии и биологии, но и в космологии, астрофизике, физике элементарных частиц и т.д.

2. Ведущей методологической концепцией в научном познании стала синергетика. 3. Субъект познания (исследователь) способен каждым своим воздействием видоизменить поле возможных состояний системы (изучаемого объекта). В первую очередь это касается экологических, биосферных, медико-биологических и биотехнологических объектов, изучение которых сегодня особенно актуально.

4. При изучении сложных систем, включающих в себя человека с его преобразовательной производственной деятельностью, идеал ценностно-нейтрального исследования, важнейший в классической науке, оказывается неприемлемым. Объективно истинное объяснение и описание такого рода систем предполагает включение ценностей социального, этического и иного характера.

Таким образом, каждая научная революция приводила к формированию своего типа научной рациональности, и важную роль в этих процессах играли социокультурные особенности той эпохи и того общества, в которые эти революции происходили.

1.4.5. Синергетика как новая научная и философская парадигма

Синергетика – новое направление в познании природы, общества и человека. Это область научного знания, в которой посредством междисциплинарных исследований выявляются общие закономерности самоорганизации, становления устойчивых структур в открытых системах. Создателями синергетики являются австрийский физик *Г. Хакен* и бельгийский физик, лауреат Нобелевской премии *Илья Пригожин*.

Начало синергетики восходит к понятию *энтропии*, введённому в 1865 г. немецким физиком *Р. Клаузиусом*, как характеристика (функция) состояния термодинамической системы (как мера энергии). Позже понятие энтропии обрело свое окончательное значение как мера неупорядоченности системы. Классическая термодинамика изучала область термодинамического равновесия, где силы равны нулю (*Клаузиус, Больцман*). Линейная термодинамика изучала слабо неравновесную область, где термодинамические силы «слабы» и скорости необратимых процессов линейно зависят от них (*Л. Онсагер*). И наконец, синергетика изучает сильно неравновесную область, где потоки энергии – нелинейные, сложные функции сил (*И. Пригожин, Г. Хакен*). Термин «синергетика» (от греч. *synergos* – совместно действующий) ввел Г. Хакен, чтобы подчеркнуть роль кооперации в процессах самоорганизации.

Пригожин выделил два фундаментальных вопроса, на которые наука еще не дала ответа. Первый вопрос об отношении хаоса и порядка. Каким образом из хаоса может возникнуть упорядоченная структура? Второй вопрос более фундаментален. Классическая физика описывает мир как обратимый, статичный, в ней нет места эволюции. С точки зрения Пригожина, понятия хаоса и порядка позволяют по-новому взглянуть на материю. Материя становится «активной»; она порождает необратимые процессы, а необратимые процессы организуют материю. Понятие самоорганизации сложных саморазвивающихся систем (материальных и идеальных) становятся центральными в методологии современной науки.

Цель синергетики – выявление идей, общих методов и закономерностей процессов самоорганизации в самых разных областях естественно-научного, технического и социогуманитарного знания. Синергетику можно определить, как междисциплинарную область зна-

ния, ориентированную на поиск универсальных законов эволюции и самоорганизации сложных (открытых, неравновесных, нелинейных) систем.

В отличие от классической термодинамики, в которой имеется лишь один конечный пункт эволюционирования – термодинамическое равновесие, в синергетической картине мира фиксируется возможность множества, хотя и ограниченного, путей развития. Синергетика изучает, каким образом из хаоса возникает порядок, из порядка – хаос, из одного порядка – порядок с другой структурой, с третьей и т.д.

В самом общем виде теорию самоорганизации можно изложить в виде совокупности следующих идей:

- в открытой, нелинейной, неравновесной среде имеют место случайные (хаотичные) флуктуации (воздействия и взаимодействия) разного характера;

- *открытость системы* означает ее способность к обмену веществом и энергией с окружающей средой. Для того чтобы открытая (проточная) система была способна к самоорганизации, необходимо наличие в ней двух начал: *упорядочивающего*, наращивающего неоднозначность структуры за счет действия «источников» (входов), и *хаотизирующего*, размывающего, рассеивающего неоднородность через «стоки». Эти два начала – хаос и порядок – вступают между собой в сложные *неравновесные отношения*, и пока парадоксальным образом неравновесная система находится в некотором равновесии, она живёт и развивается;

- *хаос* – важнейшее условие возникновения процессов самоорганизации. В синергетике хаос понимается как: а) множество свободных, не включённых ни в какие структуры элементов; и б) множество случайных взаимодействий между ними;

- в результате, на «пересечении свойств системы и её окружения» (фазовое пространство), образуются новые структуры (аттракторы);

- возникшая структура – это «локализованный в определённых участках среды процесс», имеющий определённую форму, способный перестраиваться и перемещаться в этой среде. Структура есть, иначе, «блуждающее в среде пятно процесса»;

- структура возникает как форма упорядоченности (и, следовательно, устойчивости), и в своём развитии, через процессы обмена со средой, эволюционирует к новым формам упорядоченности, приобретая при этом новые качества;

- в процессе самоорганизации важную роль играют два фактора: а) «фактор, создающий неоднородности в сплошной среде»; и б) «фактор, размывающий неоднородности..., аналог диссипации»;

- в зависимости от преобладания того или иного фактора, структура либо продолжает развиваться в том же направлении, либо меняет направление развития, либо деградирует и разрушается.

Нелинейность системы означает наличие в ней множества путей ее эволюции. Если изменение параметров системы превышает некий критический предел и система становится все более неравновесной, то в конце концов она подходит к точке бифуркации, к развилке пути. После прохождения этой точки, система структурируется по-другому и вновь обретает относительное равновесие и устойчивость. Равновесие всегда относительно, ибо синергетическая точка зрения на процессы, происходящие в природе и мире в целом, характеризуется

признанием неустойчивости и нестабильности в качестве фундаментальных характеристик мироздания.

Синергетика различает два типа систем – *дискретные и жесткие*.

Дискретные системы состоят из более или менее однородных и сравнительно взаимонезависимых, автономных элементов, объединяемых только общим отношением к среде. В биологии, например, это системы клеток однородных тканей.

Жесткие системы – это иерархические системы, в них изменение одного элемента влечет за собой изменения остальных частей системы. В таких системах элементы разнородны, но соподчинены друг другу. В биологии это отдельные органы, и даже клетки организма, и весь организм в целом. В социальной сфере это иерархические общества.

Тесная внутренняя связанность элементов жесткой системы делает их (в отличие от дискретных систем) уязвимыми в случае выпадения хотя бы одного звена, они не способны к комбинаторике и выработке собственных элементов. Когда система начинает деградировать, выход для нее состоит в смене способа структурирования, который находится системой далеко не всегда.

Характерные черты самоорганизующихся систем:

- самоорганизующаяся система должна быть *открытой*, потому что закрытая система в соответствии со вторым законом термодинамики должна прийти в состояние максимальной дезорганизации;

- открытая система должна находиться достаточно далеко от точки термодинамического равновесия. Если система находится в точке равновесия, то она обладает максимальной энтропией и поэтому не способна к какой-либо организации;

- фундаментальным принципом самоорганизации является не эволюция в сторону энтропии, а *возникновение порядка через флуктуации* (случайные отклонения систем от некоторого среднего положения). Роль случайности увеличивается;

- в отличие от принципа отрицательной обратной связи, на котором основываются динамические равновесные системы, самоорганизующиеся системы опираются на диаметрально противоположный принцип – положительную обратную связь. Согласно данному принципу, изменения, возникающие в системе, не устраняются, а, напротив, накапливаются и усиливаются, что приводит в конце концов к возникновению нового порядка и структуры;

- процесс самоорганизации сопровождается *нарушением симметрии*. Процессы самоорганизации, связанные с необратимыми изменениями, приводят к разрушению старых и возникновению новых структур;

- самоорганизация может начаться лишь в системах, обладающих достаточным числом взаимодействующих между собой элементов, т.е. имеющих некоторые критические размеры. Поэтому можно сделать вывод: чем сложнее система, тем более многочисленными оказываются факторы, которые играют роль в самоорганизации.

Синергетика является новой концепцией. Исследователи вносят обоснованные уточнения в общую концепцию синергетики, не отвергая основное её содержание. Экстраполяция идей синергетики в различные научные исследования воспринимается как явление закономерное, обоснованное и в достаточной степени продуктивное. Естественно, синергетика определяет только самое общее направление конкретного исследования и не претендует на

особую роль в детальной проработке и окончательном понимании тех или иных конкретных сторон изучаемого явления. Эта концепция позволяет многое понять в развитии сложных систем и возможности влиять на это развитие. Синергетика имеет и важное мировоззренческое значение, позволяя по-новому взглянуть на такие сложные самоорганизующиеся феномены, как возникновение Вселенной, жизни (живого из неживого), человека.

1.4.6. Основные концепции современной философии науки

Выделяют кумулятивные и антикумулятивные концепции развития науки.

Кумулятивная (позитивистская) модель развития науки основана на представлении о процессе познания, как о постоянно меняющемся и постепенно накапливаемом знании. Это непрерывное приближение к абсолютной истине в той или иной сфере знания, а в конце концов, во всём его объёме, как идеалу научного знания. Этот идеал, в свою очередь, понимается как логически взаимосвязанная, непротиворечивая совокупность всех накопленных знаний.

Кумулятивная концепция возникла на основе методологии индуктивизма (Ф. Бекон, Дж. Милль) и утверждает: познание начинается с установления фактов; факты рассматриваются как абсолютная истина; они постоянно аккумулируются, но не пересматриваются; наука имеет систему логических правил, которые позволяют из фактов выводить законы и теории, обосновывать их и доказывать; этими правилами являются правила индуктивной логики; всё знание выступает как непрерывный процесс накопления абсолютных истин. Радикальные трансформации научного знания невозможны. Накапливаемые знания лишь уточняются, детализируются, совершенствуются.

Критики этой концепции утверждают: не существует правил, позволяющих с логической необходимостью выводить общие законы из частных фактов. Правила индуктивной логики не имеют надёжного логического обоснования. Кроме индуктивной логики в формировании научного знания выступает множество других методов. Исходной базой для новых открытий являются не только факты, но вся совокупность научного знания. Но если вся совокупность научного знания строго взаимосвязана, то опровержение любого элемента этой системы разрушает всю систему. Кумулятивная концепция не способна объяснить феномен научных революций.

Все современные концепции философии науки носят антикумулятивный характер. Общая идея: рост научного знания – это неравномерный, скачкообразный процесс.

Критический рационализм К. Поппера утверждает принцип всеобъемлющей критики научного знания, ибо претензия на абсолютную истину нерациональна. Рост научного знания Поппер связывает с двумя идеями: 1) идея демаркации (разграничения): а) науки и ненауки; б) эмпирических наук и математики, логики, философии; 2) идея фальсификации научного знания. Суть: опытная проверка утверждений не достаточна. Только всесторонняя и постоянная критика научных теорий является средством отсеивания ложного знания и выявления истинного. Развитие науки и есть процесс выдвижения множества гипотез, теорий и их отбор через постоянную критику.

Концепция научных революций Т. Куна и И. Лакатоса рассмотрена выше.

Концепция личного знания М. Полани отрицает идеал деперсонализированного научного знания, якобы, ошибочно отождествляемого с объективностью. Соответственно, Полани утверждал: науку делают люди, обладающие мастерством; искусство научного познания передаётся лишь в непосредственном общении с мастером; люди, делающие науку, не могут быть заменены другими и отделены от произведённых ими знаний; в науке очень важны мотивы личного опыта, переживания, внутренняя вера в науку, в её ценность, страсти и интеллектуальная самоотдача; научное знание рождается и существует в контексте периферийного (или неявного) знания.

Эволюционная эпистемология С. Тулмина рассматривает познание как момент эволюции живой природы. Познание объясняется с привлечением эволюционной схемы. Тулмин сформулировал эволюционную программу развития науки на основе идеи функционирования и конкуренции «стандартов рациональности и понимания».

Основные идеи его концепции: интеллектуальное содержание науки находится в постоянном изменении, но и обладает преемственностью; непрерывное возникновение интеллектуальных новаций уравнивается процессом критического отбора; важные условия: а) достаточное количество учёных, способных поддерживать поток интеллектуальных новаций; б) наличие атмосферы и механизмов конкуренции, в которых новации показывают свои достоинства и недостатки; социокультурная среда не всегда продуктивно влияет на дисциплинарный отбор, обеспечивая «выживание» тех новаций, которые отвечают требованиям культурного, идеологического и т.п. характера.

Глава 5. Социально-философские проблемы современной науки

1.5.1. Формы организации науки. Способы трансляции научных знаний

Наука – не изолированный феномен, а один из социальных институтов (конечно, существуют разные подходы к определению её социального статуса, но этот статус реально существует). Наука неразрывно связана с экономикой, политикой, властью. Отсюда – проблема государственного регулирования науки, проблема секретности и закрытости научных исследований и т.д.

Функционирование и развитие науки – это коллективный процесс, в котором принимает участие множество учёных, объединённых в различные научные организации, – от отдельных лабораторий и институтов, до крупных образований, определяющих общий характер развития науки в течение длительных периодов времени. Коллективный характер науки стал складываться фактически с момента её возникновения. Уже в античности возникают школы Пифагора, Платона, Эпикура. Это связано с самим характером познания. Научные знания ценны только тогда, когда их можно передать.

В Средние века появляются университеты, которые становятся центрами развития науки. Начиная с Нового времени, когда осознаётся практическая значимость науки, и наука становится профессиональной, появляются такие формы её организации, как исследовательские лаборатории. В настоящее время выделяют фундаментальную науку, включающую в себя академические центры, академии и т.п.; прикладную науку (например, лаборатории на предприятиях) и научные организации при крупных ВУЗах.

К важнейшим формам организации науки относятся *научные сообщества и научные школы*. Научное сообщество – совокупность исследователей со специализированной и сходной научной подготовкой, единых в понимании целей науки и её отношений к социальной среде. Понятие научного сообщества фиксирует коллективный характер производства знаний, включающий в себя коммуникацию учёных, достижение согласованной оценки полученного знания, принятие членами сообщества общих норм и идеалов познавательной деятельности, в том числе этических норм науки.

Понятие «научного сообщества» ввёл Майкл Полани, исследуя условия свободных научных коммуникаций и сохранения научных традиций. Томас Куна в книге «Структура научных революций» развитие науки связывал со структурой научного сообщества. Научное сообщество можно рассматривать на разных уровнях: сообщество всех учёных мира (тем самым отделяя их от неучёных); национальное научное сообщество (в рамках одного государства); сообщество специалистов одной научной дисциплины (дисциплинарное сообщество); группа учёных, изучающих какую-либо одну проблему и включённых в неформальную систему коммуникаций.

Внутри научного сообщества складывается также разделение учёных на группы, занимающиеся непосредственной деятельностью по производству нового знания, организацией коллективного познавательного процесса, систематизацией знания и его передачей молодому поколению исследователей.

Ещё одной важной формой организации науки являются научные школы. Эта форма организации науки связывается с деятельностью крупных учёных или с новыми направлениями в науке, с новыми подходами в решении каких-либо научных проблем. При этом формируется более или менее значительная группа учёных, выступающих как ученики и последователи основателя научной школы (например, Дарвина в биологии, Гадамера в философии), которые продолжают развитие его идей по поводу той или иной проблемы, используя и развивая его методы и подходы. Научная школа может быть и не связана с деятельностью определённых учёных, а возникать на основе объединения учёных вокруг одной проблемы или близких взглядов на решение данной проблемы.

Одна из важнейших проблем, связанных с коллективным характером функционирования науки, – проблема трансляции научных знаний (проблема распространения и обмена знаниями внутри отдельных научных сообществ, между различными сообществами, между отдельными исследователями и т.п.). Способы трансляции научных знаний также прошли определённый исторический путь развития – от рукописей и рукописных изданий до современного компьютера и Интернета.

Характер трансляции научных знаний в значительной степени определялся тем, какое место наука занимала в тот или иной период, в той или иной культуре. На Востоке, где научные знания накапливались как побочный продукт прикладной или религиозной практики, они становились составной частью практического опыта или эзотерических учений жрецов и транслировались как часть соответствующей традиции.

В Античности появляются первые рукописи, которые могли быть названы чисто научными. Это труды Демокрита, Платона, Аристотеля (у которого есть, например, такие труды, как «Физика», «О небе», «Механика» и другие). Труд основателя геометрии Эвклида

«Начала» включал в себя 15 томов. Но это были рукописные произведения, изложенные на папирусе, нестойкие и неподдающиеся тиражированию. Трансляция их часто производилась в форме пересказа, что приводило к искажениям и проблемам с точным определением авторства.

Радикальный перелом произошёл в результате изобретения книгопечатания в Средние века. Была решена одна из важнейших проблем – проблема тиражирования, одновременного (и точного воспроизведения оригинала) печатания множества экземпляров научного произведения. Любопытно и то, что в Европе этого периода существовал межнациональный язык общения образованной элиты – латинский язык. Это облегчало процесс общения учёных и распространение научных произведений.

Для современной науки в связи с трансляцией научных знаний можно выделить следующее: сложившиеся формы научных публикаций (доклады, сообщения, тезисы, статьи, обзоры, монографии, учебники, периодические издания); проблема гигантского объёма научных публикаций; необходимость стандартизированной формы научной публикации, в которой закрепляются содержание публикуемого научного результата и имя его автора (авторов); структуризация массива публикаций по дисциплинарной принадлежности, времени издания, системе ссылок и т.п.; сегодня всё более широкое распространение получает распространение научных результатов через Интернет.

1.5.2. Особенности современной науки. Перспективы и проблемы НТП

Последние десятилетия XX века ознаменовались радикальными научными достижениями. Эти достижения можно характеризовать как *4-ую научную революцию*, в ходе которой формировалась постнеклассическая наука. Эта наука характеризуется:

1. Ориентацией на исследование сложных, развивающихся систем; разработкой идей термодинамики неравновесных (синергетических) систем. Особое место занимают природные комплексы, в которые в качестве компонента включён сам человек (объекты экологии (и биосфера в целом), системы «человек – машина» и т.п.).

2. Исследование объектов биотехнологии, в первую очередь, генетической инженерии (расшифровка генома человека, разработка технологии клонирования и т.д.).

3. Для постнеклассической науки характерен новый уровень интеграции научных исследований, нашедший выражение в комплексных исследовательских программах, реализация которых требует участия специалистов различных областей знания.

4. Развитие цифровых технологий и компьютеризация науки: а) вызывают соответствующие научные разработки; б) оказывают сильнейшее воздействие как на развитие самой науки, её методологии, так и самое широкое влияние на развитие общества.

Одна из важнейших особенностей современного этапа развития науки – диалектическое взаимодействие двух противоположных процессов – дифференциации (выделение новых научных дисциплин) и интеграции (синтез знания, объединение наук). Дифференциация наук является закономерным следствием быстрого увеличения и усложнения знаний. Она неизбежно ведёт к специализации и разделению научного труда (в настоящее время насчитывается более 15 тысяч научных дисциплин). Специализация и разделение научного труда имеют как позитивные стороны (возможность углубленного изучения явлений, повышение

производительности труда учёных), так и отрицательные (особенно – «потеря связи целого»).

Одновременно с процессом дифференциации происходит и процесс интеграции – объединение, взаимопроникновение, синтез наук и научных дисциплин. Это особенно характерно для современной науки, где сегодня бурно развиваются такие синтетические, общенаучные области научного знания как кибернетика, синергетика и т.д., строятся интегративные научные картины мира (естественнонаучные, общенаучные, философские). В современной науке получает всё большее распространение объединение наук для разрешения крупных задач и глобальных проблем, выдвигаемых как практическими потребностями, так и стремлением учёных проникнуть в ещё неисследованные области. Например, изучение космоса или решение экологических проблем требует объединения усилий учёных самых разных специальностей.

В современной науке происходит смена парадигм – революционный сдвиг в науке, ее выход на новые рубежи. С середины XX столетия обозначился парадигмальный сдвиг, резкое изменение видения мира и человека. Это связано с глубинными, подлинно революционными изменениями в науке, возникновением постнеклассического этапа ее развития. Одна из главных линий становления данного этапа состоит в том, что в науку входит аксиологический (ценностный) момент. На место чисто объективистского (натуралистического) видения мира выдвигается поворот научного поиска на «человекоразмерные» бытийные проблемы.

В результате быстро расширяющегося процесса *технизации* (постоянного увеличения и совершенствования инструментальных средств и сопровождающего этот процесс изменения системы ценностей, господствующих в культуре) европейская цивилизация стала приобретать техногенный характер. Утверждается, что самое опасное – утрата человеком власти над техническим прогрессом и его следствиями. Английский философ Б. Рассел говорил, «что наука и техника движутся вперед, словно танковая армада, лишившаяся водителей, – слепо, безрассудно, без определенной цели».

Совершенствование оценок техники сегодня требует переориентации групповых интересов, что позволяет, предвидя социальные и культурные последствия технической деятельности, ставить определенные пределы в её развитии до тех пор, пока не будут найдены способы ликвидации негативных для человечества результатов.

Социокультурная парадигма инженерии формирует новые принципы контроля над техникой и новые принципы технического проектирования в глобальной системе «Техническое устройство – Человек – Окружающая среда». Суть и смысл дальнейшего развития техники состоит в выработке таких проектированных стратегий и контролирующих систем, которые бы обеспечили человеческое выживание. Включение социокультурной парадигмы в инженерию позволяет преодолеть *технокритическую односторонность*, организует инженерное мышление и инженерную деятельность вокруг человека как высшей ценности, а их человеческое измерение делает мерой профессионализма и компетентности. Это важнейшее условие преодоления кризиса.

НТП – непрерывное совершенствование всех стадий общественного воспроизводства, производственной и непроизводственной сфер путем единого, взаимообусловленного, поступательного развития науки, образования, техники, технологий, организации и управления

ради практического решения стоящих перед обществом в данный исторический период социально-экономических, социальных и политических задач.

НТП – категория историческая, охватывающая длительный период развития науки и производства и их влияния на жизнь человека. Первый этап сближения прогресса в науке и технических средствах производства приходится на 16 – 18 в. (мануфактурное производство, торговля, мореплавание требовали теоретического и экспериментального решения практических задач). Следующий этап связан с развитием машинного производства с конца 18 в. (наука и техника стали взаимно стимулировать развитие друг друга ускоряющимися темпами). Особым историческим этапом в НТП является период крупного машинного производства, становления индустриальной цивилизации (силы и ресурсы природы были поставлены на службу человеку, производство из простого процесса труда было превращено в социальное технологическое применение итогов научного труда, результатов научной деятельности).

НТП направлен, прежде всего, на развитие производительных сил общества. К середине XX в. наметился принципиально новый этап НТП – НТР (научно-техническая революция), являющаяся закономерным шагом человеческой истории и носящая глобальный характер. Революционные изменения охватили все разделы науки, техники и производства, НТР повлияла на все стороны общественной жизни, затронула, хотя и в неодинаковой мере, все регионы планеты и все социальные системы.

Существенные признаки НТР: а) слияние научной революции с технической при опережающем развитии науки; б) превращение науки в непосредственную производительную силу; в) органическое объединение элементов производственного процесса в единой автоматизированной системе; г) формирование нового типа работника; д) переход от экстенсивного к интенсивному развитию производства и пр.

Современный этап НТП многими характеризуется как подготавливающий очередную НТР. Ее отличительными признаками будут многократно возросшая энергонасыщенность жизнедеятельности человека, глобализация всех основных процессов, радикально преобразованный технологический базис, превращение системных межотраслевых технологий в определяющий фактор социально-экономического развития.

Современный этап НТП связан с переходом к постиндустриальной цивилизации, с формированием особой роли научного знания в социально-экономическом прогрессе общества. Основные направления современного НТП: использование новых технологий; освоение космического пространства; автоматизация производства; развитие химической промышленности и создание материалов с заданными свойствами; создание альтернативных источников энергии и т.п.

1.5.3. Постнеклассическая наука, сциентизм и антисциентизм

Перечисленные выше особенности современной, постнеклассической науки, в значительной степени определили характер и содержание современной научной картины мира (см. соответствующий вопрос). Но не в меньшей мере современная постнеклассическая наука повлияла и на изменение мировоззренческих установок современной техногенной цивилизации. Наиболее ярко это выразилось в таких противоположных философско-

мировоззренческих ориентациях, как *сциентизм и антисциентизм*, проявляющихся в различных формах.

Сциентизм возник как некритическая уверенность в способности науки решить все возникающие перед человечеством проблемы. Ориентируется на результаты и методы естественных и технических наук, которые, якобы, можно использовать в любых сферах жизни. Проявления сциентизма:

- технократические концепции («постиндустриального общества», «революции учёных» и т.п.) – предполагают перестройку экономической и политической жизни на основе научного управления; ставит общественное благосостояние в зависимость исключительно от результатов НТР;

- неопозитивистские концепции науки утверждают, что наука – не просто узкая профессиональная деятельность, а культурно-мировоззренческий образец. Воспринимают науку как высшую ступень развития человеческого разума, которую следует распространять на все виды деятельности и общения людей. Любое знание, любая деятельность что-то стоят лишь в том случае, если они копируют науку, построены в соответствии с требованиями науки.

Очевидно, что богатство современных высокоразвитых стран во многом порождено знанием, высокообразованными людьми, развитой наукой. Чем, например, определяется впечатляющее развитие Японии, Южной Кореи или Швейцарии – стран, обделённых территорией и ресурсами? Далеко не в последнюю очередь – образованностью и мастерством их инженеров, рабочих, фермеров, бизнесменов, чиновников. Еще А. Смит говорил, что человека, получившего образование путём упорного труда, можно уподобить дорого стоящей машине.

Антисциентизм – напротив, резко настроен против науки и техники, не верит в её способность обеспечить социальный прогресс, обвиняет её в прямом или косвенном участии в возникновении глобальных проблем, в дегуманизации, чрезмерной рационализации и обездуховлении техногенной цивилизации (естественно, прежде всего, на примере западного мира). Проявления антисциентизма: экзистенциализм; контркультурные движения (преимущественно, молодёжные – хиппи и т.п.); идеология «зелёных», обвиняющих науку и технику в возникновении экологических проблем; паранаучные концепции, столь популярные сегодня.

Острые споры ведутся вокруг взаимоотношений власти и науки. Миф об абсолютно свободной и автономной науке разбивается о повседневность экономических реалий. Спорят и о содержании, и о границах научной этики. Первоочередной становится проблема поиска оптимального соотношения целей научно-технического прогресса и сохранения органичной для существования человека биосферы.

Существует надежда, что победит направление эволюции науки как целостной интегративно-разнообразной гармоничной системы. Такие надежды связаны с тем, что в современной науке наблюдаются важные процессы, являющиеся реакцией на те задачи, которые встают в связи с интенсивным уплотнением системы функциональных связей между природой и обществом. Для современной науки становится характерной тенденция экологизации и гуманизации. Можно предположить, что наука может стать более органичной частью культуры, а вся культура будет развиваться как одно целое и в то же время как часть биосферы, становясь экологичной культурой.

1.5.4. Наука в культуре цивилизаций

Наука по-разному развивается в разных культурно-цивилизационных образованиях. В отечественной литературе выделяют следующие типы подобных образований: Восток, Запад, Россию. «Запад» – это Европа, США и Канада, Австралия и Новая Зеландия. «Восток» – страны Центральной и Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока, Северной Африки. Деление культур на восточные и западные фиксирует не только их территориальное расположение, но и различие способов познания мира, ценностных ориентаций, основных мировоззренческих и религиозных установок, общественно-экономических и политических структур.

В их основе лежит определённый тип культуры. Культура – многообразное понятие. В латинском языке слово «cultura» обозначало возделывание, воспитание, образование. В самом широком смысле слова, культура – всё, что создано человеком, а не возникло в естественной природе. Например, в парке, также как в лесу, растут деревья. Но парк создан человеком, это элемент культуры.

Выделяют материальную культуру (материальные объекты, техника, технологии, природные ресурсы и т.п.), социальную культуру (социальные институты, отношения, социальная структура общества, образ жизни и т.п.) и духовную культуру (система ценностей, традиции, искусство, религия, мораль, право, наука, философия). Все элементы культуры так или иначе взаимосвязаны и образуют относительно единую систему, составляющую специфику соответствующей цивилизации. Как же в разных цивилизациях в эту систему включена наука?

Цивилизации Востока и наука. Восточные цивилизации – первые, самые древние, цивилизации, сформировавшиеся к 3-му тысячелетию до н. э. в Древней Индии, Китае, Вавилоне, Египте.

Восток окружён мифологией. Спорно само объединение вместе таких разных цивилизаций, как японская и арабо-исламская, китайско-конфуцианская и индо-буддистская. Спорно утверждение, что на Востоке «духовное начало поставлено на высшее место в обществе». О каком «духовном начале» и «морально-этическом превосходстве восточной цивилизации» можно говорить в условиях восточных деспотий, где абсолютная власть и богатство одних сосуществовало с абсолютной нищетой, бесправием, рабской зависимостью и угодливостью других. На Востоке господствовал принцип: «власть рождает собственность». Социальную значимость имели те, у кого власть, а богатство и собственность без власти мало что значили.

В Индии на это накладывалось кастовое деление общества, которое официально было отменено только в середине XX века. В арабском мире большая часть государств были, а многие и остаются, теократическими (власть переплетена с религией), что предельно ограничивало свободу развития общества. На Востоке очень сильна роль традиций. Не научной, в терминологически точном смысле слова, а «учёной» добродетелью, являлось изучение древних религиозно-мистических и философских трактатов, в надежде найти скрытые в них предвосхищения. Например, «учёные»-конфуцианцы, даже не помышляя отойти от классических авторитетов, занимались лишь составлением бесконечных комментариев к каноническим текстам.

Характерными чертами восточных цивилизаций являются: традиционализм (воспроизводство сложившихся форм образа жизни и социальных структур); представление о полной несвободе человека, предопределение всех действий и поступков, независящими от него силами природы, социума, богов и т. д.; установка не на познание и преобразование мира, а на созерцательность, мистическое единение с природой, уход «в себя»; личностное начало не развито, преобладает коллективизм; политическая организация жизни в форме деспотий, абсолютного преобладания государства над обществом; экономическая основа жизни в виде корпоративной и государственной форм собственности, а основной метод управления – принуждение.

Многие восточные государства древности и средневековья имели процветающее хозяйство, большие города, развитую торговлю. Но всё это было заложником деспотической власти, и любое недовольствие чиновника как представителя этой власти, оборачивалось разорением, конфискацией имущества, оказавшихся неугодными, часто независимо от социального статуса в пользу казны верховного правителя.

На Востоке «наука» оставалась в рамках рецептурной, практико-технологической деятельности. Например, в Древнем Китае сделаны многие открытия в области астрономии, математики, медицины и других наук. Были изобретены компас, сейсмограф, был составлен первый в мире звездный каталог, насчитывавший 800 светил. Древний Восток – это крупнейшие для того времени гидротехнические и оборонительные сооружения; многопалубные корабли, в том числе и для океанского мореплавания; разборные металлические и керамические шрифты; компас; фарфор; бумага; шелк.

На Востоке наука была не столько теоретической, сколько ритуально-практической. Восток не знал такого логического феномена, как доказательство, там существовали лишь предписания «что делать» и «как делать», и знания об этом в незыблемом виде передавались из поколения в поколение.

Есть данные, что во всём арабском мире, где влияние традиций и религии особенно сильны, и сегодня в год публикуется научных работ меньше, чем в одном Израиле. В XX веке большое количество талантливых людей из стран Востока эмигрировало на Запад, где у них была возможность делать научную карьеру.

Гигантский прорыв в развитии собственной науки и наукоёмких технологий был сделан в ряде стран Юго-Восточной Азии (Япония, Китай, Южная Корея и др.), прежде всего под влиянием всё того же Запада. Но, возможно, свою роль сыграло и распространённое здесь конфуцианство, с его приоритетом в пользу земного, а не небесного, и культом учёности. Боги не очень-то волновали Конфуция. Они, конечно, установили правила мира в незапамятные времена, но и только. «Богов я почитаю, но держусь от них подальше» – жизненный принцип Конфуция. Боги, по Конфуцию, не властвуют над природой, а являются ее частью и находятся в зависимости от нее.

Западная цивилизация и наука. В полисах Древней Греции возник феномен античности, основу которого составляли исторически первые формы гражданского общества, демократии, рациональной философии, основ наук. Основные элементы античной структуры в синтезе с христианством способствовали формированию в средневековых самоуправляемых

городах-коммунах (Венеция, Генуя) феномена Возрождения, научной революции Нового времени и эпохи Просвещения.

Европейцы акцентировали библейскую идею о выделенности человека из природы. Природу в их понимании надо было одолеть, победить, поставить себе на службу. В западной традиции сформировалось утилитарное, прагматическое, потребительское отношение к природе. Западная стратегия развития – изменение среды обитания, но именно там возникло, уже в XX веке, и экологическое движение.

Западная традиция подчеркивает активное отношение человека к внешнему миру, ускоренный прогресс техники и технологии. В европейской культуре сформировалось понимание человека как автономной, независимой личности, наделенной естественными правами (данными от рождения). Ведущей стала рационалистическая тенденция, отдававшая приоритет разуму, рациональному началу, абстрактному, логическому мышлению. Творчество, поиски нового, ломка устаревших ценностных, общественно-экономических и политических структур, стали естественной практикой европейской цивилизации. Это, в конце концов, создало благоприятные условия для функционирования научных институтов и обеспечило явное технико-экономическое превосходство европейской цивилизации

Россия и наука. Россия не вписывается в эти типы развития, представляя цивилизационно неоднородное общество. Геополитически расположенная между двумя цивилизационными центрами – Западом и Востоком, Россия включает в свой состав социальные группы, развивающиеся и по западному и по восточному варианту. Д.С. Лихачев считал, что русская культура всегда была европейской и несла в себе все отличительные особенности, связанные с христианством: личностное начало, восприимчивость к другим культурам (универсализм) и стремление к свободе.

Но Россия была окраиной Европы, и окраиной – мощной. Формирование Российского государства изначально носило мобилизационный характер, основу которого составили внеэкономические формы государственного хозяйствования, экстенсивное использование природных ресурсов, ставка на принудительный труд, внешнеполитическая экспансия и колонизация, ставшая, по выражению В.О. Ключевского, стержнем всей российской истории. Гипертрофированная роль государства в лице центральной власти, тотальная регламентация всех подсистем общества с помощью властно-принудительных методов стали характерной чертой социального генотипа России.

Для мобилизационного типа развития оказалась органичной мифологема русского мессианизма, сформулированного монахом *Филофеем*: «Москва – Третий Рим». Россия стала смотреть на себя как на единственное православное царство. Константой стало убеждение, что истинная вера там, где Русь. Государственная власть стала самостоятельной автономией, покоящейся на признании ее Божественным Промыслом, ответственной только перед Богом, на признании, что главным блюстителем правоверия является царь.

Славянофильство – одно из ведущих идейно-философских направлений – делало акцент на идее «гибели Запада» и превосходстве России над Западной Европой, развивало учение о соборности, согласно которому высшая истина дается не одному логическому мышлению, но уму, чувству и воле вместе, т.е. духу в его живой целостности. И важна именно «высшая истина», а не конкретные практические цели.

Когда в конце X века на Русь пришла письменность, появились рукописные книги, летописание, первые школы и библиотеки, всё это носило религиозный, далёкий от научных принципов, характер. Образовательными центрами стали монастыри, а не университеты, как в Европе. Церковь на Руси становится существенным орудием централизации, утверждения государственного единства. Православию были чужды сколько-нибудь серьезные попытки реформации. Прочная связь церкви и власти консервировала духовную жизнь общества, и даже Петровская попытка «прорубить окно в Европу» не создала для развития российской науки благоприятных условий.

1.5.5. Место и роль науки и религии в современной духовной культуре

Культура выступает как контекст формирования и существования человека. Культура – это «вторая природа», созданная человеком, «природа», в которой всё наполнено человеческими смыслами. Культура творится человеком, но и человек формируется как личность под влиянием конкретных социальных и культурных условий.

Особенно важно духовное содержание культуры. Человек нуждается в идеальной цели, возвышающей его над повседневным бытием; рефлексии над основными жизненными ценностями, составляющими смысл бытия личности и выступающими ориентирами в ситуации экзистенциального выбора. Понятие духовности имеет религиозный и светский смыслы. В обоих случаях подразумевается стремление к высшему. В религиозной духовности – к Богу и божественному, в светской – к духовным ценностям, таким как добро, истина, красота. И наоборот, игнорирование высших ценностей ведёт к бездуховности, что очень хорошо заметно в массовой культуре. Выделяют духовную культуру личности и духовную культуру общества в целом.

Духовная культура – это совокупность нематериальных элементов культуры: нормы поведения, нравственность, ценности, ритуалы, символы, знания, мифы, идеи, обычаи, традиции, язык. В духовную культуру входят такие элементы, как мораль, право, религия, менталитет, идеология, искусство, наука. Духовная культура возникает из потребности осмысления и образно-чувственного освоения действительности.

Все формы духовной культуры взаимосвязаны и влияют друг на друга. Ценности выступают как ядро культуры. Древние греки сформировали классическую триаду духовной культуры: истина – добро – красота. В морали фиксируется представление о добре и зле, чести, совести, справедливости и т.д. Эти представления, нормы регулируют поведение людей в обществе. Искусство включает в себя эстетические ценности (прекрасное, возвышенное, гармония) и способы их создания и потребления. Наука – поиски объективной истины. Духовная культура пронизывает все сферы социальной жизни. Человек усваивает ее через язык, воспитание, общение. Она закладывается в сознание человека традицией и воспитанием в процессе жизни.

Особую роль в культуре и личности играют нравственные ценности – добро, совесть, любовь, долг, справедливость и т.д. Эти ценности выступают как критерии различных проявлений человека и его действий с позиций добра или зла, положительного или отрицательного. С этими ценностями связаны такие понятия, как этика, мораль, нравственность. Существует единство нравственной цели и средства, мотив и последствия поступка, так или иначе

отражённые в золотом правиле нравственности. Истинная нравственность проявляется лишь в условиях свободного и ответственного выбора. До сих пор не имеют окончательного решения проблемы происхождения и обоснования нравственных ценностей, критерия нравственности и её границ, философского обоснования добра, проблема природы зла, сущности и соотношения насилия и ненасилия, в процессе формирования находится этика ненасилия.

Наука является частью духовной культуры и направлена на поиски истинных знаний. Развитие науки наглядно демонстрирует эффективность научного подхода к познанию и освоению мира, подхода, основанного на изучении фактов, строгих доказательствах и практической проверке любых умозаключений, отрицание слепой веры как основы для любых выводов и заключений, поиск естественных причин и естественных закономерностей любых явлений природы и общества.

Уровень развития науки, господствующие в данное время научные идеи, открытия, научные картины мира, подход к решению актуальных научных проблем оказывают существенное влияние как на стиль мышления человека, так и на его отношение к окружающему миру, на понимание им своего места в мире. Кардинальные изменения происходят и в духовной культуре. Это обстоятельство приобретает особенно важное значение в современную эпоху, эпоху научно-технической революции и бурного научно-технического прогресса, когда наука становится непосредственной производительной силой и проникает буквально во все стороны нашей жизни.

Важное место в духовной культуре занимает религия. Религия возникла в глубокой древности. Вначале существуя в форме язычества (сохранившегося во многих феноменах культуры), религиозные представления трансформировались в мировые религии (буддизм, христианство, ислам) и множество национальных, этнических, нетрадиционных церквей, школ и направлений (только внутри христианства их несколько сотен). Религия выступает как сакрализация (придание священного характера) наиболее значимых духовных ценностей. Через собственную трактовку духовности, через сакрализацию ценностей культуры и человека, религия влияет на самые основы культуры. Ряд переворотов в духовном развитии человечества произошёл под влиянием религии. Мировые религии имеют развитые представления о добре, красоте, истине.

Религиозные культурологи неоднозначно решают вопрос о соотношении культуры и религии: одни отождествляют религию и культуру, придавая религиозный смысл продуктам культурного творчества; другие считают религию и культуру разными планами бытия (сакральное и профанное); третьи воспринимают религию как «закваску» культуры, долженствующую внутренне преобразовать человека. Наука рассматривает религию как один из элементов культуры, специфическую духовную деятельность, направленную на сверхъестественные объекты.

Несмотря на то, что наука и религия – элементы одной и той же духовной системы, отношения между ними порой принимали драматические формы. Сегодня ситуация кардинально изменилась. Есть две крайние позиции: религиозный фундаментализм и воинствующий атеизм.

Первый более ярко проявляется в исламском мире, но присутствует в виде отдельных течений и в России, и в самых развитых странах. Занимает позицию жёсткого антисциентиз-

ма. Утверждает, что лишь религия способна исчерпывающе объяснить фундаментальные законы мироздания. Воинствующий атеизм был элементом советской официальной идеологии, сегодня массового распространения не имеет. Но успехи науки в познании мира побуждают многих верующих задуматься над истинностью религиозных утверждений и даже рвать с религией.

В России – традиционные крайности. Официальный атеизм сменился официальной религиозностью и убеждением, что религия – единственный источник и оплот подлинной духовности, даже осторожная критика традиционных религиозных конфессий расценивается как свидетельство пренебрежения традиционными «духовными корнями», а то и экстремизма. Массовая культура дополнила это псевдонаучной эзотерической, мистической и прочей чепухой.

Найти компромисс пытаются сторонники идеи взаимной дополнительности науки и религии. Они считают, что наука и религия не противостоят друг другу, а дополняют. Образованные, но склонные к религиозности люди не могут удовлетворяться наивными религиозными представлениями о действительности и подводят под религию научный фундамент. И церковь, особенно на Западе (и ряд представителей православия), признаёт потрясающие успехи научного познания, интерпретируя это таким образом, что, чем больше познает человек величие мироздания, тем больше это свидетельствует о «премудрости, благодати и всемогуществе создателя всей вселенной». А конфликт между верой и разумом – «плод большого исторического недоразумения».

Внимательный анализ отношений религии и науки в современной духовной культуре показывает, что самая продуктивная позиция – светские принципы функционирования государства, общества и культуры. Под светской культурой понимается нецерковная, мирская (секулярная) культура, внерелигиозное состояние духа, духовные идеалы, свободные от религиозного содержания.

Современная наука всё больше десакрализует природу и самого человека, её успехи (особенно, пожалуй, нейробиологии и генетики), ставят ряд принципиально новых моральных проблем. Да и развитие общественной морали уже не уместается в формы религиозного обоснования. Этические вопросы долго полностью зависели от религиозных доктрин. Сегодня есть тенденция к автономности морали, философии, общества, искусства от религии. Это требует пересмотра роли религии в современной культуре и гражданском сознании. И это требует «светского» взгляда на мир, исходящего из осмысления не принципов потусторонней реальности, а реального опыта.

Религию нельзя просто отбросить. Принцип свободы совести, свободы вероисповедания, свободы отправления религиозного культа каждым, для кого это важно, – норма любого правового, демократического общества. Верить или не верить – это проблема личного выбора. И всё то, что в религии полезно для человека и общества, способствует развитию демократического, толерантного отношения к окружающей действительности, должно быть воспринято светской культурой. Эти проблемы не могут быть всесторонне осмыслены вне философского обсуждения.

1.5.6. Ценности, их формы и роль в культуре. Проблема ценностей в науке

Современная наука существует в условиях глобальных проблем как проявления кризиса техногенной цивилизации, её ценностей. Человечество бессильно перед возрастающей технической мощью современной цивилизации, перед рисками техногенных катастроф и соблазнами идеалов потребления. Антисциентисты уверены, что вторжение науки во все сферы человеческой жизни делает ее бездуховной. Л. Шестов утверждал, что наука соблазнила людей не своим всеведением, а житейскими благами.

Г. Маркузе обличает сциентизм в концепции «одномерного человека», в которой показал, что подавление природного и индивидуального в человеке сводит многообразие его проявлений лишь к одному технократическому параметру. Человек превращается в узкого частичного специалиста, который крайне перегружен, заорганизован и не принадлежит себе. Всё это актуализирует проблему соотношения науки и ценностей.

«Ценность» понимается как специфическое социальное определение объектов окружающего мира, выявляющее их положительное или отрицательное значение для человека и общества. Ценность – это отражение отношения субъекта деятельности к результату своей деятельности, это то, что получает устойчивую положительную оценку, что обладает большим значением для нас. Ценностью для человека является все, что имеет для него определенную значимость, личностный или общественный характер. Ценности помогают человеку и обществу определить хорошее и плохое, красивое и безобразное, существенное и второстепенное. Приоритет тех или иных ценностей отражает степень духовности человека.

Ценности выступают как ядро культуры, и их значение в жизни человека огромно. Ценность, с одной стороны, – форма отношения человека к миру (являясь неким высшим эталоном отношения к миру в целом или, чаще, к отдельным его проявлениям). С другой стороны, ценность – это онтологическая характеристика (характеристика бытия, мира, в котором существует человек). Ценностей много, но фундаментальные человеческие ценности – добро, красота, истина. Именно они обуславливают духовное единство человечества и облегчают процесс взаимовлияния культур.

Особую роль в культуре и личности играют нравственные ценности – добро, совесть, любовь, долг, справедливость и т.д. Эти ценности выступают как критерии оценок различных проявлений человека и его действий с позиций добра или зла, положительного или отрицательного. Эстетические ценности также играют важную роль в человеческой жизни. Красота как ценность пронизывает любую культуру.

На основе эстетических ценностей в глубокой древности возникает искусство. Эстетические ценности, как и нравственные, тесно связаны с духовностью. Истинная красота всегда возвышает человека, а суррогаты, подделки под красоту, ведут к бездуховности. Отсюда важность проблемы свободы и ответственности художников, многие из которых, прикрываясь лозунгом полной свободы творчества, творят суррогаты ради прибыли.

Вопрос об объективности и абсолютности ценностей – один из наиболее сложных. Ценности не вечны. В каждой культуре функционируют свои стойкие ценностные ориентации. Но есть и такие абсолюты, которые значимы для всего человеческого рода, который направлен на сохранение совокупного духовного опыта человечества.

«Объективный» определяется как: 1) существующий вне и независимо от человеческого сознания (противоположное: субъективный); 2) присущий объекту; 3) лишённый предвзятости и субъективного отношения, беспристрастный. Для науки важно последнее значение. Но такое понимание объективности применимо и к другим ценностям. Например, *Дж. Ролз* связывает справедливость прежде всего с объективными рациональными принципами, которые причастны базисной структуре общества, а не являются только принципами сознания. Моральные ценности, не существуя самостоятельно, объективны, так как не зависят от интересов конкретных людей.

Проблема ценностей в науке многозначна. Это и вопрос о специфике аксиологического подхода к науке, и осмысление соотношения социальных и внутри научных ценностей, и определение границ «автономности» научного знания, и анализ этики науки, и определение мировоззренческих основ экологической этики, и многое другое. Остро стоит проблема экологического и социально-гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Идеологизированность науки дискредитировала себя, но и идеал ценностно-нейтрального исследования тоже.

Так возможна ли ценностная нейтральность науки? Учитывая, что мораль не распространяется на сферу природных явлений, а связывается только с человеком. Возможно ли исключить из суждений о фактах ценностные предпочтения и познать объект как таковой, сам по себе? Об этом размышляли И. Канта, неокантианцы, *М. Вебер*, об этом размышляют и сейчас.

Наука ориентируется на объективность. Считается, что для науки нет запретных тем, и естествознание, направленное на выявление общих законов природы, свободно от ценностей. Идеи о науке, свободной от ценностей, восходят к Галилею и Р. Бэкону и связаны с признанием автономности, беспристрастности и нейтральности науки.

Стандартная концепция науки лишала ее внутри научных ценностей и настаивала на ценностной нейтральности науки. С этим согласны не все. Например, *М. Полани* был против безличностно объектированного идеала науки, заявляя, что науку делают люди, а, следовательно, привносят в неё ценностные отношения. Т. Кун также отмечал роль ценностей, разделяемых учёными и влияющими на их деятельность. К. Поппер подчеркивает, что объективность, истинность уже есть ценности. Демаркации научного знания и ценностей разделяет факт и ценность. И всё-таки полностью устранить из сферы научного познания ценностные и оценочные аспекты невозможно.

Но наука имеет и внутри научные (когнитивные и другие) ценности. Сама наука – ценность, состоящая в рациональном видении мира. Научное познание – ценность для практической деятельности и развития человечества. Ценностью является знание и сама истина. Истинное знание относится к «ценностным универсалиям». Ценность истины способствует мотивации действий исследователя. Ценностные установки и ориентации влияют на процесс научного творчества. Они связаны с переживаниями значимости своей деятельности. Ценности могут играть как позитивную, так и негативную роль. Они могут способствовать повышению порога чувствительности ученого в ходе проведения научных исследований, могут влиять на свободный выбор проблем, на процесс принятия решений или обуславливать степень компромиссов между наукой и властью или бизнесом.

Внутри научные ценности выполняют ориентационную и регулирующую функции. К ним отнесены: методологические нормы и процедуры научного поиска; методика проведения экспериментов; оценки результатов научной деятельности и идеалы научного исследования; этические императивы научного сообщества. Когнитивные ценности проявляются в системе убеждений ученого и определяют характер его деятельности в науке. Для него является ценностью объяснительный, доказательный и предсказательный потенциал науки, а также примат фактов и возможность непротиворечивого вывода. Когнитивные ценности выступают основанием консолидации ученых в научном сообществе. Система ценностей имеет большое значение для определения критериев научности.

На внутри научные ценности оказывает влияние господствующая в обществе ценностная система. Очевидно, что нормы и идеалы научного поиска в античности отличны от таковых в Новое время и несхожи с идеалами современной науки. Ценностью классической картины мира являлась процедура изоляции субъекта от познаваемого им объекта и от средств познания. Наука Нового времени пыталась исключить любые культурно-заданные, мировоззренческие факторы познания. Постнеклассическая картина мира рассматривает результат научной деятельности в единстве со средствами познания, внутри научными ценностями и субъектом-наблюдателем.

Важна и проблема соотношения социальных ценностей и науки. В частности, речь идёт об ответственности ученых за сделанные ими открытия и их применение, о взаимосвязи социальных и научных институтов, о влиянии господствующей в обществе идеологии на развитие науки, о роли ценностных факторов в процессе научного поиска и познавательной деятельности, о соотношении науки и властных структур и пр.

Социальные ценности воплощены в социальных институтах и укоренены в структуре общества. Социальные институты обеспечивают поддержку тем видам деятельности, которые базируются на приемлемых для данной структуры ценностях. Социальные ценности могут выступать в качестве основания для критики научных изысканий, могут выступать в роли критериев для выбора направлений исследований.

Взаимосвязь социальных и внутри научных ценностей изучал *К. Поппер*. Идея демаркации – разделения науки и не-науки, далеко выходила за рамки научного познания. Центральная в эпистемологии К. Поппера идея фальсификации, выступающая в роли критерия научности (то, что может быть опровержимо в принципе – научно, а то, что нет – догма). Перекрестный огонь критики, который сопровождает стремление ученого к научной истине, должен иметь место и в социальной жизни, по отношению к реальным событиям и процессам. Все идеи, приобретающие популярность в социуме, должны быть подвергнуты рационально-критическому дискуссионному обсуждению.

Некритическое принятие глобальных социальных идей может привести к катастрофическим последствиям, о чём свидетельствуют трагические последствия таких идеологий, как фашизм или нацизм, или идейные основания тоталитарных режимов. Критическое же обсуждение популярных идей, когда все разумное будет сохранено, а неразумное отброшено, позволит предложить иную социальную стратегию, включающую в себя ценности малых организационных преобразований.

Таким образом, ценностность – неотъемлемая черта научного познания. Наука не должна быть подчинена узко прагматичным интересам корпораций и общества потребления. Только тогда негативные последствия научно-технического прогресса уравниваются достижениями в сфере духовности.

1.5.7. Психология в истории и философии науки. Личность учёного

Психология – «наука о душе», или о психике и психических проявлениях человека, также, как и физика, астрономия, биология и т.д., не просто узкоспециальная дисциплина; она имеет существенное мировоззренческое и философское значение.

Первые рациональные психологические представления появились ещё в античном мире. В учениях Демокрита, Сократа, Платона, Аристотеля говорится о функциях души и закономерностях её развития, исследуется и обосновывается роль психических факторов человека в познании. Многие века психологические представления формируются в рамках философии, и только с 17 века происходит её становление как самостоятельной науки. Но, по-прежнему, проблемы, изучаемые психологией, оказывают важнейшее влияние на формирование мировоззрения, в том числе научного, на осмысление множества общественных процессов и явлений, на понимание природы человека в целом и даже на широкие общекультурные изменения. Достаточно вспомнить влияние учения о бессознательном З. Фрейда на европейскую культуру XX века и широкое использование психологических знаний в современном бизнесе, рекламе, политике и т.д. Важно и изучение роли психологических факторов в развитии науки, в частности изучение психологии личности учёного и психологии научной деятельности.

Проблема личности – одна из важнейших проблем психологии, в то же время, личность – одно из важнейших социально-философских понятий. Наиболее распространённое определение: личность – это человеческий индивид как носитель определённых социальных качеств, сформированных в определённой социальной и культурной среде. Другими словами, когда говорят о личности, имеют в виду те качества, которые достались человеку не от природы (хотя и они играют определённую роль), а в процессе его воспитания в широком смысле слова: в семье, в школе, на улице, из книг, из усвоения тех ценностей и представлений о жизни, которые распространены в его социокультурной среде. Поэтому формирование личности является социальным процессом: вне деятельности и общения с другими людьми человек останется на уровне животного, но не станет личностью.

Об этом же говорит структура личности, которая, в целом, включает в себя: определённое мировоззрение (представления о мире, себе, ценности, потребности, интересы, моральные убеждения и т.п. – всё это формируется в обществе); самосознание (или Я-концепцию) – представления человека о самом себе, самооценка, ощущение собственной неповторимости и т.п.; социальные роли; осознание своих физических и психических качеств (которые тоже в значительной степени социальные).

О социальном характере личности говорят и основные теории личности: теория «зеркального Я»: личность – это производное от социально обусловленного стремления человека соответствовать ожиданиям тех людей, которые являются для него значимыми; ролевая теория личности: личность – это производное от тех социальных ролей, которые человек испол-

няет (родитель – ребёнок, взрослый – молодой, работник, студент и т.п.); марксистская теория личности: личность – это производное от совокупности тех отношений, в которые человек включён в процессе своего формирования.

Практически все концепции личности подчёркивают социальную природу личности и социальный характер формирования личности. Поэтому можно дать более полное определение личности: личность – это сформированная, относительно устойчивая система социально-культурных, интеллектуальных и морально-волевых качеств человека.

Важным понятием, связанным с личностью, является понятие индивидуальности. По поводу соотношения этих понятий нет полной определённости. Некоторые исследователи считают их синонимами, другие находят важные смысловые отличия. Испанский философ *Х. Ортега-и-Гассет* в книге «Восстание масс» утверждает, что важна самодетерминация индивидуальности, её способность выступать в качестве самостоятельного и независимого источника активности; способность человека быть «господином себе самому» благодаря «добровольно выбранным твёрдым принципам». По Гассету, индивидуальность – это тот, кто самодисциплинирован, кто «всегда чувствует внутреннюю потребность обращаться вверх»; посвящать жизнь «чему-то высшему. Его служение – не внешнее принуждение, а внутренняя потребность». Важнейшим механизмом здесь является самосознание как способность человека осознать самого себя.

Важная проблема, связанная с личностью, – проблема её свободы и ответственности. Эта проблема обострилась в настоящее время в связи с: 1) сложностью и хрупкостью современного глобализирующегося мира; 2) ростом осознания личностной самооценности человека; 3) ростом ряда негативных тенденций (например, распространением массовой культуры).

Свобода – это сложный и противоречивый феномен. Она притягательна, так как является необходимым условием для реализации человеком своих целей и потребностей, и тягостна, так как может привести к непредсказуемым последствиям и требует принятия на себя человеком ответственности за свои действия. Существуют разные подходы к пониманию свободы. Обывательский подход понимает свободу как произвол (делаешь всё, что хочешь), что невозможно даже чисто физически. Ведь очевидно, что природные законы преодолеть невозможно, и они уже накладывают жёсткие ограничения на обывательское понимание свободы.

У Гегеля и Маркса свобода – это «познанная необходимость»: человек свободен действовать только в рамках познанных и учитываемых закономерностей, как природных, так и социальных. В экзистенциализме человек «обречён на свободу», потому что свобода понимается как возможность выбора.

Со свободой связано и понятие ответственности, которая понимается как: внутреннее чувство человека (долг, совесть), связанное с осознанием своей причастности к тем следствиям, которые вызваны нашими свободными действиями; следствия, вытекающие из наших поступков (разрушение личности наркомана и есть ответственность, которую он несёт за когда-то сделанный выбор); правовая и нравственная ответственность как воздействие со стороны общества.

Э. Фромм, австро-американский философ, утверждал, что свобода – есть результат длительного исторического развития, что современный человек ещё не готов к свободе и

отказывается от неё, боясь ответственности. В этом Фромм видел главную причину возникновения тоталитарных режимов в Италии, Германии и Советском Союзе в XX веке. Пока преобладает «негативная свобода от», тогда как весь свой продуктивный потенциал свобода сможет проявить, став «положительной свободой для». «Я свободен», потому что имею возможность сделать нечто позитивное.

Особое значение рассмотренные проблемы имеют в отношении психологии личности учёного, часто обладающего уникальными способностями. Детального изучения требует и психология научной деятельности. А учитывая, какое влияние научные открытия могут оказать на общество, учитывая, что общество часто не в состоянии адекватно оценить значимость сделанного открытия и его отдалённые последствия, особую остроту приобретает проблема личного осознания исследователем границ свободы его научного творчества и мера его ответственности. Хрестоматийным примером является позиция А. Эйнштейна, который отказался участвовать в создании атомной бомбы. И чем стремительнее развивается научно-технический прогресс, тем более актуальными и значимыми становятся возникающие в этой сфере социальные и этические проблемы, в том числе, связанные с психологией учёного и научной деятельности.

1.5.8. Этика науки

Набор внутренних ценностей научного сообщества, имеющих статус моральных норм, получил название «научный этос». Один из вариантов норм научного этоса был предложен в 30-х гг. XX в. основоположником социологического изучения науки Р. Мертоном. Он считал, что наука в своем функционировании опирается на четыре ценностных императива: универсализм, коллективизм, бескорыстность и организованный скептицизм. Позднее Б. Барбер добавил еще два императива: рационализм и эмоциональную нейтральность.

Императив универсализма утверждает внеличностный, объективный характер научного знания. Универсализм обуславливает интернациональный и демократичный характер науки. Императив коллективизма говорит о том, что плоды научного познания принадлежат всему научному сообществу и обществу в целом. Частной собственности на знания в науке не должно быть, хотя ученые, которые вносят большой личный вклад в науку, вправе требовать справедливого материального и морального поощрения, адекватного профессионального признания. Такое признание является важнейшим стимулом научной деятельности.

Императив бескорыстности означает, что главной целью деятельности ученых должно быть служение Истине. Последняя никогда в науке не должна быть средством для достижения личных выгод, а только – общественно-значимой целью.

Императив организованного скептицизма предполагает запрет на догматическое утверждение. Истины в науке, вменяет в профессиональную обязанность ученому критиковать взгляды своих коллег, если для этого имеются малейшие основания.

Императив эмоциональной нейтральности запрещает людям науки использовать при решении научных проблем эмоции, личные симпатии, антипатии и т. п. Конечно, это только идеал. Это понимал и сам Мертон, как и то, что по-другому (вне ценностного измерения) отличить науку как социальную структуру от других социальных феноменов (политика, экономика, религия и др.) невозможно.

Ученые постоянно находятся в состоянии выбора между полярными поведенческими императивами. Так, ученый должен:

- быстро передавать свои результаты научному сообществу, но не торопиться с публикациями, остерегаясь «незрелости» или недобросовестного использования;
- быть восприимчивым к новому, но устойчивым к интеллектуальной «моде»;
- стремиться добывать такое знание, которое получит высокую оценку коллег, но при этом работать, не обращая внимания на оценки других;
- защищать новые идеи, но не поддерживать опрометчивые заключения;
- прилагать максимальные усилия, чтобы знать относящиеся к его области работы, но при этом помнить, что эрудиция иногда тормозит творчество;
- быть тщательным в формулировках и деталях, но не быть педантом;
- помнить, что знание интернационально, но не забывать, что всякое научное открытие делает честь той национальной науке, представителем которой оно совершено;
- воспитывать новое поколение ученых, но не отдавать преподаванию слишком много времени; учиться у крупного мастера, подражать ему, но не походить на него.

Ясно, что выбор в пользу того или иного императива всегда определяется значительным числом факторов когнитивного, социального и даже психологического порядка, которые «интегрируются» конкретными личностями.

РАЗДЕЛ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЛАСТЕЙ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Глава 1. История и философия математики

2.1.1. Философские проблемы в истории математики

Математика (с греч. – наука) – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительности. Именно они являются предметом математики. Количественные отношения действительности, это – отношения равенства, соизмеримости, геометрические отношения и т.д. Математика включает в себя: *арифметику, алгебру, геометрию, тригонометрию, высшую математику* и др.

Философия математики является и разделом философии, и общей методологией математики. Ее основные проблемы – определение сущности математики, ее предмета, анализ математических методов, обоснование математики и её место в науке и культуре. Философия математики определяет ее сущность, предмет и закономерности развития, а также раскрывает ее место в современных науке и культуре. Методы философии математики: рефлексивный, проективный, нормативный.

Понимание сущности математики невозможно без обращения к её истории. Анализ развития математики важен для понимания того, как происходило развитие сущностного осмысления и методологии математики. Нередко знание истории, в данном случае математики, способствует и прогрессу конкретных математических дисциплин; например, древняя китайская задача (теорема) об остатках сформировала целый раздел теории чисел – теории сравнений по модулю.

Математика, как способность практически всё выразить через число, возникает как важный феномен человеческой культуры. Истоки математики уходят в глубокую древность –

к древним Египту и Вавилону. Выделяют практические и религиозные основания первоначальных математических представлений. *Математика Древнего Востока* имеет догматический (*рецептурный*, то есть необходимость простого копирования предписанным математическим канонам) характер. Ни в египетской, ни в вавилонской математике, несмотря на довольно сложные и точные результаты, не найдено собственно математического, дедуктивного рассуждения, т.е. вывода одних формул и правил на основе других и соответствующего математического доказательства.

Число – главная категория математики. «Всё есть число» – утверждал *Пифагор*. И действительно, в числах мы измеряем если не всё, то очень многое – от расстояния, до стоимости товара и артериального давления. Но и число оказалось сложной категорией.

Понятие о натуральных числах формировалось постепенно. Первобытный человек не умел отделять числовую абстракцию от её конкретного представления. Вследствие этого счёт долгое время оставался только вещественным – использовались пальцы, камешки, пометки и т.п. С распространением счёта на большие количества стали считать не только единицами, но и пакетами единиц, содержащими, например, 10 объектов, затем 10 раз по 10 (100) и т.д. У большинства народов число 10 занимает особое положение: счёт по пальцам был широко распространён. Отсюда повсеместно распространённая десятичная система счисления.

В связи со счётом возникло понятие о целых положительных числах (натуральных). Натуральное число это идеализация конечного множества однородных, устойчивых и неделимых предметов (людей, овец, дней и т.п.). Затем появились операции с числами: сложения и вычитания, умножения и деления.

Значительно позже *Евклид* и *Архимед* (III в. до н.э.) ввели понятие бесконечности *натурального ряда чисел*. Индийцы изобрели цифры для записи натурального числа при помощи десяти знаков. Задачи измерения длин, площадей с выделением долей, привели к понятию *рационального* (дробного) числа. Понятие отрицательного числа возникло у индийцев в VI-XI вв. Потребность в точном выражении отношений величин (например, отношение диагонали квадрата к его стороне) привела к введению иррациональных чисел, представленных бесконечными непериодическими десятичными дробями. В средневековой математике *Арабского Востока* появляются *арабские цифры*.

Но в цивилизациях Древнего Востока математика имела *прикладной характер*, связанный с практикой строительства, земельных наделов и т.п., или с мистическими и оккультными практиками. Полностью отсутствуют какие либо объяснения или доказательства. Необходимый результат или даётся просто прямо, или приводится краткий алгоритм его вычисления. Математика в цивилизациях Древнего Востока развивалась путём *индуктивных обобщений и догадок*, не образующих никакой общей теории. Да, например, египетские математики уже умели извлекать корни, возводить в степень, решать уравнения, владели основами алгебры, знали точные формулы для площади прямоугольника, треугольника, трапеции и различных цилиндрических тел, пирамиды, усечённой пирамиды. Но отсутствие теории означает отсутствие знания о законах и отсутствие рационально-логических доказательств.

Рождение математики как *теоретической науки* происходит в Древней Греции и заключается в идее *доказательства (дедуктивного вывода)*. Греки заметили, что арифметические действия обладают особой очевидностью, безусловной необходимостью, принудительной для разума, которой не обладают другие утверждения о реальных событиях и фактах, и истолковали это как проявление особого отношения чисел к истине. Математика в Древней Греции была тесно связана с философией и искусством.

Но древние греки не избежали другой крайности. Число у Пифагора выступало как причина и основа вещей: *«всё есть число»*, как говорилось выше. Пифагорейская школа выдвинула тезис *«Числа правят миром»*. Эту же мысль две тысячи лет спустя сформулировал Галилей: *«Природа разговаривает с нами на языке математики»*. Это означало, что истины математики есть своего рода истины реального бытия. Он рассматривал математическое знание как необходимую основу всякого другого знания и наиболее истинную ее часть. В отличие от Галилея, у пифагорейцев философия, основанная на математике, превратилась в числовой мистицизм, в мистику чисел и геометрических фигур, убеждение в истинности того или иного утверждения о мире достигалось сведением его к числовой гармонии.

Подобные взгляды на математику характерны и для Платона. Для Платона математические истины врожденны, они представляют собой впечатления об истине самой по себе, которые душа получила, пребывая в совершенном мире идей. Математическое знание запечатлено в душе человека, а не основано на практическом опыте, поэтому математическое познание есть просто припоминание, оно требует не опыта, не наблюдения природы, а лишь видения разумом.

Математический атолизм – более реалистическая философия математики. Для Демокрита геометрические фигуры – не умоглядные сущности, а материальные тела, состоящие из атомов. В отличие от пифагорейцев, математические объекты (числа) и закономерности у атомистов составляли не основу мира, а были вторичны по отношению к атомам как первосущностям. Физическое здесь логически предшествует математическому и определяет свойства математических объектов.

Эту линию продолжает Аристотель. Он отверг платоновский мир идей, а вместе с ним и нефизическое существование математических объектов, предложив эмпирическую концепцию математических понятий. Вещи первичны по отношению к числам. Объекты математики для Аристотеля – мысленное отвлечение от реальных вещей, но отвлечение, которое выявляет некие закономерности.

Математика, применяемая к механике и астрономии, привела к научной революции Нового времени. Бекон и Ньютон обосновали эмпирический взгляд на математику. Ньютон, например, истолковывает геометрию как *«чистую математику»*, т.е. как абстрактную схему возможного механического движения. Такая трактовка математики вошла в противоречие с фактами. Поэтому уже Лейбниц поставил вопрос, должна ли математическая абстракция отражать непосредственную реальность. Кант понимал математику как априорное синтетическое знание. Универсальную применимость математики Кант объяснял тем, что арифметика и геометрия суть априорные формы нашей *«чувственности»* и поэтому присутствуют во всяком опыте, так что трехмерны не вещи и не пространство, а наше восприятие.

К концу XIX в. стало понятно, что математика – особая наука, не связанная непосредственно с эмпирической реальностью. Она должна формулироваться на основе собственных математических определений и удовлетворять требованию логической непротиворечивости. Возникает проблема обоснования математики, решения которой в XX в. предлагались в *теории множеств Кантора*, в *логицизме Рассела*, в формализме Гилберта. Все они оказались невыполнимы, так как пытались обосновать математику только из гносеологических предпосылок. *Отечественная школа А.А. Маркова* в обосновании математики выделяла конструктивную часть обычной математики и конструктивное построение самих математических теорий. Это имело большое значение в связи с развитием вычислительной математики.

Рациональное объяснение универсальной применимости математики в познании состоит в том, что качество и количество вещей по отдельности существуют лишь в абстракции, объективным же существованием обладает их единство, называемое «*мерой*». Категория меры играла важную роль уже в философии Пифагора и Гераклита.

В истории развития математики постепенно формировались ее основные методы: анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение и абстрагирование, аналогия и различные типы аксиоматик (содержательная, полуформальная и формальная). Методы выделения формы в чистом виде разнообразны. Для этого применяются логико-математические языки.

Существенное значение имеет *аксиоматический метод*, описывающий количественные отношения без учета специфики объектов, между которыми эти отношения имеют место. В аксиоматической теории все термины разделяются на исходные и производные, а предложения на недоказуемые (аксиомы) и доказуемые (теоремы). Доказательство теорем основывается на формально логической дедукции, или выводе их из аксиом с помощью правил логики.

В зависимости от подразделения аксиом математических теорий и их логик на содержательные и формальные выделяют *три вида аксиоматик*: *содержательные*, которые имеют содержательные аксиомы математической теории и неформализованную логику (например, *евклидова геометрия* в изложении самого *Евклида*), *полуформальные*, которые имеют формальные аксиомы и неформализуемую интуитивную логику, и *полностью формальные*, содержащие формальные аксиомы как собственно математической теории, так и логики.

Начиная с 1960-х гг. развивается «машинная математика». Возникает новая гносеологическая ситуация. Перспективы в развитии математики и уяснение ее оснований начинают зависеть от взаимодействия человека и машины, при котором возникают специфические критерии математического доказательства.

2.1.2. Философско-методологические проблемы математизации науки

Возрастание роли математики и ее методов является одной из важнейших характеристик науки XX и XXI вв. Математизация науки проявляется в количественной обработке экспериментальных данных, построении математических моделей индивидуальных явлений и процессов, создании математизированных теорий и т.д.

Математика характеризуется: а) высокой степенью абстрактности её понятий (точки без размеров, линии без толщины, множества любых предметов); б) высокой степенью их

общности (например, в алгебре буква обозначает любое число, в математической логике рассматриваются произвольные высказывания и т.д.). Хотя математика – единая система знаний, она подразделяется на теоретическую (чистую), изучающую абстрактные математические объекты (числовые системы, алгебраические системы, системы геометрических фигур и т.п.) и прикладную. Фундаментальной характеристикой математического познания является *доказательство*.

В XX в. во многих науках начинают широко использоваться методы математической гипотезы и математического моделирования. Их применение объясняется тем, что современная наука в основном имеет дело с идеальными объектами. Математическими объектами называются абстрактные идеализированные объекты — формы и отношения, полностью отвлеченные от содержания, сохраняющие лишь то, что содержится в их определениях. Поэтому результаты в математике получаются путем логических выводов из самих этих определений, так что чистая математика имеет дедуктивный умозрительный характер.

Метод математической гипотезы предлагает богатые возможности выбора подходящих математических конструкций, решая проблемы рационального объяснения и прогнозирования в различных науках. *Метод математического моделирования* позволяет приблизиться к целостному представлению объекта, что особенно важно при изучении сложных самоорганизующихся систем. Кроме того, данные методы позволяют спрогнозировать явление в любой сфере жизнедеятельности человека и поэтому получают широкое распространение не только в естествознании, но и в социологии, экономике, других социально-гуманитарных науках. Особо следует выделить современную космологию и социальную экологию.

Математический язык благодаря большой емкости, точности и гибкости позволяет выражать отношения, далеко выходящие за рамки наглядных представлений. Абстрактность и общность понятий математики позволяют один и тот же математический аппарат применять в различных науках.

Фундаментальная характеристика математического познания — доказательство. Соответственно, логика выступает и как метод математики, и как математическая теория. Но в современной математике существенное место занимают интуиция и воображение. Особую роль они занимают в математическом мысленном эксперименте.

Всё большее значение приобретает *прикладная математика*, особенно в таких сферах, как естествознание и техника. *Математическая гипотеза* выступает как важнейший метод развития физического знания. Большое практическое значение имеет математическое моделирование в экологии, экономике, особенно в финансовой сфере. Математические методы и модели широко применяются в процессе принятия решений при управлении сложными социально-экономическими системами. Математика позволяет довольно эффективно прогнозировать развитие событий не только в природной среде, но и в различных сферах жизнедеятельности общества. Широко применяется математическое моделирование с помощью компьютера.

Но до сих пор не существует общепризнанного ответа на своего рода «основной вопрос философии математики»: найти причину «непостижимой эффективности математики в естественных науках». В то же время мощь математики и её престиж, поддержанный эффективностью применения, высоки как никогда прежде.

Глава 2. История и философия физики

2.2.1. Краткий обзор истории физики

История физики как науки, изучающей фундаментальные (наиболее общие) свойства и законы движения объектов материального мира, исследует процесс её развития.

До XVII века физика, как и многие другие науки, входила в состав «натуральной философии», включающей в себя достоверные знания о реальности, гениальные интуиции (понятия пространства, времени, естественной закономерности и т.д.), но и умозрительные фантазии. История физики как самостоятельной науки начинается в XVII веке с опытов Галилея и его учеников. Но разрозненные физические представления возникли существенно раньше.

Египтяне и вавилоняне продвинулись в прикладной механике, судя по впечатляющим сооружениям, использовали при строительстве блоки, наклонные плоскости, рычаги, клинья и другие механизмы. *Древнекитайская физика* также имела прикладной характер. «Моистский канон» Мо-цзы (IV век до н. э.) существенное внимание уделяет механике. Предпринята попытка сформулировать законы инерции, действия и противодействия, рычага, расширение тел при нагревании и сжатие при охлаждении.

Античная физика. В отличие от мыслителей Востока, древнегреческие натурфилософы разработали ряд внемифических систем физики, построенных на основе единых и ясно сформулированных принципов, ясно поставили коренные проблемы структуры и движения материи, обсудили возможные пути решения этих проблем.

В *атомизме* (Демокрит, Эпикур, V век до н. э.) утверждалось, что в природе нет ничего, кроме атомов и пустоты. Атомы способны соединяться между собой, образуя вещество и другие наблюдаемые физические проявления (свет, тепло, запахи, магнетизм, электрические эффекты). Атомисты провозгласили закон сохранения материи, вытекающий из идеи неразрушимости атомов.

Аристотель (IV век до н. э.) единственным источником сведений о природе признал анализ реального опыта, а вводить в теорию ненаблюдаемые понятия (вроде атомов) недопустимо. Аристотель на место догм ставил логические рассуждения и ссылку на общеизвестные физические явления. «Физика» – название одного из сочинений Аристотеля. «Предметом физики, по мнению Аристотеля, является выяснение первопричин природных явлений: Так как научное знание возникает при всех исследованиях, которые простираются на начала, причины или элементы путём их познания (ведь мы тогда уверены в познании всякой вещи, когда узнаём её первые причины, первые начала и разлагаем её впрямь до элементов), то ясно, что и в науке о природе надо определить прежде всего то, что относится к началам».

Практичный подход реализует *александрийская школа* (Архимед, Герон Александрийский), в которой разработаны несколько изложенных математически теорий и описаны их практическое применение. Архимед изложил теорию рычага и механического равновесия, дал определение центра тяжести, подсчитал величину выталкивающей силы жидкости (*закон Архимеда*). Герон опубликовал двухтомное учебное пособие «Пневматика». В ней описаны принципы действия множества технических устройств, в том числе паровой турбины.

В исламских странах также был «золотой век» в развитии науки. Он длился примерно с IX по XIV век (до монгольского завоевания). Главные труды греческих и индийских учёных были переведены на арабский. Арабские, персидские и тюркские мыслители развили эти

труды, а в ряде случаев предложили новые физические модели. Например, *Аль-Джазари* (1136-1206 гг.), один из крупнейших арабских изобретателей, в сочинении «Книга грёз» описал коленчатый вал, клапанные насосы, водоподъёмные машины, водяные часы и другое.

В христианской Европе научные исследования фактически начались в XIV веке. В конце XV века *Леонардо да Винчи* открыл фундаментальный закон трения и явление капиллярности, после ряда опытов отверг идею вечного двигателя. Немецкий философ Н. Кузанский высказал ряд мыслей, опередивших своё время; в частности, он провозгласил, что Вселенная бесконечна, всякое движение относительно, а земные и небесные тела созданы из одной и той же материи.

В XVI-XVII веках наблюдается быстрый технический прогресс во многих областях. Были изобретены *печатный станок* и другие сложные механизмы, появились развитые средства обработки материалов. Потребности артиллерии, мореплавания и строительства стимулировали развитие физики. Появляются более совершенные измерительные инструменты, в том числе: *термометр, барометр, точные пружинные весы, механические часы с маятником* и др. Это расширило возможности проверки физических гипотез. Растёт убеждение, что реальный опыт является верховным судьёй во всех естественно-научных спорах.

Большие перемены произошли и в развитии теоретической науки. Научная революция началась с книги *Николая Коперника* «О вращении небесных сфер» (1543 г), где он предложил *гелиоцентрическую систему мира*, в которой «центром мира является не Земля (геоцентрическая система мира), как утверждалось в священных, а значит незыблемых, догматах христианства, а Солнце. *Галилео Галилей* изобрёл телескоп, с помощью которого совершил множество астрономических открытий; сформулировал основы теоретической механики – *принцип относительности, закон инерции, квадратично-ускоренный закон падения*. Он изобрёл первый термометр и один из первых микроскопов, оценил плотность воздуха. Большинство своих выводов Галилей делал на основании тщательно спланированных экспериментов и их математического описания.

В XVII веке интерес к науке в Европе резко возрос. Возникают первые Академии наук и первые научные журналы. Возрождаются, несмотря на противодействие католической церкви, идеи атомизма. Появляются новые научные идеи, и усовершенствование измерительных приборов позволяет проверить многие из них. Большую роль в истории оптики, физики и науки вообще сыграло изобретение в начале XVII века в Голландии зрительной трубы, родоначальника всех последующих оптических инструментов исследования.

Иоганн Кеплер в книгах «Новая астрономия» (1609 г.) и «Мировая гармония» (1619 г.) изложил открытые им три закона движения планет. Кеплер установил, что планеты движутся не по окружностям, а по эллипсам, причём неравномерно – чем дальше от Солнца, тем медленнее. Кеплер также значительно продвинул оптику, в том числе физиологическую выяснил роль хрусталика, описал причины близорукости и дальнозоркости. Он существенно доработал теорию линз, ввёл понятия фокуса и оптической оси, открыл приближённую формулу связи расстояний объекта и его изображения с фокусным расстоянием линзы.

В 1637 году французский математик и философ Рене Декарт издал книгу «Рассуждение о методе», сформулировал закон преломления света, создал аналитическую геометрию и ввёл современную математическую символику, пришёл к выводу о единстве земной и небес-

ной физики. *Х. Гюйгенс* в книге «Часы с маятником» (1673 г) проанализировал колебания маятника, выявил примеры центростремительного ускорения, инерции и впервые сформулировал (тогда ещё для частного случая ударного столкновения) закон сохранения энергии.

Завершающим шагом в создании классической механики стало появление в 1687 году книги *И. Ньютона* «*Математические начала натуральной философии*». В ней введено понятие массы, изложены три закона механики и закон всемирного тяготения, на их основе решается большое число прикладных задач. Наука «Динамика», созданная Ньютоном, позволяла определить движение любого тела, если известны свойства среды и начальные условия. Для решения возникающих при этом уравнений возникла математическая физика. Свои рассуждения Ньютон сопровождает описанием опытов и наблюдений, убедительно подтверждающих его выводы. Кроме механики, Ньютон заложил основы оптики, небесной механики, гидродинамики, открыл и существенно развил математический анализ. Начиная с XVIII века, основным методом познания в физике становится метод Галилея и Ньютона: проведение опытов, выявление по их результатам объективных узловых физических понятий, математическое описание взаимосвязи этих понятий (чаще всего в форме дифференциальных уравнений), теоретический анализ и опытная проверка полученной модели.

2.2.2. Физическая картина мира

Физика занимает особое место в научной картине мира. Идеи физической картины мира часто выступали как общенаучная парадигма, определяли многие методы научного познания и характер научной картины мира. Физика – фундаментальная наука, выступает основанием для многих наук, включая химию и даже, иногда, биологию.

Физическая картина мира – это физическая модель природы, включающая в себя фундаментальные физические и философские идеи, физические теории, наиболее общие понятия, принципы и методы познания, соответствующие определенному этапу развития физики. Физическая картина мира обобщает все ранее полученные знания, вводит в физику новые философские идеи, понятия, принципы и гипотезы, которые коренным образом меняют основы физического теоретического знания.

В развитии физического знания выделяют механистическую, электромагнитную и квантово-релятивистскую картины мира.

1. *Механистическая картина мира* сложилась в Новое время (XVI – XVII вв.). Разработка экспериментального и математического метода позволила сформулировать гелиоцентрическую систему мира (Н. Коперник, Дж. Бруно, И. Кеплер, Г. Галилей), выработать методологические основы новой науки (Ф. Бэкон, Г. Галилей, Р. Декарт), создать классическую механику (И. Ньютон). Были поставлены такие философские проблемы, как принцип материального единства мира, принцип причинности и законосообразности природных процессов.

Развитие экспериментального (опытного) естествознания приводит к появлению общего принципа экспериментального обоснования знания, отказу от созерцательности и установке на соединение экспериментального исследования природы с описанием ее законов на языке математики (впервые это осознал и применил Г. Галилей). Принцип единства мира был связан с концепцией абсолютного пространства и времени, и их однородности.

Механистическая картина мира утверждает: мир состоит из неделимых корпускул (корпускулярная теория строения материи); взаимодействие корпускул осуществляется как мгновенная передача сил по прямой (принцип дальнего действия); тела, образованные из корпускул, перемещаются в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени; все механические процессы подчиняются принципу строгого детерминизма (состояния механической системы предопределено её предыдущим состоянием); симметрия процессов во времени, которая выражается в его обратимости.

Механистическое представление о мире рассматривалось в указанный период в качестве универсального, в результате чего многие ученые пытались свести все многообразие явлений природы к механической форме движения материи. Такая позиция получила название «механистический материализм» (механицизм). Дальнейшее развитие физики показало несостоятельность методологии механицизма.

2. *Электромагнитная картина мира.* В XIX в. к числу основных свойств, описывающих тела, наряду с массой, стали добавлять такую характеристику, как электрический заряд. Английский физик М. Фарадей, объединив электричество и магнетизм, ввел в науку понятие «электромагнитное поле». Важную роль при этом сыграла философская убежденность ученого в единстве материи и силы. Его эксперименты подтвердили, что электричество и магнетизм передаются в пространстве не мгновенно по прямой, а по линиям различной конфигурации от точки к точке (принцип ближнего действия). По мнению Фарадея, силы не могут существовать в отрыве от материи, поэтому линии сил необходимо связать с материей и рассматривать ее как особую субстанцию. Это убеждение легло в основу концепции поля.

На основе опытов М. Фарадея английский физик Д. Максвелл создает теорию единого электромагнитного поля. Важнейшими понятиями этой теории являются: заряд (положительный или отрицательный); напряженность поля – сила, которая действует на тело, несущее единичный заряд, если оно находится в рассматриваемой точке.

Новые физические и философские взгляды на материю, пространство, время и силы, выдвинутые в рамках электродинамики, во многом изменили господствовавшую механистическую картину мира. Электромагнитная картина мира базировалась на идеях непрерывности материи, материального электрического поля, неразрывности материи и движения, связи пространства и времени как между собой, так и с движущейся материей. Однако дальнейшее ее развитие показало, что она имеет относительный характер.

3. *Квантово-релятивистская картина мира* соединила дискретность механической картины мира и непрерывность электромагнитной картины мира. Формированию квантово-полевой картины мира предшествовало становление релятивистской картины мира, основанной на общей и специальной теории относительности.

Основные результаты специальной теории относительности следующие: всякое движение может описываться только по отношению к другим телам, как системам отсчета, связанным с определенной системой координат; пространство и время взаимосвязаны друг с другом. Поэтому время в теории относительности выступает как четвертая координата для описания движения; при распространении принципа относительности на электромагнитные процессы постулируется постоянство скорости света, которое никак не учитывается в механике.

Общая теория относительности приходит к выводу – все системы отсчета являются равноценными для описания законов природы, пространственно-временные свойства окружающего мира зависят от расположения и движения тяготеющих масс.

Квантовая механика сформировалась при изучении свойств объектов микромира – атомов и составляющих его частиц. Ее становление обусловлено целым рядом научных открытий, произошедших на рубеже XIX-XX вв. и заложивших основы исследования микромира (открытие радиоактивности, электрона, формулирование *квантовой теории М. Планка*, *модель строения атома Резерфорда - Бора*, *идея Л. де Бройля о двойственной, корпускулярно-волновой природе* не только электромагнитного излучения, но и других микрочастиц, *принципа неопределенности Гейзенберга*, утверждавшего, что значения координат и импульсов микрочастиц не могут быть названы одновременно и с высокой степенью точности, основы *квантовой электродинамики П. Дирака* и других).

В современной физике квантовые и релятивистские представления синтезированы в единую квантово-релятивистскую картину мира. В ней фундаментальными абстракциями являются понятия частиц и полей, переносчиков взаимодействий. В соответствии с квантово-полевой картиной мира любой микрообъект, обладая волновыми и корпускулярными свойствами, не имеет определенной траектории движения и не может иметь определенных координат и импульса. В квантовой механике поведение каждой микрочастицы подчиняется не динамическим, а статистическим законам. В рамках новой физической картины кардинально меняется и представление о движении, которое становится частным случаем фундаментальных физических взаимодействий: гравитационного, электромагнитного, сильного и слабого. Утверждаются представления об относительности пространства и времени, их зависимости от материи. Согласно теории относительности, пространство и время образуют единый четырехмерный пространственно-временной континуум, не существующий вне материальных тел.

2.2.3. Движение, пространство и время в концепциях Ньютона и Эйнштейна

Движение, пространство и время – это атрибуты, или фундаментальные свойства бытия. И элементарные наблюдения, и самые глубокие исследования, показывают, что всё, по крайней мере, наблюдаемое, находится в состоянии движения. Но как следует понимать природу движения?

Ответы на эти вопросы не столь очевидны. Вспомните *апории Зенона*, а также известное стихотворение Пушкина: «движенья нет, сказал мудрец брадатый...», а другой молча стал ходить, тем самым доказывая очевидность существования движения. Но, напоминая Пушкин, очевидность каждый день демонстрирует нам движение солнца, но на самом деле «прав упрямый Галилей!». Движение понимается как изменение вообще (как результат взаимодействия). Движение внутренне присуще миру в целом и его отдельным фрагментам. Оно также абсолютно, как абсолютен и мир.

Ф. Энгельс выделял 5 форм движения:

механическое – механическое перемещение, изменение местоположения;

физическое – физическое взаимодействие тел (гравитационное, электромагнитное и т.п.);

химическое – взаимодействие и взаимопревращения веществ;

биологическое – различные биологические процессы и явления, например: обмен веществ, размножение, наследственность, приспособляемость, естественный отбор и т.п.;

социальное – материальная и духовная жизнь человека и общества.

Очевидно усложнение форм: каждая предыдущая входит в последующую форму, которая вместе с тем приобретает качественную специфику. Развитие – это движение, ведущее к развёртыванию потенциальных состояний, скрытых в предмете.

В классической науке и философии мир воспринимался как состоящий из объектов. Это представление отражалось в соответствующих понятиях: «вещь» (философия), элементарные частицы и атомы (физика), «математическая точка» (математика). Предполагалось, что мир как совокупность объектов, может быть строго описан, что позволит «настоящим», не ложным наукам: 1) точно прогнозировать развитие мира и 2) планомерно строить мир (Лаплас, марксизм).

В XX веке на основе теории относительности, квантовой механики, теории самоорганизации и т.п. возникают представления о реальности как, прежде всего, процессе. Элементарность начинает выступать не только в форме простейшего объекта (например, атома), но и в форме простейшего процесса изменения свойств или события. Под элементарным событием понимается простейшее взаимодействие материальных объектов или простейшее изменение в материальном процессе, которое можно зафиксировать. Понятие «событие» тесно связано с категориями «взаимодействие» и «изменение».

Таким образом, реальность начинает рассматриваться не как «совокупность объектов», а как «совокупность событий», не как нечто завершённое в пространстве и времени, а как развёртывающийся процесс. А всякий процесс есть некоторая связанная совокупность событий. Становится важным не вопрос о том, из чего состоит мир, а вопрос о том, какие события происходят в мире.

Другими важнейшими атрибутами материи являются *пространство и время*. Природа пространства и, особенно, времени всегда интересовала людей. Древние говорили, что время – это река, текущая мимо нас. Истина состоит в том, что не время проходит, а мы проходим сквозь время. Их мысль несколько иначе трактует американский психотерапевт Э. Берн, утверждая, что время – это не река, а море, которое мы должны переплыть от крикливого берега рождения, до замусоренного берега смерти.

В понимании пространства и времени выделились два подхода.

Один из подходов содержит следующие утверждения. Пространство – протяжённая пустота, которую занимают все существующие тела, но которая от них не зависит (Демокрит, Эпикур). Пространство – субстанция или самодовлеющая сущность, обладающая метрическими свойствами (Фалес, Анаксимандр). Время – абсолютная субстанциальная длительность, однородная для всей Вселенной и независимая ни от каких взаимодействий и движений вещей. Таким образом, пространство и время абсолютны, это пустыеместилища для материальных тел. Своё завершение этот подход получил в классической субстанциальной концепции И. Ньютона.

Другой подход утверждает следующие положения. Пространство – порядок сосуществования и взаимного расположения объектов (Г. Лейбниц, Н. Лобачевский). Время – теку-

че, непрерывно и универсально (Гераклит); в мире идей время статично, там царит вечность, а вот для «неистинного» (небожественного, физического, земного) мира телесных вещей время динамично и релятивно (относительно); тут есть прошлое, настоящее и будущее (Платон); порядок последовательности событий (Г. Лейбниц); форма бытия материи, выражающая длительность и последовательность изменений (Ф. Энгельс, В.И. Ленин). Своё завершение этот подход получил в релятивистской концепции Эйнштейна: пространство и время не существуют самостоятельно. Это формы существования материальных объектов, образующих единый пространственно-временной континуум, характеристики которого зависят от: 1) точки отсчёта; 2) их массы; 3) скорости их движения. Категории пространства и времени выступают как предельно общие абстракции, в которых отражается структурная организованность и изменчивость материи. Пространство и время – это формы, в которых проявляются материальные объекты.

Пространство выражает порядок расположения одновременно сосуществующих предметов. Проявляется в способности объектов быть протяжёнными, занимать определённое место по отношению к другим объектам. Таким образом, пространство отражает структуру мира. Свойства пространства: трёхмерно, бесконечно, однородно (в любой точке имеет одинаковые свойства), изотропно (равноправность в пространстве любого из возможных направлений).

Время – последовательность существования сменяющих друг друга состояний. Выражает длительность и последовательность смены состояний. Свойства времени: оно бесконечно, одномерно (одно направление – из прошлого в будущее), ассиметрично (прошлое и будущее неравноценны), необратимо (вернуться в прошлое невозможно: нарушается причинность, возникают парадоксы времени – любимый сюжет фантастов).

Во второй половине XIX в. ряд научных открытий способствовал утверждению реляционной концепции пространства–времени. Теория относительности, решив одни научные и философские проблемы пространства и времени, поставила перед учеными ряд других. Главная из них – рассмотрение природы релятивистских эффектов.

Релятивистская концепция утверждает, что сокращение пространственных характеристик и замедление времени – реальные, но относительные эффекты. Размеры не есть характеристика тела самого по себе, а временной промежуток не есть свойство событий самих по себе, они выражают отношение тела или события к системе отсчета и только в ней имеет смысл. Эта зависимость становится заметной лишь при около световых скоростях или в поле действия сверхтяжёлых масс, поэтому существует иллюзия абсолютных длины и времени. В теории относительности длина и временной промежуток становятся относительными, а скорость света – абсолютна.

Из теории относительности следует вывод о физической эквивалентности массы и энергии $E = mc^2$. Это значит, что вещество представляет собой огромную концентрацию энергии. Понятие же энергии служит характеристикой поля. А. Эйнштейном на этом основании была выдвинута грандиозная программа построения всей физики на едином понятии поля. Основной философский результат теории относительности: пространство и время не самостоятельные субстанции, а способ существования единственной субстанции – материи.

Однородность пространства и времени и изотропность пространства выражают фундаментальные свойства мира и связаны с важнейшими законами физики – законами сохранения. Наиболее фундаментальные законы сохранения: симметрии относительно сдвига времени (однородности времени) соответствует закон сохранения энергии; симметрии относительно пространственного сдвига (однородности пространства) – закон сохранения импульса; симметрии относительно поворота координатных осей (изотропности пространства) – закон сохранения момента импульса (углового момента).

Философские вопросы пространства и времени не ограничиваются рамками физических представлений о данных феноменах. В настоящее время исследуются особенности биологического, геологического, психологического времени, социального пространства-времени. Помимо этого, для философского осмысления трудным и интересным является вопрос соотношения времени и вечности.

2.2.4. Философские проблемы современной физики

Чем глубже современная физика познаёт реальность, тем больше возникает философских проблем. Вот некоторые:

1. Проблема онтологического статуса теоретических объектов микромира, не очевидно существующих в реальности. Например, виртуальные частицы – теоретические объекты в современной квантовой теории поля, никогда не наблюдаются как реальные объекты, выступая лишь на мгновение из потенциального бытия.

2. Проблема воздействия исследователя на изучаемые объекты в процессе наблюдения посредством приборов. В квантовой физике приборы и измерительные устройства являются макрообъектами, соответственно они вносят такие возмущения в движения микрочастиц, что в результате их будущие состояния нельзя определить вполне точно и достоверно. Отсюда вытекает принцип дополнительности, означающий, что квантовые явления относительно к средствам их наблюдения. Данные, полученные при разных условиях опыта, должны рассматриваться как взаимно дополнительные.

3. Невозможность непосредственного наблюдения квантовых явлений обуславливает философскую проблему объектного описания реальности микромира. Вопрос ставится так: что описывает квантовая механика – микромир или микромир плюс сознание наблюдателя? Большая часть физиков к возможности включения сознания наблюдателя в измерительную процедуру относится критически.

4. С этим связана проблема объективности как адекватности квантовой теории.

5. Фундаментальной задачей современной физики является создание единой теории всех взаимодействий и частиц. В современной физике существует также теория, цель которой объединить все четыре фундаментальных взаимодействия. Эта теория строится на базе открытой в 1970-е гг. суперсимметрии и теории суперструн.

Глава 3. История и философия астрономии и космологии

2.3.1. Астрономия – наука о космических телах

Астрономия – наука о космических телах, их системах и о Вселенной в целом. Сам термин «астрономия» в переводе с греческого означает науку о законах поведения звезд.

Астрономия – одна из древнейших наук. Философские проблемы: проблема научного метода в астрономии и космологии, проблема объективности космологического знания, эволюционная проблема, проблема коэволюции человека во Вселенной, проблема существования внеземных цивилизаций и установления контакта с ними.

Учение о Вселенной (доступная изучению часть космоса) в науке получило название *космология*. Долгое время воззрения на Вселенную как целое носили мифологический характер. Космология как уже раздел философской онтологии была составной частью учений Платона и Аристотеля, Н. Кузанского и Дж. Бруно, Г. Лейбница, И. Канта, И. Ньютона. Становление научной космологии как отдельной дисциплины приходится на начало XX в. и связано с научной революцией конца XIX – начала XX вв.

Главными научно-теоретическими революциями в области космологии являются следующие:

- построение космологических моделей на основе механики Ньютона (XVIII – XIX вв.);
- развитие космологических моделей на основе общей теории относительности А. Эйнштейна (1917 – 1940 гг.);
- модели горячей Вселенной на основе квантово-полевых идей (1948 – 1979 гг.); идей раздувающейся Вселенной (1980 – 2000 гг.).

Кроме общетеоретических, происходят и научно-экспериментальные революции, связанные с развитием приборов, способных проникнуть всё в большие глубины Вселенной – от оптических приборов до нейтринных телескопов и приемников гравитационных волн.

Попытку построения первой космологической модели Вселенной предпринял И. Ньютон. Он предположил, что в скоплении небесных тел, образовавшемся под действием закона всемирного тяготения, должна развиться гравитационная неустойчивость. Следовательно, если космическое вещество первоначально было распределено по всему бесконечному космическому пространству, то различные его части сгущались бы, образуя Солнце, неподвижные звезды и обращающиеся вокруг них планеты. Идею конденсации диффузного, разреженного вещества разрабатывали немецкий философ И. Кант, французский математик и физик П.С. Лаплас. Уже в наше время на основе именно этого механизма открыты очаги образования звезд и протопланетные диски.

К концу XIX в. три космологических парадокса привели к отказу от этой модели:

1. *Фотометрический парадокс Шезо–Ольберса*. Если в бесконечной Вселенной существует бесконечное множество равномерно распределённых звезд, то тогда небосвод имел бы равномерную бесконечную светимость.
2. *Гравитационный парадокс К. Зеелигера*. В бесконечной Вселенной с равномерно распределёнными в ней телами сила тяготения со стороны всех тел Вселенной на данное тело оказывается бесконечно большой. Этого нет, значит, Вселенная не бесконечна.
3. *Термодинамический парадокс*. Вытекает из второго начала термодинамики (Кельвин и Р. Клаузиус) – принципа возрастания энтропии. Различные виды энергии, в конечном счете, переходят в тепловую, которая рассеивается в пространстве. Так как такой процесс рассеяния тепла необратим, то рано или поздно все активные процессы в природе прекратятся, наступит «тепловая смерть Вселенной».

Следующая, релятивистская стационарная модель Вселенной была создана в 1917 г. А. Эйнштейном. Свойства Вселенной, по мнению А. Эйнштейна, определяются распределением в ней гравитационных масс. Вселенная безгранична, но при этом замкнута в пространстве, имеет конечный объем. Сохраняется только термодинамический парадокс. Но и эта концепция была опровергнута последующими астрофизическими наблюдениями.

Модель расширяющейся Вселенной (советский астрофизик *А.А. Фридман*), так же основывается на общей теории относительности. Он теоретически доказывает, что Вселенная, заполненная тяготеющим веществом, не может находиться в стационарном состоянии, она должна либо сужаться, либо расширяться. Полученный Фридманом результат нашел подтверждение после обнаружения в 1929 г. американским астрономом *Э. Хабблом* смещения света, идущего от отдаленных галактик в сторону красного участка спектра. Такое смещение свидетельствовало о расширении Вселенной.

Американский физик *Г. Гамов* разработал теорию горячей Вселенной, согласно которой Вселенная образовалась в результате гигантского взрыва примерно 15 млрд. лет назад. До взрыва Вселенная представляла собой сверхплотное образование, радиус которого был равен нулю, а плотность – бесконечности. Это состояние получило название сингулярность. Подтверждением этой теории явилось открытие реликтового излучения *А. Пензиасом и Р. Вильсоном*. Согласно современным исследованиям изначально возникли некоторые элементарные частицы, из которых примерно через три минуты после взрыва образовалась смесь легких ядер водорода (75 %) и гелия (25 %).

В настоящее время модель горячей Вселенной получила название стандартной. Гипотеза «Большого взрыва» опирается на следующие эмпирические и теоретические данные: расширения Вселенной, наличие реликтового излучения, открытого в 1965 г. американскими астрофизиками *А. Пензиасом и Р. Вильсоном*; экспериментальное получение в 2000 г. в лаборатории Центра европейских ядерных исследований кварк-глюонной плазмы, в котором предположительно находилась Вселенная в первые десять микросекунд после большого взрыва, и ряд других. Несмотря на эмпирические и теоретические данные, подтверждающие модель расширяющейся горячей Вселенной, многое в ней остается неясным и спорным и является объектом исследования современной космологии.

Американский ученый *А. Гут* предложил модель раздувающейся (инфляционной) Вселенной, согласно которой Вселенная возникла из первоначального вакуума, который обладал огромной энергией и находился в неустойчивом состоянии. Отрицательное давление внутри вакуума привело к тому, что гравитационные силы стали силами отталкивания. Под действием гигантских сил отталкивания, согласно инфляционной теории, квантовый вакуум очень быстро расширяется (приблизительно за 10-30 секунд его размеры увеличиваются в тысячу раз) и охлаждается, а выделяющаяся при этом энергия выделяется в виде излучения и быстро нагревает Вселенную. Огромное повышение температуры и давления в процессе быстрого расширения высокоэнергетического квантового вакуума приводит к взрыву сверхгорячей материи. После взрыва происходит резкое понижение температуры и давления и дальнейшее расширение Вселенной происходит по сценарию предыдущей стандартной модели. В настоящее время в космологии существует несколько сценариев раздувающейся Вселенной.

«Причиной космоса» стала спонтанная квантовая флуктуация (это понятие заменяет в современной космологии понятие сингулярности). Флуктуация привела к образованию классического пространства – времени, которое, согласно теории, начало расширяться. Инфляционная космология позволила дать совершенно новое понимание проблемы сингулярности. Оказывается, вовсе необязательно считать, что было какое-то единое начало мира, хотя это допущение и встречается с некоторыми трудностями. Но, по словам А.Д. Линде, в сценарии хаотического раздувания Вселенной «особенно отчетливо видно, что от трагизма рождения всего мира из сингулярности, до которой ничего не существовало, и его последующего превращения в ничто, мы имеем дело с нескончаемым процессом взаимопревращения фаз, в которых малы, или, наоборот, велики квантовые флуктуации метрики».

Философские основания инфляционной космологии включают идеи и образы из разных философских систем. Например, идея бесконечного множества миров философски осмыслялась еще со времен Левкиппа, Демокрита, Эпикура, Лукреция. Особенно глубоко она разрабатывалась Николаем Кузанским и Дж. Бруно. Идеи аристотелевской метафизики о превращении потенциально возможного в действительное оказали влияние на используемый инфляционной космологией квантовый способ описания.

Проблема обоснования этой космологической теории остается пока открытой по причине того, что принятым сейчас идеалам и нормам доказательности знания она не соответствует (другие вселенные принципиально не наблюдаемы). Тем не менее, прогресс космологии продолжается, и ближайшие годы, вероятно, приведут к более уверенным оценкам теории раздувающейся Вселенной.

Дальнейшее углубление знаний о крупномасштабных свойствах Вселенной будет во многом зависеть от изучения физической природы такого интересного и очень мало исследованного феномена, как скрытая масса. Под скрытой массой ученые предполагают невидимые формы материи, о существовании которых судят по гравитационному взаимодействию этих масс с наблюдаемым веществом. В настоящее время ученые знают о скрытой массе очень немного. Предполагается, что скрытая масса – одна из форм хаоса, который доминирует в Метагалактике; упорядоченные структуры космоса буквально тонут в этом хаосе. Считается, что скрытая масса представляет собой смесь нескольких разнородных компонентов. Согласно некоторым предположениям 60-70 % может составлять вакуумный конденсат («темная энергия», «квинтэссенция»), 25-30 % скрытой массы – это «темная материя», о физической природе которой высказывается большое число предположений. Но какой бы ни оказалась природа скрытой массы, почти вся она, как вытекает из современных знаний, остановилась в процессе своей самоорганизации на самых ранних стадиях усложнения. По крайней мере, часть скрытой массы находится пока в состоянии латентном, как бы законсервированном, а в каких-то случаях, возможно, представляет собой некие «отбросы» процессов эволюционной самоорганизации: дальнейшее усложнение в ней не происходит.

2.3.2. Человек и Вселенная. Проблема жизни и разума во Вселенной

Вопрос места и роли человека во Вселенной содержит несколько аспектов. Это проблемы антропоцентризма, смысла антропного принципа в космологии и поиска внеземных цивилизаций и установления контакта с ними.

Антропный принцип в космологии. Современные физические и космологические исследования показывают, что наблюдаемая в нашей Вселенной иерархия структур устойчива при имеющихся значениях ряда фундаментальных физических констант и неустойчива при других. Изменения численных значений этих констант сделали бы невозможным существование во Вселенной атомов, молекул, звезд. Так, если бы гравитационное взаимодействие было иным, то не возникло бы условий для протекания ядерных реакций в звездах.

Это наводит ученых на размышления о случайности или закономерности совпадения значений основных мировых констант, совокупность которых называют «тонкой подстройкой Вселенной». Возникает вопрос: является ли такая подстройка случайной или же она вызвана какими-то неизвестными нам закономерными процессами?

Признание закономерности этих совпадений приводит к выводу, что на какой-то стадии эволюции Вселенной должен появиться человек, который в состоянии наблюдать эти процессы и оценивать значения мировых физических постоянных. Таким образом, возможность человеческого существования содержится в характере космологических законов. Речь, конечно, идет не именно о человеке, а о существовании разумных существ вообще. Эта идея получила название «антропный принцип». Ученые, рассматривающие природу как господство стихийных сил, считают «тонкую подстройку» случайным совпадением. Впервые антропный принцип был сформулирован в 1961 г. *Д. Дикке*, а в дальнейшем развит английским математиком *Б. Картером*, которому принадлежит сам термин «антропный принцип».

Выделяют слабый антропный принцип: человек мог возникнуть только на определенном этапе эволюции Метагалактики. И сильный антропный принцип: Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых зависят ее свойства) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось появление человека (или любого другого разумного существа), как наблюдателя. Конечно, эта идея также требует рациональной аргументации. К сильному антропному принципу примыкает финалистский антропный принцип, выдвинутый в 1980-е гг. *Ф. Типпером*. Он исходит из того, что в начальных условиях возникновения нашей Вселенной была заложена не только ее наблюдаемая структура, но и будущее, которое связывается с вечностью разумной жизни.

Антропный принцип входит в основания междисциплинарной исследовательской программы, часто называемой универсальным эволюционизмом (*Н.Н. Муссеев*). В современной научной картине мира человек рассматривается как неотъемлемая часть самоорганизующейся Вселенной. Антропный принцип ставит, наряду с естественно-научным, философский аспект осмысления места человека во Вселенной, и, сегодня, вызывают, острые дискуссии. Эти дискуссии имеют философский характер, поскольку они касаются проблемы предопределенности развития Вселенной фундаментальными исходными мировыми константами.

Многие исследователи видят в этом возврат к антропоцентризму во взгляде на мир, отход от революционной точки зрения Коперника, отрицающей особое место Земли и человека во Вселенной, признание существования целей в природе. Существование фундаментальных мировых констант, зависимость от них всего последующего развития Вселенной, требует поиска тех общих универсальных закономерностей, которые детерминируют такое развитие.

Здесь возникает ещё одна проблема: является ли наша цивилизация чем-то уникальным или же в космосе существуют и другие цивилизации? Ещё Дж. Бруно утверждал идею множественности обитаемых миров. Для *К.Э. Циолковского* космический разум был важнейшим фактором в его теории о структуре и эволюции мира. В начале XX в. происходит превращение проблемы внеземных цивилизаций в область научного поиска. Этому способствует ряд событий, происходящих практически одновременно: запуск первого искусственного спутника Земли, обозначивший начало эры освоения космоса, достижения радиоастрономии и радиофизики, обеспечившие техническую возможность межзвездной радиосвязи, успехи астрофизики, биологии, вычислительной математики. На основе этих достижений в ряде стран начиная с 1959-1960 гг. осуществляются многочисленные программы поиска космических сигналов искусственного происхождения.

Космические пространства ошеломляюще велики. В настоящее время существующие в нашей цивилизации материалы и технологии позволяют надеяться на создание искусственных космических аппаратов, способных достичь ближайших к нам звёзд не менее, чем за 30 – 35 тысяч лет. Очевидно, что о непосредственном контакте с «братьями по разуму», скорее всего, можно только в фантастическом жанре. И всё же, не исключено, что потенциально возможные космические цивилизации могли намного превзойти нас в технологическом развитии. Но пока не известно ни одной внеземной цивилизации, соответственно, на этот вопрос ответа нет.

Ученые задаются вопросом: какое значение для человечества может иметь установление контакта с одной или несколькими внеземными цивилизациями? В первую очередь это неизбежно приведет к эпохальному мировоззренческому сдвигу, также к обогащению научного знания во всех его областях, и, что, пожалуй, самое важное – сравнение сценариев развития космических цивилизаций позволит проанализировать пути развития глобальных проблем, с которыми возможно сталкиваются многие из них, и тем самым адекватно понять наши собственные перспективы.

Глава 4. История и философия химии

2.4.1. Краткий обзор история химии

История химии изучает и описывает сложный процесс накопления специфических знаний, относящихся к изучению свойств и превращений веществ; её можно рассматривать как пограничную область знания, которая связывает явления и процессы, относящиеся к развитию химии, с историей человеческого общества.

Историю химии обычно подразделяют на несколько достаточно условных периодов:

1. С древних времён до III века: предалхимический период.
2. III – XVII века: алхимический период.
3. XVII – XVIII века: период становления химии как науки.
4. Конец XVIII – середина XIX века: период количественных законов.
5. Химия второй половины XIX века.
6. С начала XX века: современный период.

1. *Предалхимический период.* Практика преобразования вещества уходит в глубокую древность. Обрабатывались различные продукты питания, представляющие собой химиче-

ские процессы (например, реакция брожения), но качественный скачок в практической химии происходит с появлением и развитием металлургии. В античности были известны семь металлов в чистом виде (медь, свинец, олово, железо, золото, серебро и ртуть) и три в виде сплавов (мышьяк, цинк и висмут). Накопление практических знаний о преобразовании веществ происходило и в других областях: производство керамики и стекла, крашение тканей и дубление кож, изготовление лекарств и косметики.

Попытки осмысления проблемы происхождения свойств веществ привели к возникновению в древнегреческой натурфилософии учения об элементах-стихиях (Эмпедокл, Платон, Аристотель). Согласно их концепциям, все вещества образованы сочетанием четырёх первоначал: земли, воды, воздуха и огня. Сами элементы при этом способны к взаимопревращениям, так как каждый из них, по Аристотелю, представляет собой одно из состояний единой первоматерии – определённое сочетание качеств. Идея о возможности превращения одного элемента в другой стало позднее основой алхимической идеи о возможности взаимных превращений металлов (трансмутации). Тогда же в Древней Греции возникает и атомизм (Левкипп, Демокрит, Эпикур).

2. Алхимический период: III – XVII века. Это период поисков «философского камня», с помощью которого, якобы, можно было осуществить трансмутацию металлов, главной целью которой было получение золота. Алхимические учения, основанные на античных представлениях о четырёх элементах, были тесно переплетены с астрологией и мистикой. Этот период, в свою очередь, разделяется на три подпериода.

Александрийская (греко-египетская алхимия). В Александрии произошло соединение натурфилософии Платона и Аристотеля и практических знаний о веществах, их свойствах и превращениях, что и привело к появлению новой науки – химии. Слово «химия» имеет два варианта происхождения. Одно от древнего названия Египта «Хем», и предположительно, должно было означать нечто вроде «египетского искусства». Второй – от греческого – литьё.

Основными объектами изучения химии александрийского периода были металлы, именно тогда сформировалась традиционная металлопланетная символика алхимии, в которой каждому из известных тогда металлов сопоставлялась соответствующая планета: серебру – Луна, ртути – Меркурий, меди – Венера, золоту – Солнце, железу – Марс, олову – Юпитер, свинцу – Сатурн. Небесным покровителем химии в Александрии стал египетский бог Тот и его греческий аналог Гермес.

Наиболее известные представители этого периода *Болос Демекритос, Зосим, Олимпиодор*. Книга Болоса «Физика и мистика» (ок. 200 до н.э.) состоит из 4-х частей, посвящённых золоту, серебру, драгоценным камням и пурпуру. Болос первым высказал идею трансмутации металлов, прежде всего, неблагородных металлов в золото, ставшую основной задачей всего алхимического периода. Зосим в своей книге (III век) определил химию как искусство производства золота и серебра, описал «тетрасомату» – стадии приготовления искусственного золота; особо он указал на запрет разглашения тайн этого искусства. От александрийского периода осталось много герметических текстов, содержащих философско-мистические объяснения превращения веществ, в том числе знаменитая «Изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста.

Важным практическим достижением греко-египетских алхимиков является открытие явления амальгамирования металлов. Амальгама золота стала применяться для позолоты. Был усовершенствован способ извлечения золота и серебра из руд с помощью ртути. Уникальная способность ртути образовывать амальгаму вызвала представление о ртути как об особом, «первичном» металле. Был разработан способ очистки золота купелированием – нагреванием золотосодержащей руды со свинцом и селитрой.

Арабская алхимия. Теоретической основой арабской алхимии являлось учение Аристотеля. Но требования практики привело к появлению нового учения, основанного на химических свойствах веществ. *Джабир ибн Хайян* (Гебер) в конце VIII века разработал ртутно-серную теорию происхождения металлов, по которой металлы образованы двумя принципами: ртутью (принцип металличности) и серой (принцип горючести). Для образования золота – совершенного металла, необходима ещё одна субстанция – «эликсир». В результате, проблема трансмутации свелась к задаче выделения элексира, затем получившего название «философского камня». Эликсир, считалось, должен был обладать ещё многими магическими свойствами – исцелять все болезни, и, возможно, давать бессмертие. Ртутно-серная теория составила теоретическую основу алхимии на несколько столетий. В начале X века ещё один крупный алхимик *Ар-Рази* (Разес) развил теорию, добавив к ртути и Сере принцип твёрдости, или философскую соль.

Арабская алхимия, в отличие от александрийской, была вполне рациональна; мистика в ней была, скорее, данью традиции. Помимо основной теории, арабами был разработан понятийный аппарат, лабораторная техника и методика эксперимента. Арабские алхимики выделили сурьму, мышьяк и, по-видимому, фосфор, получили уксусную кислоту и разбавленные растворы минеральных кислот, создали рациональную фармакологию, развившую традиции античной медицины.

Европейская алхимия. Работы арабских алхимиков проникли в средневековую Европу в XIII веке. Они были переведены на латынь, а затем и на другие арабские языки. Среди крупнейших алхимиков европейского этапа можно отметить Альберта Великого, *Роджера Бэкона*, *Арнальдо де Вилланову*. Р. Бэкон определил алхимию так: «Алхимия есть наука о том, как приготовить некий состав, или эликсир, который, если его прибавить к металлам неблагородным, превратит в совершенные металлы» (Рабинович В. Л. Образ мира в зеркале алхимии. – М.: Энергоиздат, 1981. С.13.).

В Европе алхимия оказалась более мистична, чем у арабов, в том числе, в неё были внедрены элементы христианской мифологии. Мистицизм и закрытость европейской алхимии породили много мошенников от алхимии, она занимала двусмысленное положение в обществе. Как церковные, так и светские власти неоднократно запрещали её, но она процветала и в монастырях, и при королевских дворах. К началу XIV века европейские алхимики стали превосходить арабских в постижении свойств веществ. В 1270 году итальянский алхимик Бонавентура получил раствор нашатыря в азотной кислоте («царская водка»), который оказался способным растворять золото, «царя металлов». Гебер (Испания, XIV век) описал концентрированные минеральные кислоты – серную и азотную.

Техническая химия и ятрохимия. В середине XIII века Р. Бэкон в Англии и монах Б. Шварц в Германии начали производство пороха. Появление огнестрельного оружия стало

сильнейшим стимулом для развития алхимии и её тесного переплетения с ремесленной химией.

Начиная с эпохи Возрождения, в связи с развитием производства, в алхимии стали преобладать практические направления: металлургия, изготовление керамики, стекла, красок. В 1-ой половине XVI века в алхимии выделились два рациональных течения: техническая химия (*Г. Агрикола* и др.) и ятрохимия (медицинская, *Парацельс*). *Агрикола* видел задачу алхимии в совершенствовании химической технологии, стремился к максимально ясному, полному и достоверному описанию опытных данных и технологических процессов.

Парацельс, основываясь на ртутно-серной теории, утверждал, что задача алхимии – изготовление лекарств. Он считал, что равновесие трёх принципов – Ртути, Серы и Соли – определяют здоровье человека, а нарушение этого равновесия вызывает болезнь. Для его восстановления он ввёл в практику минеральные лекарственные препараты – соединения мышьяка, сурьмы, свинца, ртути и т.п. – в дополнение к традиционным лекарственным препаратам.

Техническая химия и ятрохимия явились основой химии как науки. Были накоплены навыки экспериментальной работы и наблюдений, разработаны и усовершенствованы конструкции печей и лабораторных приборов, методы очистки веществ (кристаллизация, перегонка и др.), получены новые химические препараты. Главным результатом алхимического периода в целом, помимо накопления знания о веществе, явилось зарождение эмпирического подхода к изучению свойств веществ.

3. Период становления химии как науки: XVII-XVIII вв. Во второй половине XVII века происходит первая научная революция. Вместо физической картины мира *Аристотеля* появляется новое естествознание, полностью основанное на экспериментальных данных. *Ф. Бэкон* доказал, что решающим доводом в научной дискуссии должен быть эксперимент; в философии возродились атомистические представления (*Р. Декарт*, *П. Гассенди*).

Как следствие, появляется и новая химия, основателем которой считается *Р. Бойль*. Доказав в своём трактате «Скептический химик» (1661 г.) ложность алхимических идей об элементах как носителях неких качеств, он поставил перед химией задачу поиска реальных химических элементов. Элементы, по *Бойлю*, – практически неразложимые тела, состоящие из сходных однородных корпускул, из которых состоят все сложные тела и на которые они могут быть разложены. Задача химии, по *Бойлю*, изучение состава веществ и зависимости свойств веществ от его состава.

Это оказалось сложной задачей, в результате появились теории, в дальнейшем признанные ошибочными, но иногда дающие толчок к развитию химии. Такова теория флогистона (*Г.Э. Шталь*), объясняющая горючесть тел наличием в них некоего начала горючести – флогистона. Флогистон не был обнаружен. Но его поиски привели к развитию количественного анализа сложных тел, без которого невозможно экспериментальное подтверждение идей о химических элементах, явились основой пневматической химии.

Химическая революция. Такое название получил переломный этап в развитии химии, связанный с открытиями *А.Л. Лавуазье* и созданной им кислородной теории горения (1777 год). Отказ от теории флогистона потребовал пересмотра всех основных принципов и понятий химии, изменения терминологии и номенклатуры веществ. В 1789 году в учебнике

«Элементарный курс химии» Лавуазье привёл первый в истории новой химии список химических элементов (таблицу простых тел), сформулировал закон сохранения массы, создал рациональную классификацию химических соединений, основанную на различии в их составе и на характере их свойств. Химическая революция окончательно придала химии вид самостоятельной науки.

4. *Период количественных законов: конец XVIII – начало XIX вв.* В этот период химия превращается в точную науку, основанную не только на наблюдении, но и на достаточно точно измерении с помощью приборов.

Был открыт ряд новых законов: закон сохранения массы (*А.Л. Лавуазье*), закон эквивалентов (*И.В. Рихтер*), закон постоянства состава (*Ж. Л. Пруст*), закон кратных отношений (*Дж. Дальтон*), закон объёмных отношений (закон соединения газов) (*Ж. Л. Гей-Люссак*), закон Авогадро (*А. Авогадро*), закон удельных теплоёмкостей (*П. Л. Дюлонг, А. Т. Пти*), закон изоморфизма (*Э. Мичерлих*), закон электролиза (*М. Фарадей*), закон постоянства количества теплоты (*Г. Гесс*), закон атомов (*С. Канниццаро*). В 1808 году Дж. Дальтон разработал свою атомную теорию. Важнейшей характеристикой атома он считал атомный вес.

Проблема определения атомных весов несколько десятилетий являлась одной из важнейших теоретических проблем химии. Огромный вклад в развитие атомистики внёс шведский химик *Й. Я. Берцелиус*, определивший атомные массы многих элементов. Он же разработал электрохимическую теорию сродства, объяснявшую соединение атомов по полярности и электроотрицательности. В 1814 году Берцелиус ввёл систему символов химических элементов. Окончательную ясность в атомно-молекулярную теорию внёс *С. Канниццаро*.

5. *Химия 2-й половины XIX века.* Химия стремительно развивается, в ней происходит ряд важных событий. Разработаны периодическая система элементов, теория химического строения молекул, стереохимия, химическая термодинамика и химическая кинетика. Соответственно, началась дифференциация химии – выделение её отдельных ветвей, становящихся самостоятельными науками.

Периодическая система элементов. Одной из важнейших задач этого периода стала систематизация химических элементов. К середине 1860-х годов было предложено несколько вариантов таблиц, в которых прослеживается периодичность свойств элементов. В 1869 году *Д. И. Менделеев* опубликовал первый вариант своей Периодической таблицы и сформулировал Периодический закон химических элементов. Он точно установил связь между атомными весами и свойствами элементов и предсказал свойства нескольких ещё неоткрытых элементов. Когда его прогнозы сбылись, Периодический закон стал считаться одним из фундаментальных законов природы.

Структурная химия. После важного открытия явления изомерии в органической химии (*Ю. Либих* и *Ф. Вёлер*, 1824 г.), стало очевидным, что свойства вещества определяются не только его составом, но и порядком соединения атомов и их пространственным расположением. Сформировались представления о единицах сродства атомов и радикалов, в результате развития которых появилась теория валентности (*Ф. А. Кекуле*, 1857 год), ставшая основой для создания *А. М. Бутлеровым* его теории строения молекул. Простые и наглядные представления Кекуле и Бутлерова объяснили многие экспериментальные факты по поводу изомерии органических соединений и их реакционной способности. Особо наглядно это про-

явилось в циклическом строении молекул бензола. В 1893 году *А. Вернер* создал теорию строения комплексных соединений, в которой распространил эти представления на неорганические соединения.

Физическая химия. Считается, что начало ей положил *М. В. Ломоносов*, дав определение и само название этой дисциплины. Предмет физической химии – химические процессы: скорость и направление реакций, сопровождающие их тепловые явления и их зависимость от внешних условий. Первый закон термодинамики о тепловых эффектах реакций сформулировали *А. Л. Лавуазье* и *П. С. Лаплас*. В 1840 году *Г. И. Гесс* открыл основной закон термодинамики («закон Гесса»). Теоретическое рассмотрение химического равновесия выполнили *Дж. У. Гиббс*, *Д. П. Коновалов* и *Я. Г. Ван-Гофф*. Учение о химическом равновесии стало одним из главных достижений физической химии XIX века, имевшим значение не только для химии, но и для всего естествознания.

6. *Современный период: с начала XX века.* Открытие электрона *Э. Вихертом* *Дж. Дж. Томсоном* (1897 год) и радиоактивности (*А. Беккерель*, 1896 год) стали доказательством делимости атома. В начале XX века появились первые модели строения атома. В 1911 году *Э. Резерфорд*, основываясь на опытах по рассеиванию α -частиц, предложил ядерную модель, ставшую основой для создания классической модели строения атома (*Н. Бор*, *А. Зоммерфельд*). Основываясь на ней, *Бор* в 1921 году заложил основы формальной теории периодической системы, объяснившей периодичность свойств элементов периодическим повторением строения внешнего электронного уровня атома. В 1925 году *В. Паули* сформулировал принцип запрета, а *Ф. Хунд* эмпирические правила заполнения электронных оболочек. В результате, была в целом установлена электронная структура всех известных к тому времени элементов, сформулированы представления о валентных электронах.

В конце 20-х – начале 30-х годов XX века сформировались принципиально новые – квантово-механические – представления о строении атома и природе химической связи. Исходя из идеи французского физика *Л. Де Бройля* о наличии у материальных частиц волновых свойств, австрийский физик *Э. Шрёдингер* в 1926 году вывел основное уравнение так называемой волновой механики, содержащее волновую функцию и позволяющую определить возможные состояния квантовой системы и их изменение во времени.

Немецкий физик *А. Гейзенберг* разработал свой вариант квантовой теории в виде матричной механики. Благодаря квантовой механике к 30-м годам XX века в основном был выяснен способ образования связи между атомами, получило корректную физическую интерпретацию менделеевское учение о периодичности. Создание надёжного теоретического фундамента привело к значительному росту возможностей прогнозирования свойств вещества. Стали широко использоваться физико-математические методы, большое число физических и физико-химических аналитических методов (рентгеноструктурный анализ, электронная спектроскопия, магнетохимия, хроматография и другие). Эти методы создали новые возможности для изучения состава, структуры и реакционной способности вещества.

Важной чертой современной химии стало её тесное взаимодействие с другими естественными науками. В результате появились биохимия, геохимия и другие пограничные науки. Естественным следствием развития химической теории стали успехи практической химии – получение синтетических антибиотиков, полимерных материалов и т.п. Успехи хи-

миков в получении вещества с желаемыми свойствами привели к коренным преобразованиям в материальной основе жизни человечества.

2.4.2. Философские проблемы современной химии. Эволюция концептуальных систем химии

Развитие современной химии обнаруживает две тенденции. Первая – физикализация химии – внедрение в химическую науку физических идей и методов, подведение под химию теоретико-физического фундамента. Вторая тенденция обнаруживается в эволюции концептуальных систем химии.

Взаимодействие физики и химии становится всё более тесным. Это ставит перед философией и естествознанием ряд вопросов, имеющих общенаучный, философский характер:

- 1) Вопрос о возможности сведения высших форм движения к низшим и, в частности, о сведении химических процессов к физическим.
- 2) Вопрос о статусе химии как самостоятельной науки и о её месте в системе естествознания.

В истории взаимодействия физики и химии выделяют три этапа:

- 1) проникновение отдельных понятий физики в химию;
- 2) проникновение в химию физических законов;
- 3) создание на стыке наук интегративных физико-химических теорий.

Сегодня большинство химических понятий, законов и теорий получили физическую интерпретацию. Кажется, химия всё больше сводится в физику. Это ведёт к редукционизму – методологическому подходу, который заключается в сведении сложного к простому, в сведении свойств целого к сумме свойств частей.

Иногда редукция оправдана и полезна. Комбинируя анализ и синтез, редукция позволяет познать целое через познание частей, сложное – через простое. Но всё-таки сложное и простое не тождественны, и сложное не есть механическое соединение простых компонентов. Высшие формы движения возникают на основе низших и включают их в себя. Поэтому в природе нет барьеров, разделяющих физические, химические и биологические процессы. Научная экспериментально обоснованная атомистика зародилась именно в химии. Поэтому физика успешно объясняет химические явления, а физико-химические методы плодотворно применяются для познания специфики живого.

Концептуальные системы химии. В истории химии последовательно возникают и развиваются четыре концептуальные системы: 1) учение о составе вещества; 2) учение о химическом строении вещества (структурная химия); 3) кинетические теории; 4) теории химической эволюции. Каждая концептуальная система включает в себя ряд теорий, объединённых общими фундаментальными принципами, законами, методами и направленностью на решение определённых проблем.

Исторически первой концептуальной системой химии стало учение о составе вещества. В нём решались две проблемы:

- 1) проблема химического элемента;
- 2) проблема зависимости свойств вещества от его химического состава.

Уже в античной философии возникла идея о том, что всё многообразие вещества складывается из небольшого числа исходных элементов. Под элементами тогда понимались четыре стихии – вода, воздух, огонь и земля. В древнегреческой философии возникло и представление об элементах как атомах, мельчайших неделимых частицах вещества (*Левкипп, Демокрит, Эпикур*). Это учение на научной основе возродилось только в начале XIX века.

Учение об элементах позволило развить представления о составе веществ. Если ранее свойства вещества объяснялись, исходя только из его количественного и качественного состава, то открытое в середине XIX века явление изомерии невозможно было объяснить только на основе их состава. В результате, возникает следующая концептуальная система – учение о химическом строении веществ, их структуре.

Основы структурной химии были заложены в работах *Ш. Жерара, А. Кекуле, А. Купера*. В наиболее полном виде теория химического строения вещества была сформулирована *А. М. Бутлеровым* (1861 г.). В основе структурных теорий лежат философские и общенаучные понятия «система», «элемент», «структура». Решающую роль в образовании системы играют элементы. Но свойства системы определяются и теми связями, которые превращают набор элементов в целостность.

Если учение о химическом составе строилось на элементаристском подходе, то структурные теории воплотили диалектический подход к пониманию системы. Молекулу вещества стали рассматривать как целостную систему, свойства которой определяются не только составом элементов, но и их взаимосвязями. Появление структурных теорий стало переходом к более глубокому уровню познания химических явлений.

Дальнейшее развитие науки и практики показало, что знание только состава и строения веществ не позволяет полностью объяснить их реакционную способность и эффективно управлять химическими реакциями. Решение этих задач привело к возникновению кинетических теорий. Кинетические теории начали формироваться с 80-х гг. XIX века и составили третий этап эволюции концептуальных систем химии. Кинетические теории создавались как теории химического процесса и были призваны объяснить поведение сложноорганизованных химических систем. Кинетическая система кроме реагирующих веществ, включает в себя и множество других факторов, влияющих на характер химического процесса: катализаторы, примеси, растворители, стенки сосуда. Кинетические теории учитывают также влияние различных физических факторов (температура, давление и др.), осуществляя взаимопроникновение физики и химии.

В 60-х гг. XX века появляются теории эволюционной химии. Используя опыт биологии, а также методы физики и кибернетики, химия переходит к объяснению процессов эволюционной самоорганизации химических систем. Под эволюционными процессами в химии понимаются процессы самопроизвольного синтеза новых химических соединений, являющихся сложными и высокоорганизованными продуктами по сравнению с исходными веществами.

Становление химии как самоорганизации связано с открытием реакции Белоусова–Жаботинского. Созданная чуть позже неравновесная термодинамика объясняет эту реакцию так: при сильном отклонении от термодинамического равновесия, система теряет тот порядок, который характерен для ее равновесного состояния, и обретает новый порядок, поддер-

живаемый за счет поступления в систему энергии и/или вещества и оттока их из системы. В трудах *И. Р. Пригожина*, основоположника теории самоорганизации, этот необычный порядок системы назван диссипативной структурой.

Химия самоорганизации является высшим уровнем развития химического знания и позволяет использовать в производстве материалов самые высокоорганизованные химические системы, какие только возможны в настоящее время. Возникновение каждой концептуальной системы является собой закономерную ступень развития химии, отражает углубление химических знаний, познание всё более сложных систем и процессов. Так история химии предстаёт диалектическим процессом, в котором познание идёт через разрешение противоречий, в котором количественное накопление знаний переходит в качественное преобразование теорий.

Химия тесно связана с развитием промышленных технологий. Химия, с одной стороны – наука, с другой – производство, в котором «из определенных веществ (сырья)» получают новые вещества (продукты), обладающие «существенно новыми свойствами» (Н.Н. Семенов). Структурная химия, объяснившая свойства веществ исходя из их химического строения, привела к прорыву в развитии технологий органического синтеза. Кинетические теории, устанавливающие влияние различных факторов на характер и скорость протекания химических процессов, привели к созданию нефтехимических производств.

Современные химические технологии связаны с развитием нанотехнологий и биотехнологией. Химические процессы внедряются в электронику. Синтезируя наноструктуры из органических молекул, можно получать наносистемы с заданными оптическими и фотохимическими свойствами.

Ещё М.В. Ломоносов в работе «Элементы математической химии» писал о химии, как науке о смешанных телах, получаемых в результате движения. Поскольку же наукой о движении является механика, то химия должна находить основания в математическом аппарате механики. Современная химия широко осуществляет междисциплинарный подход к научным исследованиям и их техническим применениям. Химия тесно связана с физикой, биологией, геологией, экологией, медициной. Известна метафора живой клетки как химической лаборатории. В.И. Вернадский писал об интеграции геологии и химии в исторической геохимии.

Глава 5. История и философия биологии, экологии и медицины

2.5.1. Биология в контексте философии и методологии науки

Биология – наука о живом – сыграла очень большую роль в решении мировоззренческих проблем, в развитии научной методологии и в становлении современной научной картины мира. Вот некоторые из проблем, которые определяют важную роль биологии в развитии философии и методологии науки:

- проблема происхождения жизни. Мировоззренческое значение: креационизм (божественное сотворение живого); концепция панспермии (внеземное происхождение жизни) или эволюционизм (жизнь как результат эволюционного развития материи). Наибольшее признание в науке получила концепция *А.И. Опарина*, согласно которой возникновение жизни

на Земле есть результат длительной химической, а затем биохимической эволюции, в которой главная роль принадлежала углероду и его соединениям (главным образом, с кислородом, водородом и азотом);

- проблема специфики живого (вещественные отличия – в состав живого входят сложные биополимеры – белки и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК); в структурном – клеточное строение; в функциональном – сложность, самовоспроизводство, обмен веществ, активность). Есть и переходные от неживого к живому формы – вирусы;

- эволюционная теория привела к кардинальной революции во взглядах на развитие живой природы и человека. В дальнейшем принципы и законы этой теории были распространены на развитие Вселенной (теория Большого взрыва) и всех сложных систем. Идея глобального эволюционизма становится одной из ключевых в современной научной картине мира, она тесно связана с синергетикой и её методологическим содержанием;

- способность растений концентрировать солнечную энергию (а человека – преобразовывать различные виды энергии) послужили основой для ряда концепций о развитии Вселенной как закономерности возникновения жизни и разума;

- законы биологии неоднократно переносились на развитие общества и человека (роль инстинктов в психоанализе *З. Фрейда*, социодарвинизм, этология *К. Лоренца*) и даже на понимание законов развития науки (эволюционная эпистемология *Тулмина*). Например, в 1975 году вышла книга *Э. Уилсона «Социобиология»*, в которой исследуется воздействие биологических и эволюционных факторов на развитие общества. Автор исследовал социальное поведение живых организмов – от муравьёв до человека. В последней главе применил свою теорию к человеческому обществу, утверждая, что каждому человеку изначально, биологически, предначертана та или иная социальная роль. Эта идея подрывала идеалы демократии с её расовым и половым равенством;

- генетика – наука о законах наследственности и изменчивости организмов, возникла в конце 19 века (*Г. Мендель*) и явилась одной из наук, лежащих в основе научной революции начала 20 века. Мировоззренческая важность генетики проявилась и в её трагической истории в СССР эпохи сталинизма, когда она была признана буржуазной лженаукой, а многие выдающиеся советские генетики репрессированы. В течение 20 века были изучены многие законы наследственности и мутаций, расшифрована структура ДНК (*Д. Уотсон* и *Ф. Крик*, США), расшифрован геном человека, возникла генетическая медицина, сулящая потрясающие перспективы в медицине и в разных отраслях производства, но и порождающая сложнейшие этические проблемы;

- биосфера – понятие, появившееся в науке в последней четверти 19 века и обозначающее оболочку планеты, состав и структура которой определяется деятельностью живых организмов от простейших до человека. Целостное учение о биосфере было создано в начале 20 века *В.И. Вернадским*, который создал учение о переходе в ноосферу, управляемую не только законами жизни, но и человечества. Это понятие приобретает особый смысл в конце 20 века в связи с проблемами преодоления экологического кризиса на планете и поисками внеземных форм жизни.

Мировоззренческое содержание биологии также тесно связано с так называемой биосоциальной проблемой. Суть: человек – двойственное существо. С одной стороны, важной

частью человеческой природы являются биологические характеристики (телесность – анатомия и физиология, биологические потребности, инстинкты и т.п.). С другой стороны, человеку свойственны и социальные характеристики (разум, речь, способность к труду, ценности и т.п.). Соответственно, возникает вопрос: как соотносятся друг с другом эти стороны человека, и какая из них играет определяющее значение?

Подходы к решению биосоциальной проблемы:

- биологизаторский подход: определяющую роль в человеческой природе играют биологические характеристики (психоанализ Фрейда, этология Лоренца, социодарвинизм). В ряде концепций человек трактуется как «больное животное», в частности, в связи со склонностью отдельных представителей «*Homo sapiens*» к немотивированному агрессивному поведению;

- социологизаторский подход: определяющую роль в человеческой природе играют социальные характеристики (марксизм, гуманистическая психология); отсюда делается вывод о роли качества той социальной среды, в которой формируется человек;

- концепция Э. Фромма: австроамериканский психолог и философ сформулировал идею, что человек не имеет сложившейся природы, что в каждом человеке формируется своё, уникальное соотношение биологического и социального. В результате кто-то становится маньяком, а кто-то поднимается к вершинам человеческого духа;

- религиозный подход: утверждает, что определяющую роль в человеке играют не биологические или социальные качества, а его душа, данная человеку Богом.

2.5.2. Человек и природа. Экологическая этика и её философские основания

Труд, сознание и речь выделили человека из природы. Способность к труду является сущностной характеристикой человека. К. Маркс определяет труд как процесс, в котором человек своей деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой. Если животные приспосабливаются к среде, то человек приспосабливает среду к своим потребностям. Чем более осознанной становилась деятельность человека, тем существеннее становилось его воздействие на среду.

Основные исторические этапы взаимодействия общества и природы связаны с характером трудовой деятельности.

Первый этап (первобытное общество) связан с охотой и собирательством. Это этап простого присвоения продуктов природы, без глубокой их переработки. Для этого этапа равнозначны как экофильные (позитивное восприятие природы), так и экофобные (страх перед природой) мотивы мифологического сознания.

Второй этап связан с внедрением сельскохозяйственного производства – скотоводства и, главным образом, земледелия. Хозяйство из присваивающего превращается в производящее. Экофильные и экофобные отношения к природе сосуществуют в зависимости от конкретных природных условий. Крестьянин ещё живёт в природе, но уже осознаёт свою зависимость от природы, и именно это заставляет его, в отличие от охотника, воспринимать природу как силу преимущественно враждебную. Экофобные мотивы начинают преобладать. Боги из «дубрав» переселяются на «небо».

Третий этап – возникновение и развитие промышленного производства в Новое Время (XVII век). Природа превращается в источник природных ресурсов, подвергаемых всё более глубокой переработке. Ставится лозунг «покорения природы», которая должна «служить человеку». В XIX-XX вв. в общественном сознании индустриально развитых стран потребительское отношение к природе приняло гипертрофированные формы. Человек воспринимается как покоритель и преобразователь природы. Прибыль становится главной целью. Наука создаёт научную и технико-технологическую основу для покорения природы. Формируются представления о неограниченных возможностях НТП, укрепляются ценности, оправдывающие хищническую эксплуатацию человеком природы.

Четвёртый этап (со 2-ой половины XX века) – приходит осознание неизбежности экологической катастрофы. Экологическая проблематика проникает во все сферы общественной жизни. Распространяются идеи о пределах роста, устойчивом развитии, необходимости нового мирового порядка как способа решения глобальных проблем и перехода к стратегии устойчивого развития.

Современный экологический кризис – это кризис цивилизационный. В его основе лежат:

- 1) резкое ускорение роста народонаселения;
- 2) потребительская психология одних и стремление к максимальной прибыли других;
- 3) ускорение научно-технического развития.

При этом, увеличение объёмов материального производства ведёт к максимальному загрязнению среды и неэффективному использованию невозобновляемых природных ресурсов больше всего там, где прогресс науки и технологий минимален. Научно-технический прогресс может вести к разрушению природы, но может быть направлен и на её сохранение. Причины экологического кризиса скрыты в характере социальных процессов и общественного устройства.

Кроме государственного регулирования отношений общества и природы, развития экологически чистых и ресурсосберегающих технологий, важно формирование и внедрение в общественное сознание экологической этики. Такая этика имеет глубокие философские основания. Они присутствуют:

- во многих элементах культуры разных народов (мифология, традиции и т.п.);
- в идеях некоторых религий, в которых человек не стоит над природой, а является её частью (например – в буддизме, в даосизме);
- эволюционное учение Дарвина способствовало становлению экологии как науки о взаимоотношениях организмов со средой обитания (название новой науки было предложено дарвинистом Э. Геккелем);
- развитие учения о биосфере и ноосфере (Э. Зюсс, Э. Леруа, П. Тейяр де Шарден, В.И. Вернадский);
- проблемы экологической этики ставятся в современной западной (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд) и отечественной философии (Н.Н. Моисеев и другие).

2.5.3. Экологическое образование, воспитание и просвещение

Экологические проблемы превращаются в проблему сохранения жизни как таковой. Сохранение среды обитания человека должно выйти на первый план в системе ценностей отдельного человека и ценностно-нормативных отношений общества. Между тем, уровень экологического образования населения предельно низок. Формирование экологической культуры (системы ценностей, принципов, убеждений, направленных на сохранение природы) в обществе – задача не только системы образования. Экологическая проблематика должна стать доминантой всей современной культуры, а экофилософия, как рефлексия над проблемами среды обитания человека, – одним из средств формирования экологической культуры.

Осознание важности экологической проблемы пришло в середине XX века. В 1948 г. был создан *Международный союз охраны природы* (МСОП), одной из задач поставивший распространение знаний о природе и её сохранении. Союз рекомендует и поощряет национальные и международные мероприятия по:

- а) сохранению органической жизни в ее природной среде, почв, вод, лесов;
- б) распространению научных и технических достижений в области защиты природы и сбережения природных ресурсов;
- в) использованию обширной программы просвещения и пропаганды с целью убедить общественное мнение в необходимости защиты природы;
- г) подготовке проектов международных соглашений и всемирной конвенции об охране природы;
- д) научным исследованиям по защите природы и сбережению ее ресурсов.

В середине 70-х гг. XX в. ЮНЕСКО и МСОП учредили международную программу по образованию в области окружающей среды и привитию экологических ценностей. Тематика экологического образования должна касаться всех разделов школьной и внешкольной программы, иметь как теоретические, так и практические формы и образовывать единый непрерывный процесс.

В России экологическое образование также получило законодательное подкрепление. *Закон РСФСР 1991 г. № 2060-1 «Об охране окружающей природной среды»* определил необходимость формирования экологического воспитания и образования, охватывающего все этапы дошкольного, школьного, внешкольного и профессионального образования в средних и высших учебных заведениях. Конституция РФ в 1993 г. установила право каждого гражданина на благоприятную окружающую среду (ст. 42) и обязанность «сохранять природу и окружающую среду» (ст. 58).

Важность этой деятельности закрепила экологическая доктрина РФ 2002 года. В ней сказано, что основной задачей экологического образования и просвещения является повышение экологической культуры населения. Для этого необходимо:

- создание государственных и негосударственных систем непрерывного экологического образования и просвещения;
- включение вопросов экологии, рационального природопользования, охраны окружающей среды в учебные планы на всех уровнях образовательного процесса;

- усиление роли социальных и гуманитарных аспектов экологического образования и эколого-просветительской деятельности;
- подготовка в области экологии педагогических кадров для всех уровней системы обязательного и дополнительного образования и просвещения;
- включение вопросов формирования экологической культуры, экологического образования и просвещения в федеральные, региональные и местные программы развития территорий;
- государственная поддержка деятельности системы образования и просвещения, осуществляющих экологическое просвещение и образование;
- поддержка публикации материалов по вопросам экологии в СМИ.

В 70-80-е гг. формируются структуры формального (в учебных заведениях) и неформального (вне учебных заведений) экологического образования. Их цель – повысить ответственность общества по отношению к природе, дать каждому знания о том, как действовать с минимальным ущербом для среды обитания, воспитание бережного отношения ко всему живому.

Экологическое образования в учебных заведениях включает 4 уровня:

1. Пропаганда знаний об отношениях человека и природы в дошкольном образовании. В доступной форме прививаются основы бережного отношения к природе.
2. Школьное образование на специальных уроках и при изучении смежных дисциплин. Особое внимание уделяется практической работе, закрепляющей знания.
3. Экологическое образование в высших и средних специальных заведениях, где:
 - а) создаются специальные факультеты; б) читаются специальные курсы;
 - в) в традиционных курсах усиливается экологическая направленность;
 - г) проводится специализация различных аспектов проблемы взаимоотношения человека и среды его обитания (научно-технического, социально-экономического, политического и других аспектов).
4. Природоохранное просвещение всех специалистов, повышающих свою квалификацию.

Экологическое образование и просвещение призваны:

- воспитывать понимание взаимосвязи человека и природы, осознание необходимости сохранения экологического равновесия, и содействовать этому;
- обеспечивать точную информацию о состоянии окружающей среды, что дает возможность обществу принимать оптимальные решения по ее использованию;
- обеспечивать распространение знаний, умений и навыков, необходимых человеку для решения стоящих перед ним взаимосвязанных проблем окружающей среды;
- воспитывать членов общества с осознанием причастности каждого из них к решению проблем окружающей среды.

В экологическом образовании важны и практические методы, основанные на контакте с природой, натуралистических наблюдениях, экскурсиях, и народные традиции (фольклор, народные праздники, приметы, игры, сказки), и мировой опыт. С 1994 г. предмет «Экология» введен в ряде средних общеобразовательных учреждений. В учебные планы школ вво-

дятся дисциплины экологической направленности, экологические акценты внедряются в традиционные учебные предметы.

Наиболее успешно экологическое образование в системе дополнительного образования осуществляется в: эколого-биологическом и туристско-краеведческом направлениях клубной, кружковой, экспедиционной и других форм работы. Наиболее перспективная форма работы – учебный экологический проект. Выполнение учебного проекта предполагает такие этапы, как: наблюдение и восприятие, определение проблемы и описание ее, анализ и объяснение причин, прогнозирование и оценка последствий, принятие решений, индивидуальная оценка этих решений, индивидуальная реакция на принятие решений, планирование последующей деятельности.

Очень важное место в формировании экологизированного мировоззрения широкой читательской и зрительской аудитории занимают СМИ, организация соответствующих просветительских центров, издание природоохранной литературы и т.д.

Сегодня большинство населения считает, что экологические проблемы не касаются лично его, а являются исключительно делом государства. Это губительная позиция. Проблема экологической безопасности должна стать понятной каждому человеку. Необходимо, чтобы понимание важности охраны природы и конечности природных ресурсов стало неотъемлемой частью мировоззрения каждого человека. Для этого важно широкое освещение проблем экологической безопасности на уровне каждого гражданина. Но изменение мировоззрения возможно лишь при вплетении экологической темы на уровень обыденного сознания. Только когда экологическая проблематика перестанет быть отделенной от человека, перестанет быть наставлениями, приносимыми извне, когда она примет характер собственных убеждений, правил и естественного поведения конкретного человека, только тогда можно будет говорить о подлинной экологической культуре. И здесь человечество вновь сталкивается с социальными (прежде всего, связанными с бедностью существенной части человечества, когда не до экологии, и в целом, имущественным неравенством) и культурными факторами.

2.5.4. Географическая среда, биосфера, ноосфера: сферы обитания человека

Одной из естественных наук, связанных с философскими и мировоззренческими проблемами, является география. География (*гео – земля, графо – описание*) – одна из наук, возникшая ещё в античной Греции, оказывала значительное влияние на формирование мировоззренческих представлений. Географические открытия, описания новых земель, народов и их культур, часто совершенно непохожих на родной мир, заставляли менять привычные взгляды на мир, приводили к осознанию разнообразия и, вместе с тем, внутреннего единства пространства обитания человека.

В вопросе о пространстве обитания человека является важным такое понятие, как *географическая среда* – окружающая общество природа во всём своём многообразии, необходимое условие материальной, социальной и духовной жизни общества. Подразумевается и естественная природа, и природа преобразуемая, включающая в себя и результаты деятельности человека. Например, географическая среда Ангарска подразумевает не только географическое положение города и природные особенности местности, но и результаты челове-

ской деятельности, ставшие частью данной географической среды (сам город, промышленные зоны, окружающий сельскохозяйственный ландшафт и т.п.).

Ещё одно важное понятие, связанное с пространством обитания человека, – *биосфера* – оболочка планеты, в которой осуществляется жизнедеятельность любых живых организмов (примерно в диапазоне от 10 км в глубь Земли до 33 км над Землёй). Понятие биосфера появилось в конце XIX века. Целостное учение о биосфере было создано в начале XX века В.И. Вернадским, который создал учение о переходе биосферы в ноосферу, управляемую не только законами живой природы, но и человечества.

В понимании В. И. Вернадского биосфера – единство живого и неживого. Для понимания механизмов функционирования биосферы, по Вернадскому, важны:

1. Принцип целостности: «Можно говорить о всей жизни, о всём живом веществе как о едином целом в механизме биосферы».

2. Принцип гармонии биосферы и её организованности: в биосфере «всё учитывается и всё приспособляется с той же точностью, ... какую мы видим в стройных движениях небесных светил...».

3. Роль живого в геологической эволюции Земли.

4. Роль биосферы в трансформации космической энергии (солнечной и др.).

5. Жизнь целиком определяется:

а) полем устойчивости зелёной растительности;

б) неразрушимостью соединений, строящих организм, в определённых условиях среды;

в) пределами выживания организмов (величиной ультрафиолетового излучения, определяемого озоновым слоем, перепадом температур и т.п.).

6. Повсеместное распространение жизни в биосфере.

7. Постоянство количества живого вещества в атмосфере, связанное с количеством свободного кислорода в атмосфере.

8. Всякая система, в том числе и биосфера, стремится к устойчивому равновесию.

По Вернадскому биосфера эволюционирует в *ноосферу*. Это понятие введено французским исследователем Э. Ле-Руа и развито В.И. Вернадским. Ноосфера («*ноос*» - разум, с греч.) – это область планеты, охваченной разумной человеческой деятельностью, в результате которой человек преобразует природу. Это та часть географической среды и биосферы, которая функционирует и изменяется под воздействием человеческого разума, направляющего человеческую деятельность. Эти процессы многократно усиливаются по мере развития науки, техники, технологий. Но чем больше влияние разума на биосферу, тем важнее, чтобы это влияние было разумным и рациональным, что требует разумной организации жизни и самого человека, и общества.

С процессом функционирования биосферы связано понятие **экологии**. Это наука о взаимоотношении организмов друг с другом и с окружающей средой. В отношении человека – о взаимоотношении человека и общества с окружающей средой.

С географической средой и биосферой связаны глобальные проблемы:

1. Экологическая. Это загрязнение окружающей среды, способное привести к разрушению биосферы планеты. Растущее давление антропогенных факторов на биосферу нару-

шает естественные циклы воспроизводства биологических ресурсов, самоочищения почвы, вод, атмосферы. Экологический кризис проявляется в таких явлениях, как изменение газовой структуры воздуха, истощение и ухудшение водных ресурсов, уменьшение лесного покрова планеты, эрозия почв, оскудение животного и растительного мира, разрушение озонового слоя, рост «парникового эффекта» и т.д. Необходимы жёсткие меры по ограничению и оптимизации воздействия на окружающую среду, а это связано с необходимостью отказа от многих губительных для природы вещей и привычек. Самое трудное – сознательное самоограничение собственных потребностей, это требует формирования глобального экологического сознания.

2. Угроза истощения природных ресурсов.

3. Демографическая: неконтролируемый рост населения планеты (до 83 миллионов человек в год); планета может не выдержать такого давления – её ресурсы будут полностью исчерпаны в самое ближайшее будущее. К тому же, население по планете распределено неравномерно, что приводит к миграционным процессам, порождающим культурные, политические и экономические проблемы.

4. Проблема здоровья населения планеты (вытекает из первых двух).

Решение этих и других глобальных проблем становится всё более актуальным. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов может заключаться в следующем: изучение и отдельных экологических проблем, и состояния экологии в масштабе всей планеты. Ясное представление об экологической ситуации и о действующих здесь закономерностях позволит выработать адекватные меры: разработка экологических, не наносящих существенного вреда природе, техники и технологий; участие в разработке экологической этики и разработке способов распространения экологического мировоззрения (в том числе, путём изучения и пропаганды подобного опыта, накопленного в разных культурах и исторических эпохах).

2.5.5. Философские и этические проблемы медицины. Биоэтика

Многие ситуации в медицине, с одной стороны, коренятся в их «пограничности» (здоровье и болезнь, жизнь и смерть), что радикализирует их актуальность, с другой стороны, вплетены в общечеловеческое, что делает их осмысление ценным.

Особую роль в философии медицины играют её ценностно-нормативные основания, философские, биологические и социальные аспекты нормы, здоровья и болезни, их место в системе социальных ценностей человека и общества. Медицинская практика даёт бесценный материал для исследования традиционной для философии проблемы отношения людей к жизни и смерти. Болезнь часто трансформирует личность больного, что также требует комплексного, в том числе психологического, и даже философского, анализа.

Здоровье населения является показателем его социального и экономического благополучия. Во многом, медицинские проблемы связаны с невиданными ранее достижениями науки. Возникло новое явление – болезни цивилизации. Современная медицина, биология, генетика и соответствующие технологии подошли к проблеме прогнозирования и управления наследственностью, проблеме жизни и смерти, контроля функций человеческого организма на тканевом, клеточном и субклеточном уровне. Остро

стоит вопрос соблюдения прав и свобод пациента как личности. Этические проблемы науки как нигде остро проявляются именно в медицине.

Стремление разработать морально-этические и правовые принципы деятельности всегда были характерны для медицины. В своей «Клятве» Гиппократ (460-377 гг. до н.э.) сформулировал обязанности врача перед пациентом. «Клятва» стала эталоном построения многих этических документов в медицине. В Средние века Парацельс (1493-1541 гг.) сформулировал патерналистскую модель отношений больного и врача, подобную отношениям духовного наставника и послушника. Сущность отношений врача и пациента определяется благодеянием врача, благо в свою очередь имеет божественное происхождение, ибо всякое Благо исходит свыше, от Бога. Позже появилась деонтологическая модель, утверждающая принцип «соблюдения долга», строжайшее выполнение предписаний морального порядка, «кодекса чести», устанавливаемого медицинским сообществом, социумом, а также собственным разумом и волей врача.

В любом случае, это были модели патерналистского типа, когда пациент полностью доверяется врачу. Важнейшая проблема современной медицинской этики состоит в том, что охрана здоровья должна быть правом человека, а не привилегией для немногих, способных себе ее позволить. Традиционный в медицине патернализм сменяет сотрудничество врача и пациента, выражаемое в *принципе информированного согласия*. Нравственная ценность автономии личности оказалась столь высока, что благодеяние врача вопреки воле пациента ныне считается недопустимым. Американская ассоциация больниц одобрила билль о правах пациентов в 1972 г. Главное – право на информацию, необходимую для информированного согласия. Под информированным согласием понимается добровольное принятие пациентом курса лечения после предоставления врачом адекватной информации.

Выделяют два элемента этого процесса:

- 1) предоставление информации и
- 2) получение согласия.

Врач обязан добровольно и компетентно информировать пациента о характере и целях предлагаемого ему лечения; о его рисках и альтернативах. Но окончательное решение принимает пациент. Правда, пусть жёсткая, ныне считается более честной в отношениях врача с пациентами. Под компетентностью понимается способность принять решение, основанное на рациональных мотивах; способность прийти к разумным целям; способность принимать решения вообще.

Доктрина информированного согласия стала возможна благодаря пересмотру концепции целей медицины. Уважение автономии индивида является одной из ценностей цивилизованного образа жизни. Человек заинтересован в том, чтобы принимать решения, влияющие на его жизнь, самостоятельно. В России большая часть врачей пока придерживается традиционно-патерналистской модели взаимоотношений с пациентами, в частности, исповедуя убеждение в этической оправданности в условиях врачевания доктрины «лжи во спасение». Эта концептуальная позиция, к сожалению, сочетается с чрезвычайно широко распространённым правовым и этическим нигилизмом наших медиков, для которых проблема информирования больных вообще не стоит.

Во 2-й половине XX века возникает биоэтика – междисциплинарное направление, возникшее на стыке биологии, этики, медицины, права, философии, религии и направленное на обоснование и решение моральных проблем, возникающих в ходе медицинской деятельности и научных исследований. Содержание биоэтики: моральность экспериментов на человеке, причины самоубийств или отказа больных от лечения, проблемы эвтаназии, аборта, новых репродуктивных технологий, трансплантации органов, медицинской генетики, генной инженерии, психиатрии, прав душевнобольных, социальной справедливости, новой идеологии и политике в области здравоохранения.

Биоэтика связана с проблемными ситуациями в современной медицине, с усилившимся вниманием к правам человека, с изменениями в технологическом оснащении современной медицины, огромными сдвигами в медицине, которые стали возможны благодаря успехам генной инженерии, трансплантологии, появлением нового оборудования. Всё это обострило моральные проблемы, которые, собственно, только в результате всего этого и приобрели большую актуальность. Насколько морально обоснована трансплантация органов? Как предотвратить криминальное использование пластической хирургии? Существуют ли пределы оказания медицинской помощи, и каковы они в поддержании жизни смертельно больного человека? Допустима ли эвтаназия? С какого момента следует отсчитывать наступление смерти? С какого момента зародыш можно считать человеком? Допустимы ли аборты?

Важное место в биоэтической проблематике занимает психиатрия. Социальное отчуждение, ограничение прав, различные формы унижения человеческого достоинства – все это повседневная практика жизни душевнобольных и их близких во многих странах. Главной проблемой в психиатрической помощи является недобровольное лечение. До середины XX века принудительная госпитализация душевнобольных считалась нормой. Сейчас в странах либеральной ориентации применение изоляции допустимо лишь при условии, что другой разумной альтернативы в данном состоянии больного нет.

Особая тема – злоупотребления психиатрией в политических целях. Это становится возможным, когда имеется соответствующий социальный заказ со стороны тоталитарного режима власти и господствует этический и правовой нигилизм медиков.

Ещё одна острая биоэтическая проблема – *эвтаназия*. Термин «Эвтаназия» с греческого переводится как «добрая», «хорошая» смерть. В современном понимании, данный термин означает сознательное действие или отказ от действий, приводящие к скорой и безболезненной смерти безнадежно больного человека, с целью прекращения некупируемой боли и страданий.

Существует следующая классификация эвтаназии:

1. Собственно эвтаназия – активное участие врача в смерти тяжело и неизлечимо больного с его информированного согласия.
2. Ассистируемый врачом суицид, когда врач prepares смертельное лекарство, которое больной вводит себе сам, или сознательно информирует безнадежно больного о смертельной дозе принимаемого им препарата.

Ещё один вариант эвтаназии – согласованный с тяжело и неизлечимо больным пациентом отказ от назначений, позволяющих продлить его жизнь. Вопрос о праве больного на отказ от лечения является едва ли не самой драматичной биоэтической проблемой.

Существует два противоположных подхода к проблеме эвтаназии.

Сторонники эвтаназии считают ее допустимой по следующим соображениям: смерть, как последнее средство прекратить страдания больного, забота больного о близких, стремление больного «умереть достойно», прекращение длительных и безрезультатных мероприятий по поддержанию жизни безнадежных больных, экономическая целесообразность.

Противники эвтаназии приводят другие аргументы: религиозные установки («не убий», «любовь к ближнему» – спасение через заботу о тяжело больных людях), надежда на «последний шанс», новые лекарства и т.п., стремление бороться до конца, стремление избежать злоупотреблений и т.п.

Ну и конечно, со времен античности, осмысливается, не находя однозначного решения, ещё одна биоэтическая проблема – проблема аборта. «Клятва» Гиппократов направлена против аборта, но Аристотель в «Политике» пишет, что если «...должен родиться ребенок сверх положенного числа, то следует прибегнуть к аборту, прежде, чем у зародыша появится чувствительность к жизни...». Операция искусственного прерывания беременности прошла путь от полного запрещения под страхом смертной казни до полной легализации в наши дни, как права женщины распоряжаться функцией собственного тела.

Проблема в том, с какого момента «считать эмбрион человеком». В католицизме со времен Ф. Аквинского считается, что «одушевление» происходит на 40-й день после зачатия у мужчин и на 80-й день – у женщин. Врачи долго считали плод живым со времени его первого шевеления, регистрации сердцебиения. С точки зрения современной биологии и эмбриологии человек как биологический индивидуум формируется сразу после слияния родительских половых клеток, образующих неповторимый набор генов.

Наука XX века сделала возможными не только эффективную контрацепцию, но и искусственное оплодотворение. Контрацепция долго отвергалась христианством, которое признавало единственной формой предупреждения зачатия воздержание от половой близости в браке. Неоднозначно встречено духовенством и искусственное оплодотворение. Широкие дискуссии вызывает терапия фетальными тканями (введение в лечебных целях тканей, взятых от плода, извлеченного в результате прерывания беременности) и, особенно, непредсказуемые перспективы клонирования.

Глава 6. История и философия техники и информатики

2.6.1. Философские проблемы техники и технических наук

Философия техники возникла в начале XX века как осмысление технической деятельности человека, взаимодействия техники и человека, перспектив человека и общества в связи с развитием техники. Во 2-ой половине XX века философия техники становится самостоятельной философской дисциплиной, исследующей технику как важнейший фактор возникновения и развития человеческого общества. Что такое техника? Что она может дать человеку, и чего она лишает его? Каково историческое развитие техники, узловые моменты этого развития, специфика технического знания, его взаимосвязи с фундаментальными науками, искусством, политикой, экономикой, религией, поиски новой этики и «технического поведения» во взаимодействии человека и природы – типичные проблемы философии техники.

Техника понимается как:

- 1) средства человеческой деятельности (орудия труда);
- 2) совокупность умений и навыков, необходимых для деятельности. Техника – промежуточное звено между субъектом (человеком) и объектом (природой и т.д.).

Всех философов и философские школы, исследующих философские проблемы техники и технических наук, можно разделить на две группы. Пессимисты (первыми были писатели – Э. Золя и фантаст Г. Уэллс) рисуют мрачное будущее, связанное, в частности, с тем, что научные и технические инновации расшатывают культурные структуры и ценностные иерархии. Американский философ Л. Мэмфорд (его труды: «Техника и цивилизация», «Миф машины») предложил концепцию «технического пессимизма», в котором акцент ставился на негативных сторонах современных технических форм для «человеческого развития». Этот подход характерен также для Г. Маркузе, Э. Фромма и др.

Н. Бердяев в работе «Человек и машина» противопоставлял естественную, органическую жизнь традиционных, сельскохозяйственных цивилизаций и бездушный технический мир современности. Он видел выход в возвращении к религиозной вере, которая позволит осознать неспособность техники решить коренные проблемы человеческого бытия. Немецкий философ М. Хайдеггер подчёркивал, что в технике «нет ничего демонического», но с её помощью человек превратил в средство природу и самого себя.

Испанский философ Х. Ортега-и-Гассет утверждал, что человек потерялся в технике, не может противопоставить техническому могуществу свою слабую природную сущность и нравственные потенции. Немецкий философ К. Ясперс говорил, что техника двойственна, находится по ту сторону добра и зла, может служить и добру и злу. Есть риск, что «человек займёт своё место возле машины», поскольку он уже не способен обходиться без техники и её плодов. В результате гипертрофированного развития техники природа и культура разрушаются, становятся функциональными частями технико-производственного комплекса.

Оптимисты впервые были также представлены в художественной литературе (яркий пример – французский писатель-фантаст 19-го века Ж. Верн). Современные «оптимисты» утверждают, что возник новый модный стереотип – «вешать всех собак» на научно-технический прогресс. В сборнике «Новая технократическая волна на Западе» (М., 1986 г.) утверждается: «Удобнее проклинать технику, чем рассматривать её как симптом и выражение системы ценностей и жизненных ориентаций, которые характеризуют наше мировоззрение». Г.П. Щедровицкий, советский философ: техника есть проявление рациональности, а рациональность есть идеал во всём.

В любом случае, важно формирование новой концепции природы и техники, общества и техники. Научно-техническая революция поставила человечество перед лицом глобальных проблем. Было бы трагедией для мировой цивилизации продолжать дальнейшее спонтанное, непродуманное развитие техники. Поэтому столь важно создать новую область знания, обращенную к исследованию феномена техники.

Важными вопросами являются соотношение техники и технологии, природа технического знания, его отличие от научного, техническая и инженерная деятельность. Важно понимание особенностей современных научно-технических дисциплин, процессов «технизации» науки и «сциентификации» техники.

Сегодня особую роль приобретает вопрос о месте техники в контексте глобальных проблем современности и критический анализ технократической концепции развития общества. Новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития позволит глубже понять сложные отношения человека и техники, использовать прикладной потенциал философии техники для взвешённой, аргументированной и ответственной социальной оценки техники.

2.6.2. Информатика, её сущность и философские проблемы

Информатика – фундаментальная, междисциплинарная отрасль современного научного знания, наука об информационно-коммуникативной среде и ее компьютерной технологизации. Информатика разрабатывает системно-информационный подход в познании, изучает информационные процессы, методы и средства получения, преобразования, передачи, хранения и использования информации; разрабатывает информационные технологии.

Информатика возникла в 60-х годах XX века как наука об автоматизации процессов обработки данных. По мере развития, информатика вобрала в себя многие отрасли знания, связанные с исследованием информационных процессов и структур – кибернетику, теорию информации, документалистику и т.д. На основе понятия информации найдена общность в самых разных явлениях, создана теория самоуправляемых систем, объединивших природные, социальные и автоматизированные технические системы единством протекающих в них информационных процессов.

Информатика – это наука об инвариантах (общем, неизменном) информационных процессов, их выявлении, изучении, применении, их организации и самоорганизации. Механизм саморазвития с точки зрения информатики можно рассмотреть, как процесс взаимодействия системы и внешней среды, представляющий сложную последовательность информационных процессов: накопления, отбора, преобразования, передачи информации о свойствах (признаках) отдельных элементов и системы в целом. Информатике принадлежит важная роль в коэволюционном походе к системе «человек – биосфера», к состоянию их динамически устойчивой целостности, симбиоза и в реальном превращении биосферы в ноосферу.

В информатике используются исследования логики, кибернетики, лингвистики, математики, решаются технические, лингвистические, психологические, методические, социальные и моральные проблемы. Наиболее важны исследования программных и алгоритмических аспектов компьютеризации. Широко используются математическое моделирование (фиксация результатов познания в виде математической модели); алгоритмизация (реализация причинно-следственных связей и других закономерностей в виде направленного процесса обработки информации по формальным правилам); программирование (реализация алгоритма на ЭВМ); вычислительный эксперимент (получение нового знания о явлении или объекте с помощью вычислений на ЭВМ).

Основные понятия информатики: *сигнал и информации* (теория информации), *управление и система* (кибернетика и теория систем). К. Шэннон в работах по математической теории информации определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события. Количество информации в том или ином случае зависит от вероятности её получения: чем более вероятным является сообщение, тем меньше информации содержится в нем. Этот

подход, не учитывая смысловую сторону информации, полезен в технике связи и вычислительной технике, являясь основой для измерения информации, её новизны и оптимального кодирования сообщений. Информация – любая совокупность сигналов и сведений, которые воспринимаются и выдаются системой при ее взаимодействии со средой или же хранятся и перерабатываются в ней.

Р. Винер разработал кибернетический подход, исследуя общность регулирования и информационного обмена у животных и машин, считая, что автоматы взаимодействуют, как и организмы, с окружающей средой, то есть могут принимать и запоминать внешние образы, имея датчики как эквивалент нервной системы, и даже корректировать свою деятельность, а потому могут быть объединены в общую теорию – кибернетику. В этой теории механизм обратной связи – основа поведения и машины, и человека. Такая общность механизма обратной связи породила множество

Важной философской проблемой в информатике является проблема виртуальности информационно-коммуникативной реальности. В цифровых коммуникациях категории пространства и времени трансформируются. Интернет и другие телекоммуникационные и компьютерные сети делают возможными почти мгновенное перемещение информации и денежных ресурсов по всему миру. Жизнь мирового сообщества обретает глобальное время и глобальную размерность. Информация и коммуникация в определенном смысле приобретают самостоятельную жизнь и доминантную для социума роль, они не только отражают события предметного мира, но и создают эти события. Подобные интеллектуально-технологические системы ведут к принципиально новому состоянию цивилизации и культуры – к глобальной индустрии данных и знания, создающих компьютерную, искусственную (виртуальную) реальность.

Информатика создаёт принципиально новые условия для моделирования и вычислительного эксперимента. Компьютерный эксперимент позволяет имитировать и рассчитывать различные варианты возможного поведения исследуемой сложной системы. Широко используется в инженерной деятельности и проектировании.

Ещё одна проблема – взаимосвязь искусственного и естественного, особенно в контексте перспектив создания искусственного интеллекта. Искусственные интеллектуальные системы нацелены на то, чтобы в максимальной степени самостоятельно решать поставленные перед ними задачи. При таком подходе поведение искусственных систем становится практически неотличимым от поведения естественных систем. Проблема соотношения естественного и искусственного интеллекта подразумевает поиск ответа на вопрос о природе искусственного интеллекта и степени его тождественности естественному интеллекту. Аналогии между ними есть. Например, для создания искусственных копий человеческого восприятия, памяти, языка и мышления необходимо знать, как эти процессы происходят у человека. И всё же, *Б. Уитби*, говоря о нейросетях, пишет: «Было бы слишком самонадеянно называть искусственные нейросети симуляцией деятельности мозга. Даже в сравнении с простейшим мозгом животного эти сети слишком малы, грубы и одномерны».

С гуманитарной точки зрения, – это проблема сохранения человеком свободы, индивидуальности и уникальности, для которых искусственный интеллект потенциально может представлять угрозу. Поэтому так важно изучение процессов в системе «человек – компью-

тер», развитие социальной информатики, компьютеризации науки и её социальных последствиях, философского содержания Интернета.

2.6.3. Информационное общество: сущность, понятия, становление

За последнее столетие человечество прошло гигантский путь, по итогам которого можно выделить ряд потрясающих достижений, множество проблем, в том числе глобальных, ряд тенденций и, увы, неопределённое будущее. К достижениям можно отнести научно-технический прогресс, в том числе формирование информационного общества; трудное, но всё-таки осознание общепланетарного характера проблем и тенденций; распространение идей гуманизма, свободы, прав человека.

Глобальные проблемы (проблемы, затрагивающие человечество в целом, или крупные регионы): экологическая, истощение природных ресурсов, угроза мировой войны с применением оружия массового уничтожения, неравномерность развития разных регионов мира, демографическая проблема и другие.

Можно сказать, что и телесная природа человека находится в состоянии глобальной угрозы. Загрязнение окружающей среды, в том числе радиационное и химическое, низкий уровень здравоохранения в большинстве стран мира, распространение наркомании и алкоголизма, неконтролируемое вмешательство в человеческий организм генной инженерии в своей совокупности могут привести к расшатыванию и разрушению человеческого генофонда, что в свою очередь может привести к появлению множества мутантных отклонений от нормы. Возможно, именно с этим связано появление и широкое распространение болезни века – СПИДа (болезни иммунодефицита).

Тенденции: глобализация (преимущественно путём западнизации); нарастание и обострение глобальных проблем; обострение межкультурных противоречий.

Но будущее по-прежнему неопределённо. Оно строится на противоречивых тенденциях современного мира и вызывает, соответственно, появление самых различных прогнозов на будущее, как оптимистических, так и пессимистических.

В западной футурологии (новой науке, пытающейся проследить имеющиеся тенденции и на их основе составлять прогнозы будущего) популярна теория элит. Она включена в технократическую концепцию *Д. Гэлбрейта*: элита – люди с организаторскими способностями, управляющие производством и занимающие особое место в «техноструктуре» благодаря своим техническим способностям, знаниям, навыкам.

Теория элит – часть наукократической концепции *Д. Белла*: элита – учёные как ведущая сила НТП и социального прогресса постиндустриального общества. Кризисные явления современного капитализма Белл объяснял разрывом между рациональными принципами капиталистической экономики и гуманитарно ориентированной культурой. Преодоление этого противоречия он видел в религиозном возрождении.

Значительный вклад в развитие футурологии внёс Римский клуб. *А. Печчеи* предложил 6 новых задач человечества: сохранение культурного наследия; создание мировой сверхгосударственной общности; сохранение качественной среды обитания; увеличение эффективности производства; правильное использование природных ресурсов; развитие способностей человека.

Авторами современных глобалистских концепций являются *А. Печчеи, Л. Медоуз, Д. Форрестер, Н. Моисеев*. Некоторые из предлагаемых вариантов достижения глобального единства человечества: создание транснациональных политических и экономических структур, мирового правительства; создание экологически сбалансированной экономической системы; становление глобального сознания, глобальной культуры нового типа; формирование нового миропорядка и т.п.

Одной из наиболее впечатляющих тенденций современной цивилизации является создание информационного общества. Это понятие появилось в 60 – 70 гг. XX в. и обозначало общество, пришедшее на смену индустриальному обществу и построенное на широчайшем использовании различной информации. В его основе должна лежать информационная индустрия, связанная с производством технических средств, методов, технологий для производства новых знаний. Важнейшими составляющими информационной индустрии становятся все виды информационных технологий, особенно телекоммуникации, компьютерная техника и средства связи.

В истории человечества выделяют ряд информационных революций, лежащих в основе очередного прорыва в развитии: формирование образного мышления и развитой способности подражания (на стадии животных предков эта способность послужила основой для изменения способа жизнедеятельности и, соответственно, выделения предков человека из животного мира); появление речи (эффективность передачи информации внутри группы); появление письменности (средство не только передачи, причём многоадресной, но и длительного хранения и трансляции информации); появление печатного станка в XVI веке (информация перестала быть достоянием правящей элиты); в конце XIX в. изобретено электричество, появились телеграф, телефон, радио, телевидение: интенсивность и дальность передачи информации резко возросла; в 70-е годы XX в. появились микропроцессорные технологии; на их основе были созданы компьютер, системы компьютерных коммуникаций и сетей.

Появление компьютерных сетей (вначале локальных, внутри организации, затем всё более широких) приводит к децентрализации информационных потоков. В конце концов возник Интернет – поистине глобальная информационная сеть, которая является самым интересным аспектом развития компьютерных технологий. У «всемирной паутины» нет единого центра, она не является собственностью ни отдельного человека, ни организации, ни даже государства. В Сети практически любой человек может стать и создателем, и потребителем текстов, образов и звуков.

Свойствами Сети стали обладать и средства массовой информации. С появлением такого понятия как интерактивность (обратная связь) газеты, а особенно радио и телевидение, вместе со своими слушателями и зрителями становятся участниками общей новостной, развлекательной, информационной сети. Появление такого информационного пространства на мировом уровне со своими специфическими законами и свойствами не может не повлиять на все социальные процессы, сложившиеся в человеческом обществе. Поэтому следующую эпоху и называют информационной.

Существуют предположение, что общемировое информационное пространство, способствуя распространению общего языка (английского), межгосударственных организаций, вовлекающих в себя множество людей, свободному информационному обмену и т.п., приве-

дёт к исчезновению государств и наций, децентрализации власти и экономики. Информационные технологии позволят решить многие проблемы, но они же приведут к возникновению других проблем, осмысливать и вырабатывать способы решения, которых необходимо уже сейчас.

РАЗДЕЛ 3. СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

3.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Самостоятельная работа аспирантов направлена на:

- 1) выработку навыков восприятия и анализа философских проблем естественных, информационных и технических дисциплин на основе научных текстов;
- 2) совершенствование навыков философского подхода к восприятию научных текстов и критического отношения к источникам информации;
- 3) развитие и совершенствование способностей к конструктивному диалогу, к дискуссии, к формированию логической аргументации и обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу.

Для решения этих задач аспирантам предлагаются тексты работ классиков философской мысли и современных философов, которые затем обсуждаются на семинарских занятиях, посвященных историческим типам философии, другим разделам курса.

Навыки философского подхода к восприятию научных текстов и критического отношения к источникам информации формируются на основе выполнения аспирантами специальных тематических заданий. Эти задания требуют поиска аргументов, которые подтверждают, либо указывают на сомнительность и недостоверность источника информации, либо опровергают тот или иной философский тезис. Аспиранты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной, справочной и оригинальной философской и научной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется как на семинарских занятиях с помощью устных выступлений и их коллективного обсуждения, так и с помощью письменных самостоятельных (контрольных) работ.

Для развития и совершенствования коммуникативных способностей аспирантов, навыков участия в конструктивном диалоге организуются специальные учебные занятия в виде «деловых игр», «диспутов» или «конференций», при подготовке к которым студенты заранее распределяются по группам, отстаивающим ту или иную точку зрения по обсуждаемой проблеме.

Одним из видов самостоятельной работы является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом до 10 страниц печатного текста, посвященное философским проблемам какой-либо естественнонаучной, информационной или технической дисциплины. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер. В ней желательно сосредоточить внимание на критическом анализе рассматриваемого материала и изложении своей точки зрения на проблему, что будет способствовать развитию творческих способностей.

3.2. Методические указания для написания реферата

Цели и задачи реферата. Под рефератом понимается краткое изложение, обзор материала по какой-то проблеме, сокращенное содержание книги. Рефераты могут различаться по форме и содержанию, но общее у них то, что они содержат краткое, обобщенное изложение информации по интересующей проблеме. Например, соискатель ученой степени, написав диссертацию, представляет также автореферат, где в сокращенном, сжатом виде излагает свои выводы и аргументы.

Реферат по философии пишется в процессе изучения важнейших проблем курса. Цель реферата при этом – показать, насколько осмыслена эта проблема. Есть также дополнительные цели: выработка навыков самостоятельной учебно-исследовательской работы, обучение методике анализа, обобщения, осмысления информации и проверка знаний студента по прочитанному специальному курсу. Реализация этих целей осуществляется путем последовательного решения ряда задач:

- изучение литературы по намеченному вопросу;
- изучение информации, имеющейся в литературе или в ресурсах Интернет;
- сбор и обобщение материала;
- составление плана реферата;
- написание и оформление реферата.

Реферирование предполагает, главным образом, изложение чужих точек зрения, сделанных другими учеными выводов, однако важно высказывать и свою точку зрения по освещаемому вопросу хотя бы в гипотетической форме как предположение, которое может быть исследовано, доказано и аргументировано впоследствии. Более того, реферат преследует цель выработки своего отношения к изучаемой проблеме.

Реферат оценивается по пятибалльной системе. При этом могут использоваться две жанровые формы: отзыв и рецензия. Отзыв предполагает высказывание обобщенной, пусть даже субъективной, оценки или просто впечатления о реферате, без подробного анализа всех позитивных и негативных черт выполненной работы, в то время как рецензия – это объективная, обстоятельная и подробная оценка всех до мелочей элементов реферата. Если отзыв может быть на устный реферат, то рецензия требует обстоятельного ознакомления с текстом, его изучения и оценки.

При оценке реферата опираются на следующие критерии:

- сумел ли автор подобрать достаточный список литературы, необходимый для осмысления вопроса, обозначенного в качестве темы;
- составил ли он логически обоснованный план, соответствующий сформулированной цели и поставленным задачам;
- удалось ли ему собрать необходимый материал и осмыслить его правильно;
- умеет ли автор анализировать материал;
- отвечает ли реферат требованиям объективности, корректности, грамотности, логичности, аргументированности, доказательности, ясности стиля и изложения;
- овладел ли аспирант навыками осмысления философских проблем;
- обоснованы ли выводы, соответствуют ли они поставленным задачам;
- какие методы в работе над рефератом он использовал;

- насколько самостоятельно он выполнил работу;
- правильно ли оформлены реферат в целом, ссылки на использованные источники, список литературы.

Составление библиографии. Прежде чем приступить к непосредственному сбору материала, нужно составить список литературы, где освещен вопрос, по которому должен быть подготовлен реферат. В заданиях для подготовки к экзамену по философии в каждой теме есть краткий список рекомендуемой литературы. Можно начать с него, затем подойти к преподавателю и посоветоваться с ним о том, какой литературой лучше воспользоваться и где ее найти. В каждой библиотеке есть алфавитный библиографический и систематический предметный каталоги, где можно подобрать нужную литературу, если уметь ими пользоваться. За советом можно также обратиться в справочно-библиографический отдел библиотеки. Можно воспользоваться также ежегодниками, книгами, реферативными журналами и аннотированными указателями.

Для начала поиска библиографической информации можно также воспользоваться энциклопедиями, энциклопедическими словарями, где в конце статей, как правило, дается список дополнительной литературы. Например, нужно написать реферат по теме «Идеи пантеизма в философии эпохи Возрождения». В названии темы есть два ключевых термина: «пантеизм» и «Возрождение». Можно начать с Большой Советской энциклопедии или «Википедии» и найти там статью «Возрождение», в конце которой дан список литературы по Возрождению. Затем можно обратиться к Философскому энциклопедическому словарю и посмотреть термин «пантеизм». Полезно воспользоваться книгами Кузнецова Б.Г. «Дж. Бруно и генезис классической науки» (М., 1970 г) и Горфункеля «Философия эпохи Возрождения» (М., 1979 г).

При работе по темам, связанным с древними культурами, полезно обратиться к энциклопедии «Мифы народов мира» в 2 томах (М., 1980 – 1982 гг.) и найти статью, излагающую мифологию нужного народа или страны; в конце статьи есть список дополнительной литературы, где эти мифы излагаются более подробно.

Сбор материала. Материал для реферата собирают из той литературы, которая рекомендована руководителем или найдена самим автором в процессе составления библиографии. При этом изучать эту литературу можно по-разному. Одни монографии и статьи нужно читать, штудировать внимательно, конспектируя (если книга является собственностью автора, можно делать подчеркивания карандашом, в библиотечных книгах это запрещено). Другие же только просматривать в поисках любопытных деталей и фактов и делать выписки. В процессе изучения литературы используют методы конспектирования и выписок. Конспект – это краткое выражение основного содержания статьи или книги, главного смысла, пересказанного своими словами или в виде цитат.

Конспекты бывают нескольких видов: плановые, текстуальные, свободные и тематические. Плановые конспекты – это конспектирование книги по ее плану, по разделам, главам и параграфам, такой конспект полностью отражает структуру книги. Его можно строить в форме вопросов и ответов. Второй тип конспекта представляет собой собрание цитат, которое дает основное содержание книги через авторские высказывания наиболее важных идей. Третий тип конспекта – комбинированный, сочетает цитаты с пересказом своими словами

содержания отдельных разделов. И четвертый – предполагает подбор цитат из разных источников или пересказ чужих мыслей, разнесенных по рубрикам, по пунктам плана, раскрывающим содержание темы.

Метод конспектирования применяют в том случае, если по теме реферата имеется одна или две монографии, которые нужно изучить полностью, от начала до конца. Метод выписок используется в случае, если литературы по теме реферата много. Тогда отбирают самые фундаментальные работы для обстоятельного изучения и конспектирования, остальные же просматривают, делая выписки в тех случаях, когда обнаруживают необходимые для раскрытия содержания темы мысли, идеи, высказывания.

Выписки делать нужно со ссылками на статью или монографию, откуда взята цитата. Например: Свасьян К. А. Освальд Шпенглер и его рекем по Западу // Шпенглер О. Закат Европы: Очерки морфологии мировой истории. – М.: Мысль, 1993. Т.1. Гештальт и действительность, С. 27.

Выписки, относящиеся к выбранной теме, можно складывать в отдельный конверт, папку, а при работе на компьютере – в отдельный файл. Туда же помещают записанные собственные мысли и соображения, которые приходят в голову в связи с чтением литературы. Если время терпит, то можно накапливать материалы достаточно долго, складывая в папку даже те выписки, которые относятся к теме косвенно, но, когда срок сдачи реферата приближается, приходится ускорять работу по сбору материала и его систематизации, обобщению и составлению плана реферата.

Осмысление и систематизация материала. Когда накоплен материал в виде цитат, размышлений, таблиц, схем и иллюстраций, можно приступить к его осмыслению и систематизации. Если записи сделаны на листках бумаги, то их раскладывают и группируют по смыслу, стремясь отыскать содержательные и логические связи.

Немного сложнее это сделать на экране компьютера, потому что одновременно не вывести в поле зрения все подготовленные тексты, приходится опираться на память.

Как осмысливается материал?

Сначала уясним себе, что значит – осмысление, что такое – смысл? М. М. Бахтин на этот вопрос ответил так: смысл – это то, что отвечает на какой-то вопрос. Если нечто ни на какой вопрос не отвечает, то оно лишено смысла. Таким образом, осмысление – это поиски ответов на вопросы, нас интересующие. Следовательно, у автора реферата должен быть свой интерес к рассматриваемой теме, отражающий его потребности. Тогда возникнут вопросы, и в ответ на них появится смысл.

Исходя из поставленных задач, в ходе осмысления материала отыскиваются ответы на вопросы: «что? где? когда? почему? Зачем? и для какой цели?». Ответы должны быть обоснованными, то есть представлены аргументы, доказывающие справедливость выводов. Ответы должны быть непротиворечивыми, за исключением случаев иррационально-сложных феноменов, где возможны ситуации дополнительности и диалектического противоречия.

Нередко осмысление понимают, как описание и объяснение фактов, такую задачу обычно ставят перед собой историки – описать, как это было «на самом деле». Но этого недостаточно, для философии нужно обнаружить перспективы, отдаленные последствия описываемых феноменов и процессов. Лишь после этого можно говорить, что работа выполнена

до конца.

Составление плана реферата. План реферата отражает в концентрированном виде его суть. Это схематическое выражение того, что хочет сказать автор. Учитывая ограниченный объем внимания человека, план должен быть лаконичным, чтобы можно было, взглянув на него, легко понять, что стоит за ним, что будет раскрыто в тексте.

План может составляться разными путями: первый путь - взять за исходную точку избранную тему и, исходя из нее, сформулировать цель и задачи, они дадут названия разделам и параграфам реферата; второй путь - исходить из собранного материала, логика которого подскажет структуру изложения; третий - смешанный.

Обычная структура плана включает в себя:

1) Введение, в котором содержатся обоснование темы и ее значимости, объяснение причин, почему выбрана именно данная тема, чем обусловлен интерес к ней. Затем дается обзор литературы по выбранной теме. Хорошо бы предложить классификацию существующих точек зрения на проблему, если она достаточно хорошо изучена. Если же она изучена плохо, не привлекала к себе внимание ученых, то это нужно отметить, ибо возможность для творчества здесь увеличивается. Во введении должна быть четко сформулирована цель, которую автор ставит перед собой, и с помощью каких задач она будет реализоваться.

2) Основная часть реферата обычно состоит из двух разделов: а) теоретического осмысления проблемы и б) изложения эмпирического, фактического материала, который аргументировано подтверждает изложенную в первом разделе основной части теорию. При этом нужно отметить, что цитата с оценочным суждением не считается аргументом, хотя приведением суждений авторитетных ученых часто злоупотребляют, считая, что чем авторитетнее мнение, тем оно убедительнее. Основная часть должна соотноситься с поставленными задачами. Возможна даже разбивка основной части на столько параграфов (подразделов), сколько поставлено задач.

3) Заключение содержит результаты осмысления проблемы, выводы, к которым приходит автор реферата, а также оценку значимости этих выводов для практики или для дальнейшего изучения проблемы, ибо нередко реферат перерастает в научно-исследовательскую работу. Выводы должны прямо соответствовать поставленным задачам. Если такого соответствия нет, то необходимо вернуться к введению и переформулировать задачи, чтобы добиться этого соответствия. Иногда приходится менять название реферата – но это необходимо согласовать с руководителем.

Написание реферата. Когда материал собран, осмыслен, составлен план, приступают к изложению.

Существует два обычных метода работы над рефератом. В первом случае начинают последовательно писать весь текст от введения до заключения. Преимущества такого последовательного изложения в связности и логичности текста, где все взаимосвязано и следует одно за другим. Однако многие предпочитают работать с ножницами и клеем. Написав страницу, обнаруживают, что нужно разъяснить и дополнить какое-то место. Разрезают страницу и вклеивают дополнение или необходимую цитату. После этого реферат приходится переписывать набело. Для тех, кто привык работать именно так, методом «мозаики», великолепные возможности предоставляет компьютер, где можно легко вставлять и переставлять куски

текста, цитаты с одного места на другое, дописывать и переписывать фрагменты текста.

Реферат должен быть написан грамотным русским языком с соблюдением стилистических норм, соответственно и устное выступление должно отвечать этим требованиям. Местоимение «я» в реферате, как и в научной речи, употреблять не принято, лучше его избегать и свое мнение выражать обезличенно. Вместо «я думаю», «я считаю», следует употреблять выражения: «думается, что...», «есть основания предполагать, что...», «логично предположить, что...».

Впечатление устной речи очень сильно портят «слова-паразиты»: «вот», «значит», «так сказать», «как говорится», «вообще». Нежелательно использование слов из уличных арготизмов или жаргонов, которые требуют «переводчика». Точно так же и в письменном реферате недопустимо использование таких слов и выражений из несоответствующего стиля.

Существуют неписанные нормы употребления цитат в тексте рефератов: на одной странице их не должно быть более трех, если же требуется привести больше, то их лучше давать в пересказе с указанием на источник.

Правила оформления. Реферат выполняется на стандартных листах формата А4 (21X29.7 см), которые сшиваются любым способом слева, помещаются в обложку (папку). Реферат может быть выполнен на пишущей машинке или на компьютере на одной стороне листа (размер шрифта 14 через 1.5 интервала, поля - по 2 см со всех сторон). Страницы реферата должны быть пронумерованы внизу (или сверху) на середине страницы, на титульном листе номер страницы не указывается, но он учитывается в общем числе страниц. Обратная сторона каждого листа остается чистой. Примерный объем реферата - 22-25 страниц.

Ссылки на использованную литературу обязательны, ибо в этом проявляется культура отношения к чужому тексту. Существуют правила цитирования:

- 1) заключать чужой текст в кавычки, а внизу страницы под чертой делать точную ссылку на издание, из которого взята цитата;
- 2) ссылка необходима и в случае, если чужая идея дана в пересказе своими словами, в этом случае она предваряется пометкой См.;
- 3) цитата должна быть законченным по содержанию отрывком текста, если фраза сокращена, то опущенные элементы заменяются многоточием;
- 4) если из цитируемого отрывка не понятно, о ком или о чем идет речь, возможна вставка в круглых скобках пояснения с указанием на лицо или предмет, после чего следует пометка инициалов автора реферата.

При написании реферата часто встречаются следующие *недостатки*:

- отсутствует план работы;
- выводы формулируются нечетко, либо отсутствуют;
- отсутствуют ссылки на источники;
- работа представляет механическое переписывание учебника, монографии;
- не соблюдается объем работы.

Титульный лист реферата оформляется следующим образом:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АНГАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

РЕФЕРАТ
(название темы)

Выполнил: аспирант (соискатель)
кафедры название кафедры
специальности «название специальности»
_____Ф.И.О.

Подпись научного руководителя
_____Ф.И.О.

Проверил: канд. филос.н., доцент
_____Ф.И.О.

Ангарск, 2025

3.3. Тематика рефератов

1. Значение истории науки и философии для ... (указать конкретную науку).
2. Эволюция понятия первоначала в ранней античной философии.
3. Пифагор и пифагорийцы: единство древнегреческой математики и философии.
4. «Атом» и понятие первоначала. Значение понятия «атом» для истории науки.
5. Аристотель, его учение о различных областях знания, их синтез.
6. Учение о движении в физике и космологии Аристотеля.
7. Научная и техническая культура античности.
8. Гидростатика Архимеда (трактат «О плавающих телах»).
9. Эпикур и эпикуреизм: единство физики и этики.
10. Фома Аквинский и влияние его учения на отношения науки и религии.
11. Научные знания и технические достижения средневековой Европы.
12. Европейское Возрождение. Разрушение «старого Космоса» и становление механической картины мира.
13. Проблема относительности движения (от У. Оккама и Ж. Буридана до Г. Галилея и И. Ньютона).
14. Роль астрономии в формировании и развитии классической механики.
15. Эмпиризм Ф. Бэкона. Бэкон об «идолах познания» и полезности науки.
16. Р. Декарт: единство науки и философии.
17. Философы XVII в. о роли общественного договора, о правах человека, разделении властей и веротерпимости.
18. Историческая роль философии Просвещения.
19. Кант: Учение о познании.
20. Философский метод Г.Ф. Гегеля. Законы диалектики.
21. Философия марксизма. Материалистическое понимание истории и природы.
22. Креационизм, трансформизм и первые эволюционные концепции (конец XVIII — начало XIX в.).
23. Учение Ч. Дарвина и борьба за утверждение эволюционной идеи в биологии.
24. Гипотеза «тепловой смерти Вселенной» У. Томсона и Р. Клаузиуса.
25. Соотношение эксперимента и теории в открытии электрона и первые шаги на пути к электронной теории материи.
26. Прагматизм в контексте американской духовной традиции.
27. Фрейдизм как философское мировоззрение.
28. Возникновение эволюционной антропологии.
29. Основные направления изучения биологии клетки в XX в.
30. Возникновение и развитие экспериментальной эмбриологии.
31. Эволюция представлений о химическом элементе.
32. Развитие взглядов на понятие химического соединения.
33. История учения о молекуле. Основные моменты.
34. Первые отечественные научные школы: П.Н. Лебедева, А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественского и Л.И. Мандельштама.

35. Нобелевские премии по физике как источник изучения истории физики XX в. Отечественные лауреаты Нобелевской премии и работы «нобелевского уровня», не удостоенные Нобелевской премии.

36. Отечественный вклад в создание лазеров и их применение в физике, технике, медицине.

37. Эксперимент и теория в исследовании явлений сверхпроводимости и сверхтекучести. Отечественные достижения.

38. Философия науки, ее основные идеи и перспективы развития.

39. Основные периоды в развитии технических знаний.

40. Френсис Бэкон и идеология «индустриальной науки».

41. Становление и развитие инженерного образования в XVIII - XIX вв.

42. Создание научных основ космонавтики. Значение идей К.Э. Циолковского.

43. Проблемы компьютеризации инженерной деятельности в XX веке.

44. Моральные нормы и ценности науки.

45. Проблема воспроизводства научных кадров.

46. Внутренняя и внешняя этика науки.

47. Гипотеза как форма развития научного знания.

48. Идеализация как основной способ конструирования теоретических объектов.

49. Индукция как метод научного познания.

50. Свобода научного исследования и социальная ответственность учёного.

51. Этические проблемы публикации результатов научного исследования.

52. Основания профессиональной ответственности учёного.

53. Основные механизмы этического регулирования биомедицинских исследований.

54. Отношения научного сообщества и общественных движений.

55. Научная политика на рубеже третьего тысячелетия.

56. Способы передачи ценностей и моральных норм в научном сообществе.

57. Логико-математический, естественнонаучный и гуманитарный типы научной рациональности.

58. Основные уровни научного знания.

59. Метатеоретический уровень научного знания и его структура.

60. Методы теоретического познания.

61. Методы эмпирического познания.

62. Проблема соотношения эмпирического и теоретического уровней знания. Критика редукционистских концепций.

63. Эксперимент, его виды и функции в научном познании.

64. Моделирование как метод научного познания. Метод математической гипотезы.

65. Научная рациональность, её основные характеристики.

66. Научная теория и её структура.

67. Научное объяснение, его общая структура и виды.

68. Научные законы и их классификация.

69. Формализация как метод теоретического познания. Его возможности и границы.

70. Научные принципы и их роль в научном познании.

71. Понятие научного объекта. Типы научных объектов.
72. Подтверждение и фальсификация как средства научного познания, их возможности и границы.
73. Научное доказательство и его виды.
74. Интерпретация как метод научного познания, её виды и функции.
75. Системный метод познания в науке, его требования.
76. Продуктивное воображение и когнитивное творчество в науке.
77. Инженерное проектирование, его сущность и функции.
78. Техничко-технологическое знание и его особенности.
79. Неявное и личностное знание в структуре научного познания.
80. Неклассическая наука и её особенности.
81. Объектная и социокультурная обусловленность научного познания.
82. Основные модели научного познания (индуктивизм, гипотетико-дедуктивизм, трансцендентализм, конструктивизм) и их критический анализ.
83. Основные тенденции формирования науки будущего.
84. Основные характеристики научной профессии.
85. Преемственность в развитии научных теорий. Кумулятивизм и парадигмализм.
86. Научный консенсус, его роль и функции в процессе научного познания.
87. Понятие научной революции. Виды научных революций.
88. Научная истина. Её виды и способы обоснования.
89. Когнитивное творчество, его сущность, механизм и основания.
90. Субъект научного познания, его социальная природа, виды и функции.
91. Понятие социокультурного фона науки, его функции в развитии науки.
92. Проблема выбора научной гипотезы, основания и механизм предпочтения.
93. Школы в науке, их роль в организации и динамике научного знания.
94. Научные коммуникации, их виды и роль в развитии науки.
95. Контекст открытия и контекст обоснования в развитии научного знания.
96. Наука в зеркале социобиологии и экологии.
97. Гуманитарная и экологическая экспертизы научных проектов.
98. Социальная и когнитивная ответственность учёного.
99. Научные коллективы как субъекты науки, их виды и способы организации деятельности.
100. Экспертная деятельность в науке и её функции. Внутренняя и внешняя научная экспертиза.
101. Наука и ценности.
102. Инновационная деятельность и её структура.
103. Наука как основа инновационной системы современного общества.
104. Философско-правовые аспекты интеллектуальной собственности.
105. Идеалы и ценности научного исследования.
106. Современная научная картина мира.
107. Государство и наука. Функции государства в управлении развитием науки.
108. Научная политика современных развитых стран.

109. Проблемы развития современной российской науки.
110. Гуманитарные основания естествознания.
111. Научное мировоззрение.
112. Организационная структура современной науки.
113. Современные проблемы теории научного познания.
114. Развитие системных и кибернетических представлений в технике.
115. Социокультурные проблемы внедрения инноваций.
116. Кибернетика и общество.
117. Становление информатики как междисциплинарного направления.
118. Проблемы автоматизации и управления в сложных технических системах.
119. Экофилософия.
120. Экологические основы хозяйственной деятельности.
121. Экологические императивы современной культуры.
122. Образование, воспитание и просвещение в свете экологических проблем.
123. Формирование научных основ химических технологий.
124. История и философия химии.
125. Техническая химия и производство.
126. М.В. Ломоносов и его роль в становлении химических технологий.
127. Периодическая таблица элементов Д.И. Менделеева, ее научное, практическое и мировоззренческое значение.

3.4 Правила библиографического описания различных типов информационных ресурсов

Современный этап развития общества характеризуется огромным объемом накопленных знаний, частью которых являются знания в сфере поиска и анализа информации. Не в последнюю очередь это касается информации об источниках, или библиографической информации, существующей как совокупность библиографических записей, каждая из которых является отдельным информационным ресурсом. Описание каждого вида информационных ресурсов (книга, журнал, газета, электронный документ) имеет свои особенности, которые отражены и закреплены во вступившем в силу 1 июля 2019 года новым ГОСТом Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», разработанного с целью унификации библиографического описания в соответствии с международными правилами. Ниже приведены примеры составления библиографических описаний различных типов информационных ресурсов в соответствии с указанным ГОСТ-ом.

Книга одного автора:

Мустафин, А. А. Философия геосоциологии и её современное методологическое значение : монография / А. А. Мустафин. – М. : РУСАЙНС, 2018. – 140 с. – Текст: непосредственный.

Книга двух авторов:

Мустафин, А. А. Геосоциологическая парадигма в русской философии : монография / А. А. Мустафин, Л. И. Трахтенберг. – Ангарск : изд-во Ангарской государственной технической академии, 2015.– 150 с. – Текст: непосредственный.

Книга трех авторов:

Ветошкин, А.П. Философия: учебник / А. П. Ветошкин, С. И. Некрасов, Н. А. Некрасова. – М.: Проспект, 2016. – 560 с. – Текст: непосредственный.

Книги четырёх и более авторов:

При наличии информации о четырёх и более авторах, за косой чертой, после заглавия, приводятся фамилии первых трех, за тем в квадратных скобках пишут [и др.]

Философия учебник для вузов / В. В. Миронов ; Э. И. Мачульский ; П. П. Апрышко [и др.]. – М. : Норма, 2005. – 673 с. – Текст: непосредственный.

Электронный вариант издания:

Волков, А. М. Обществознание : основы государства и права : учебник / А. М. Волков ; Е. А. Лютягина. – М. : Юрайт, 2018. – 235 с. – Текст: электронный – URL : <https://bibliotonline.ru/bcode/438822> (дата обращения: 04. 12. 2024).

Описание книги без авторов

Смысл жизни в русской философии : конец XIX-начало XX века / отв. ред. А. Ф. Замалеев. – СПб. : Наука, 1995. – 382 с. – Текст: непосредственный.

Отдельный том в многотомном издании

Даннеман, Ф. История естествознания : в 3 т. : Т. 1. Естественные науки в их развитии и взаимодействии / Ф. Даннеман. – М. : ЛИБРОКОМ, 2015. – 432 с. – Текст: непосредственный.

Методическое пособие:

Science and Technology Essentialsfor Post-graduateStudents : учебно-методическое пособие / Н. Н. Ефимова ; Е. П. Марьясова ; Н. А. Свердлова ; Л. А. Шульгина. – Иркутск : Иркутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, 2019. – 146. – Текст: непосредственный.

Описание сборников научных трудов, материалов конференций

Социокультурное взаимодействие и коммуникация : сб. науч. тр. / отв. ред. Г. С. Баранов. – Иркутск : изд-во Ирк. гос. лингв. ун-та, 2010. – 126 с. – Текст: непосредственный.

Сорокинские чтения : отечественная социология : обретение будущего через прошлое : тез. докл. IV Всерос. науч. конф. : 19-20 ноября 2008 г. / Новосибирск : СибАГС, 2009. – 267 с.

Евразийство : история и современность : материалы II Междунар. науч.-теорет. конф. : (Екатеринбург 26. 04. 2012 г.) – Екатеринбург : изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2012. – 235 с.

Статья из журнала:

Мустафин, А. А. К вопросу о ключевых понятиях теории знаков Чарльза Пирса и Чарльза Морриса / А. А. Мустафин // Вестник Бурятского государственного университета им. Доржи Банзарова. – 2022. – № 3. – С. 32-42. – Текст: непосредственный.

Статья из энциклопедии:

Китайская философия / Е. Ф. Губский // Философский энциклопедический словарь. – М. : ИНФРА-М, 2007. – С. 210-211. – Текст: непосредственный.

3.5. Литература

3.5.1. Общие проблемы истории, философии и методологии науки

1. Антология мировой философии : Возрождение : хрестоматия. – М. : АСТ, 2001. – 928 с.
2. Александрова, Н. В. История математических терминов, понятий, обозначений : словарь – справочник / Н. В. Александрова. – М. : ЛКИ, 2007. – 248 с.
3. Андреев, И. О методах научного познания / И. Андреев. – М. : 1964. – 184 с.
4. Базалин, В. Г. Философия науки и техники : учебное пособие / В. Г. Базалин. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 220 с.
5. Багдасарьян, Н. Г. История, философия и методология науки и техники / Н. Г. Багдасарьян. – М. : Юрайт, 2016. – 383 с.
6. Баландина, Э. Г. Философия науки в гуманитарном пространстве : учебное пособие для аспирантов гуманитарного направления / Э. Г. Баландина ; Л. Г. Березов ; Е. И. Пивовар. – М. : изд-во РГГУ, 2015. – 312 с.
7. Бартенев, С. А. История и философия экономической науки : учебное пособие к кандидатскому экзамену / С. А. Бартенев. – М. : Магистр, 2008. – 271 с.
8. Батулин, В. К. Философия науки : учебное пособие / В. К. Батулин. – М. : ЮНИТИ, 2015. – 303 с.
9. Бельская, Е. Ю. История и философия науки : учебное пособие / Е. Ю. Бельская. – М. : изд-во МАИ, 2014. – 224 с.
10. Бельская, Е. Ю. История и философия науки : учебное пособие / Е. Ю. Бельская ; Н. П. Волкова ; М. А. Иванов. – М. : Инфра-М, 2011. – 416 с.
11. Беляев, Г. Г. История и философия науки : лекционный курс / Г. Г. Беляев. – М. : Альтаир, 2014. – 181 с.
12. Берков, В. Ф. Философия и методология науки : учебное пособие / В. Ф. Берков. – М. : Новое знание, 2004. – 335 с.
13. Бессонов, Б. Н. История и философия науки : учебное пособие для магистров / Б. Н. Бессонов. – М. : Юрайт, 2016. – 394 с.
14. Блинные, Л. В. Великие философы : словарь-справочник / Л. В. Блинные. – М. : Логос, 1999. – 432 с.
15. Борзенков, В. Г. История и философия науки : учебное пособие / В. Г. Борзенков. – М. : изд-во МГУ, 2012.
16. Будко, В. В. Философия науки : учебное пособие / В. В. Будко. – Харьков: Консум, 2005. – 268 с.
17. Булдаков, С. К. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов и соискателей / С. В. Булдаков. – М. : изд-во РИОР, 2013. – 141 с.
18. Бурда, А. Г. Основы научно-исследовательской деятельности : курс лекций / А. Г. Бурда. – Краснодар : изд-во КГАУ, 2015. – 145 с.
19. Бучило, Н. Ф. История и философия науки : учебное пособие / Н. Ф. Бучило. – М. : Проспект, 2015. – 432 с.
20. Вальяно, М. В. История и философия науки : учебное пособие / М. В. Вальяно. – М. : Альфа, 2012. – 207 с.

21. Верёвкин, А. Б. История и философия математики : учебно-методическое пособие для аспирантов и соискателей / А. Б. Верёвкин. – Ульяновск : издатель Качалин, 2013. – 82 с.
22. Вечканов, В. Э. История и философия науки : учебное пособие / В. Э. Вечканов. – М. : изд-во Инфра, 2012. – 256 с.
23. Войтов, А. Г. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / А. Г. Войтов. – М. : изд-во Дашков и К°, 2006. – 692 с.
24. Волков, Ю. С. Основы научных исследований, изобретательства : учебное пособие / Ю. С. Волков. – СПб. : Лань, 2013. – 224 с.
25. Волков, Ю. Г. Диссертация : подготовка, защита, оформление : практическое пособие / Ю. С. Волков. – М. : Кнорус, 2017. – 218 с.
26. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов. – М. : Юрайт, 2015. – 291 с.
27. Горелов, В. П. Аспирантам, соискателям ученых степеней и ученых званий : учебное пособие / Н. А. Горелов. – М. : Директ-Медиа, 2016. – 459 с.
28. Гусева, Е. А. Философия и история науки : учебник / Е. А. Гусева, В. Е. Леонов. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 128 с.
29. Гусев, Д. А. Античный скептицизм и философия науки : диалог сквозь два тысячелетия / Д. А. Гусев. – М. : Прометей, 2015. – 437 с.
30. Захаров, А. А. Как написать и защитить диссертацию / А. А. Захаров. – СПб. : Питер, 2007. – 160 с.
31. Зеленков, А. И. Философия и методология науки : учебное пособие для аспирантов и магистрантов / А. И. Зеленков. – Минск : ГИУСТ, 2011. – 479 с.
32. Золотухин, В. Е. История и философия науки для аспирантов : учебное пособие / В. Е. Золотухин. – Ростов на /Д. : Феникс, 2014. – 76 с.
33. Золотухин, В. М. Философские вопросы химии : учебное пособие / В. М. Золотухин. – Кемерово : изд-во КузГТУ, 2008. – 91 с.
34. Иванова, Т. Б. Методология научного исследования : учебное пособие / Т. Б. Иванова. – М. : изд-во РУДН, 2012. – 78 с.
35. Ивин, А. Л. Словарь по логике / А. Л. Ивин. – М. : ВЛАДОС, 1998. – 384 с.
36. Ивин, А. А. Философия науки : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. А. Ивин. – М. : Юрайт, 2017. – 601 с.
37. Ильин, В. В. Философия науки / В. В. Ильин. – М. : изд-во МГУ, 2003. – 360 с.
38. История и философия науки : учебник / отв. ред. А. С. Мамзин ; Е. Ю. Северцев. – М. : Юрайт, 2017. – 416 с.
39. История и философия науки учебник для аспирантов и соискателей / Отв. ред. М. А. Эскиндаров, А. Н. Чумаков. – М.: Проспект, 2018. – 686 с.
40. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / отв. ред. А. С. Мамзин. – СПб. : Изд-во Питер, 2008 с. – 304 с.
41. История и философия науки : учебник / отв. ред. С. А. Воробьёва. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018 с. – 640 с.

42. История и философия науки : учебное пособие для магистров и аспирантов факультета географии и геоэкологии / отв. ред. Л. В. Шиповалов ; Е. Е. Вознякевич. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 2010. – 152 с.
43. История и философия отечественной исторической науки : учебное пособие / отв. ред. Р. Г. Пихоя ; А. А. Чернобаев. – М. : Изд-во РАГС. 2009. – 344 с.
44. История и философия науки : энциклопедический словарь / отв. ред. Р. А. Бурханов [и др.]. – Нижневартовск : изд-во НГГУ, 2010. – 341 с.
45. История и философия науки : терминологический словарь / Российская академия наук. Сибирское отделение. Иркутский научный центр / авт.-сост. А. А. Мустафин, отв. ред. Н. А. Свердлова. – Иркутск : изд-во Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2020. – 151 с.
46. Канке, В. А. Специальная и общая философия науки : энциклопедический словарь / В. А. Канке. – М. : Инфра-М, 2018. – 80 с.
47. Канке, В. А. Философия экономической науки : учебное пособие / В. А. Канке. – М. : ИНФРА-М, 2012. – 384 с.
48. Кашин, В. В. Философия наук о живой природе : учебное пособие для аспирантов / В. В. Кашин. – Оренбург : изд-во ОрГУ, 2006. – 180 с.
49. Кохановский, В. П. Философия науки : учебное пособие / В. П. Кохановский ; В. И. Пржиленский ; Е. А. Сергодеева. – Ростов н/Д. : Феникс, 2006. – 496 с.
50. Кохановский, В. П. Основы философии науки : учебное пособие для аспирантов / В. П. Кохановский ; Т. Г. Лешкевич. – Ростов-на/ Д.: Феникс, 2010. – 608 с.
51. Кожухар, В. М. Основы научных исследований : учебное пособие / В. М. Кожухар. – М. : изд-во Дашков и К°, 2010. – 216 с.
52. Кошурников, А. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / А. Ф. Кошурников. – Пермь : Прокрость, 2014. – 317 с.
53. Крянев, Ю. В. История и философия науки : учебное пособие / Ю. В. Крянев. – М.: Альфа-М, 2011. – 416 с.
54. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований : учебник для вузов / В. Ф. Моисейченко. – М. : Альянс, 2016. – 336 с.
55. Котенко, В. П. Философия науки и техники в русской философской мысли : учебное пособие / В. П. Котенко. – СПб. : изд-во ЛЭТИ, 1999. – 229 с.
56. Кочергин А. Н. Научное познание : формы, методы, подходы / А. Н. Кочергин. – М. : изд-во МГУ, 1991. – 80 с.
57. Кузнецов, И. Н. Научное исследование : методика проведения и оформление : методическое пособие / И. Н. Кузнецов. – М. : Дашков и К°, 2008. – 460 с.
58. Кузнецов, И. Н. Диссертационные работы : методика подготовки и оформления : учебно-методическое пособие / И. Н. Кузнецов. – М. : изд-во Дашков и К°, 2010. – 488 с.
59. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. – М. : изд-во Дашков и К°, 2016. – 284 с.
60. Кузьменко, Г. Н. Философия и методология науки : учебник для магистратуры / Г. Н. Кузьменко. – М. : изд-во Юрайт, 2016. – 450 с.

61. Курашов, В. И. История и философия химии : учебное пособие / В. И. Курашов. – М. : изд-во КДУ, 2009. – 608 с.
62. Лебедев, С. А. Философия науки : учебное пособие для магистров / С. А. Лебедев. – М. : Юрайт, 2014. – 296 с.
63. Лебедев, С. А. Эпистемология и философия науки : учебное пособие / С. А. Лебедев. – М. : Академический проект, 2014. – 295 с.
64. Лебедев, С. А. Философия науки : словарь основных терминов / С. А. Лебедев. – М. : Академический Проект, 2006. – 320 с.
65. Лебедев, С. А. Философия науки : терминологический словарь/ С. А. Лебедев. – М. : Академический Проект, 2011. – 272 с.
66. Лебедев, С. А. Философия современного естествознания : учебное пособие для вузов/ С. А. Лебедев. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 304 с.
67. Лешкевич, Т. Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т. Г. Лешкевич. – М.: Инфра-М, 2006. – 272 с.
68. Лось, В. А. История и философия науки : учебное пособие / В. А. Лось. – М. : изд-во Дашков и К°, 2006. – 404 с.
69. Лукашевич, В. К. Философия и методология науки : учебное пособие / В. К. Лукашевич. – Минск : Современная школа, 2006. – 320 с.
70. Мареева, Е.В. Философия науки : учебное пособие / Е.В. Мареева ; С.Н. Мареев ; А. Д. Майданский. – М. : Инфра-М, 2018. – 544 с.
71. Маринко, Г. И. История и философия науки : в 4 т. / Г. И. Мариненко. – М. : изд-во МГУ, 2012.
72. Матяш, Т. П. История и философия наук : учебник / Т. П. Матяш ; Е. Ю. Положенкова ; Г. И. Могилевская. – М. : Кнорус, 2018. – 686 с.
73. Мархинин, В. В. Лекции по философии науки / В. В. Мархинин. – М. : Логос, 2016. – 428 с.
74. Микешина, Л. А. Методология научного исследования: учебное пособие / Л. А. Микешина. – М. : Прогресс-Традиция, 2005. – 340 с.
75. Микешина, Л. А. Философия науки : учебное пособие / Л. А. Микешина. – М. : Прогресс-Традиция, 2005. – 464 с.
76. Миронов, В. В. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук : учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / В. В. Миронов. – М. : Гардарики, 2006. – 639 с.
77. Никифоров, А. Л. Философия и история науки : учебное пособие / А. Л. Никифоров. – М. : ИНФРА, 2014. – 174 с.
78. Никифоров, А. Л. Философия науки : история и методология : учебное пособие / А. Л. Никифоров. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1998. – 276 с.
79. Найдыш, В. М. Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. – М. : Кнорус, 2012. – 361 с.
80. Никитич, Л. А. История и философия науки : учебное пособие / Л. А. Никитич. – М. : ЮНИТИ, 2012. – 335 с.

81. Новиков, А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков. – М. : Либроком, 2010. – 284 с.
82. Никифоров, А. Л. Философия и история науки : учебное пособие / А. Л. Никифоров. – М. : Инфра-М, 2018. – 384 с.
83. Общие проблемы философии науки : словарь для аспирантов и соискателей / сост. Н. В. Бряник. – Екатеринбург : изд-во УрГУ, 2007. – 318 с.
84. Огородников В. П. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / В. П. Огородников. – СПб. : Питер, 2011. – 352 с.
85. Оришев, А.Б. История и философия науки : учебное пособие / А. Б. Оришев ; А. А. Мамедов ; К. И. Ромашкин. – М. : Риор, 2016. – 109 с.
86. Островский, Э. В. История и философия науки : учебное пособие для вузов / Э. В. Островский. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 328 с.
87. Осипов, А. И. Философия и методология науки : учебное пособие / А. И. Осипов. – Минск : изд-во Белорусская наука, 2013. – 285 с.
88. Петров, Ю. П. История и философия науки : математика, вычислительная техника, информатика / Ю. П. Петров. – СПб. : изд-во BHV, 2012. – 448 с.
89. Пивовар, Е. И. Философия науки в гуманитарном пространстве : учебное пособие / Е. И. Пивовар ; Л. Г. Березовая. – М. : РГГУ, 2015. – 312 с.
90. Платонова, С. И. История и философия науки : учебное пособие / С. И. Платонова. – М. : Риор, 2019. – 128 с.
91. Радоуцкий, В. Ю. Основы научных исследований : учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий. – Белгород : изд-во БГТУ, 2008. – 133 с.
92. Радугин, А. А. Философия науки : курс лекций / А. А. Радугин ; О. А. Радугина. – М. : изд-во Библионика, 2006. – 320 с.
93. Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень / Б. А. Райзберг. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 411 с.
94. Резник, С. Д. Технологии научного творчества и педагогической деятельности : учебное пособие для аспирантов / С. Д. Резник. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 520 с.
95. Рузавин, Г. И. Философия науки : учебное пособие / Г. И. Рузавин. – М. : Юнити-Дана, 2015. – 182 с.
96. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. – СПб. : Лань, 2013. – 224 с.
97. Тихонов, В. А. Теоретические основы научных исследований: учебное пособие для вузов. – М. : изд-во Горячая линия-Телеком, 2016. – 320 с.
98. Светлов, В. А. Философия и методология науки : учебное пособие / В. А. Светлов. – М. : Инфра, 2018. – 393 с.
99. Смирнова, О. В. Философия науки и техники : учебное пособие / О. В. Свердлов. – М. : Флинта, 2014. – 296 с.
100. Современная философия науки : хрестоматия / отв. ред. А. А. Печенкин. – М. : Просвещение, 1994. – 254 с.
101. Современная философия науки : хрестоматия / Отв. ред. А. А. Печенкин. – М. : Логос, 1996. – 394 с.

102. Сори́на, Г. В. Хрестоматия / Г. В. Сори́на. – М. : Международный университет, 2006. – 1000 с.
103. Старжи́нский, В. П. Методология науки и инновационная деятельность : учебное пособие / В. П. Старжи́нский. – М. : Инфра-М, 2016. – 328 с.
104. Старос́тин, А. М. Философия науки : учебное пособие / А. М. Старос́тин. – М. : Изд-во Дашков и К°, 2016. – 368 с.
105. Степа́н, В. С. История и философия науки : учебник / В. С. Степа́н. – М. : Академический проект, 2017. – 424 с.
106. Торося́н В. Г. История и философия науки : учебник для вузов / В. Г. Торося́н. – СПб. : Владос, 2014. – 368 с.
107. Философия математики и технических наук : учеб. пособие для соискателей и аспирантов технических специальностей / отв. ред. С. А. Лебедев. – М. : Академический Проект, 2006. – 779 с.
108. Философия естественных наук : учебное пособие / отв. ред. С. А. Лебедев. – М. : Академический Проект, 2006. – 560 с.
109. Философия науки : практикум / отв. ред. А. А. Шестаков. – М. : Академический Проект, 2016. – 461 с.
110. Философия науки : хрестоматия / отв. ред. Л. К. Микешина. – М. : Издательский дом Международного университета в Москве, 2005. – 992 с.
111. Философия и методология науки XX века : от формальной логики к истории науки : хрестоматия / Сост. Е. В. Середкина ; С. А. Ковальчук. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009. – 358 с.
112. Философия и методология науки : хрестоматия / Сост. П. А. Водопьянов ; П. М. Бурак. – Минск : изд-во Белорусская наука, 2014. – 518 с.
113. Философия науки : хрестоматия / отв. ред. Л. А. Микешина. – М. : Прогресс, 2005. – 306 с.
114. Философия и методология науки : учебное пособие / отв. ред. В. И. Купцов. – М. : Аспект Пресс, 1996. – 551 с.
115. Черняева, А. С. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / А. С. Черняева. – Красноярск : изд-во СибГТУ, 2013. – 61 с.
116. Черняк В. З. Философия науки и техники : пособие для аспирантов / В. З. Черняк. – М. : Кнорус, 2015. – 572 с.
117. Шаповалов, В. Ф. Философия науки и техники : учебное пособие / В. Ф. Шаповалов. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 320 С.
118. Шкля́р, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкля́р. – М. : изд-во Дашков и К, 2016. – 208 с.
119. Шишкóв, И. З. История и философия науки / И. З. Шишкóв. – М. : Ленанд, 2019. – 664 с.
120. Шпет Г. Г. Философия и наука : лекционные курсы / Г. Г. Шпет. – М. : РОССПЭН, 2010. – 493 с.
121. Юди́н, А.И. История и философия науки : учебное пособие / А. И. Юди́н. – Тамбов : изд-во ТГТУ, 2012. – 160 с.

122. Яскевич, Я. С. Философия и методология науки : учебник для вузов / Я. С. Яскевич. – М. : Юрайт, 2017. – 667 с.

123. Яскевич, Я. С. Философия и методология науки : вопросы и ответы : полный курс подготовки к кандидатскому экзамену / Я. С. Яскевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2007. – 656 с.

3.5.2 Современные философские проблемы областей научного знания

История и философия математики

1. Александров, А. Д. Проблемы науки и позиция ученого : статьи и выступления / А. Д. Александров. – Л. : Наука, 1988. – 509 с.

2. Александрова, Н. В. История математических терминов, понятий, обозначений / Н. В. Александрова. – М. : ЛКИ, 2007. – 248 с.

3. Альфонсо. Мейашшер Акоб / Альфонсо. – М. : Наука, 1983. – 267 с.

4. Асмус, В. Ф. Проблема интуиции в философии и математике / В. Ф. Асмус. – М. : URSS, 2021. – 320 с.

5. Аталай, Б. Математика и «Мона Лиза». Искусство и наука в творчестве Леонардо да Винчи / Б. Аталай. – М. : Техносфера, 2007. – 303 с.

6. Арнольд, В. И. О преподавании математики / В. И. Арнольд // Успехи математических наук. – 1998. – Т.53. – Вып.1 (319). – С. 229-234.

7. Баксанский, О. Физика и математика : методология современного естествознания / О. Баксанский. – М. : ЛИБРОКОМ, 2014. – 188 с.

8. Баксанский, О. Физика и математика : анализ оснований взаимоотношения / О. Баксанский. – М. : ЛИБРОКОМ, 2009. – 183 с.

9. Барабашев, А. Г. Диалектика развития математического знания / А. Г. Барабашев. – М. : МГУ, 1983. – 166 с.

10. Барабашев, А. Г. Будущее математики : методологические аспекты прогнозирования / А. Г. Барабашев. – М. : МГУ, 1991. – 160 с.

11. Барроу, Д. Новые теории всего / Д. Барроу. – Минск : Попурри, 2012. – 368 с.

12. Башмакова, И. Г. Становление алгебры : из истории математических идей / И. Г. Башмаков. – М. : Знание, 1979. – 66 с.

13. Башмакова, И. Г. История Диофантова анализа : от Диофанта до Ферма / И. Г. Башмаков. – М. : Наука, 1984. – 258 с.

14. Белда, Игнаси. Мир математики : разум, машины и математика / Игнаси Белда. – М. : Изд-во ДеАгостини, 2014. – 160 с.

15. Беляев, Е. А. Некоторые особенности развития математического знания / Е. А. Беляев. – М. : изд-во МГУ, 1975. – 112 с.

16. Беляев, Е. А. Философские и методологические проблемы математики / Е. А. Беляев ; В. Я. Перминов. – М. : изд-во МГУ, 1981. – 215 с.

17. Бесконечность в математике : философские и методологические аспекты : сб. статей / отв. ред. А. Г. Барабашева. – М. : Янус, 1997. – 400 с.

18. Белл, Э. Т. Творцы математики : предшественники современной математики / Э. Т. Белл. – М. : Просвещение, 1979. – 400 с.

19. Беляев, Е. А. Философские и методологические проблемы математики / Е. А. Беляев ; В. Я. Перминов. – М. : изд-во МГУ, 1981. – 217 с.
20. Бесконечность в математике : философские и исторические аспекты : сб. ст. / отв. ред. А. Г. Барабашева. – М. : Янус, 1997. – 400 с.
21. Блехман, И. И. Прикладная математика : предмет, логика, особенности подходов / И. И. Блехман ; А. Д. Мышкин. – М. : КомКнига, 2005. – 376 с.
22. Болгарский, Б. В. Очерки по истории математики / Б. В. Болгарский. – Минск : Высшая школа, 1979. – 368 с.
23. Больцано, Б. Парадоксы бесконечного : философско-математические наброски Кантора по теории множеств / Б. Больцано. – Минск : изд-во Ильин, 2000. – 368 с.
24. Брусиловский, Б. Я. Математические модели в прогнозировании и организации науки / Б. Я. Брусиловский. – Киев : Наукова думка, 1975. – 232 с.
25. Бубнов, Н. М. Подлинное сочинение Герберта об абакe : филологический этюд из области истории математики / Бубнов Н. М. – М. : Книга по требованию, 2011. – 108 с.
26. Булгаков, П. Г. Муххамад ал-Хорезми / П. Г. Булгаков ; Б. А. Розенфельд ; А. А. Ахмедов. – М. : Наука, 1983. – 242 с.
27. Бурбаки, Н. Очерки по истории математики / Н. Бурбаки. – М. : Иностранная литература, 1963. – 292 с.
28. Бурова, И. Н. Развитие проблемы бесконечности в истории науки / И. Н. Бурова. – М. : Наука, 1987. – 132 с.
29. Бурова, И. Н. Парадоксы теории множеств и диалектика / И. Н. Бурова. – М. : Наука, 1976. – 176 с.
30. Бычков С. Н. Математика в мировой культуре / С. Н. Бычков ; Е. А. Зайцев. – М. : РГГУ, 2006. – 226 с.
31. Бюлер, В. К. Гаусс : биографическое исследование / В. К. Бюллер. – М. : Наука, 1989. – 256 с.
32. Васильев, А. В. История математики в России : 1725-1826-1863 гг. / А. В. Васильев. – М. : URSS, 2015. – 136 с.
33. Ван дер Варден, Б.Л. Пробуждающаяся наука : математика Древнего Египта, Вавилона и Греции / Б. Р. Ван дер Варден. – М. : КомКнига, 2006. – 460 с.
34. Ващенко-Захарченко, М. Е. История математики : исторический очерк развития геометрии / М. Е. Ващенко-Захарченко. – Киев : Типография императорского университета св. Владимира, 1883. – 400 с.
35. Вейль, Г. Математическое мышление / Г. Вейль. – М. : Наука, 1989. – 400 с.
36. Вейль, Г. О философии математики / Г. Вейль. – М. : КомКнига, 2005. – 128 с.
37. Васильев А. А. Николай Иванович Лобачевский : (1792-1856) / А. А. Васильев. – М. : Наука, 1992. – 229 с.
38. Волошинов, А. В. Математика и искусство / А. В. Волошинов. – М. : Просвещение, 1992. – 335 с.
39. Володарский, А. И. Очерки истории средневековой индийской математики / А. И. Володарский. – М. : Наука, 1977. – 185 с.

40. Грассман, Г. Логика и философия математики : избранное / Г. Грассман, Р. Грассман. – М. : Наука, 2008. – 502 с.
41. Грей Дж. Призрак Платона : модернистская трансформация математики / Дж. Грей. – М. : Канон-Плюс, 2021. – 623 с.
42. Гейтинг, А. Интуиционизм : математическое введение / А. Гейтинг. – М. : Мир, 1965. – 200 с.
43. Гильберт Д. Основания математики : логические исчисления и формализация арифметики/Д. Гильберт, П. Бернайс. – М. : Наука, 1982. –556 с.
44. Галилей, Г. Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки, относящихся к механике и местному движению / Г. Галилей. – М.-Л. : Гос-техтеориздат, 1934. – 696 с.
45. Гейтинг, А. Обзор исследований по основаниям математики : интуиционизм – теория доказательств / А. Гейтинг. – М.-Л. : изд-во ОНТИ НКТП, 1936. – 96 с.
46. Гемпель, К. Г. Логика объяснения / Г. К. Гемпель. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1998. – 240 с.
47. Гильберт, Д. Основания математики / Д. Гильберт ; П. Бернайс. – М.: Наука, 1979. – 560 с.
48. Глейзер, Г. И. История математики в школе : пособие для учителей / Г. И. Глейзер. – М.: Просвещение, 1964. – 376 с.
49. Гнеденко, Б. В. Очерки по истории математики в России / Б. В. Гнеденко. – М. : изд-во УРСС, 2007. – 296 с.
50. Горстко А. Б. Познакомьтесь с математическим моделированием / А. Б. Горстко. – М. : изд-во Знание, 1991. – 160 с.
51. Грассман Г. Логика и философия математики / Г. Грассман ; Р. Грассман. – М. : Наука, 2008. – 503 с.
52. Грэхэм, Л. Имена бесконечности : правдивая история о религиозном мистицизме и математическом творчестве / Л. Грэхэм ; Ж.-М. Кантор. – СПб. : изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2011. – 230 с.
53. Гудков, Д. А. Н. И. Лобачевский : загадки биографии / Д. А. Гудков. – Нижний Новгород : изд-во ННГУ, 1992. – 242 с.
54. Даан-Дальмедико, А. Пути и лабиринты : очерки по истории математики / А. Даан-Дальмедико ; Ж. Пейффер. – М. : Мир, 1986. – 426 с.
55. Доксиадис, А. Дядя Петрос и проблема Гольдбаха : математико-художественный бестселлер / А. Доксиадис. – М. : АСТ, 2018. – 233 с.
56. Делёз, Ж. Лекции о Лейбнице / Ж. Делёз. – М. : Маргинем Пресс, 2015. – 473 с.
57. Депман, И. Я. История арифметики : пособие для учителей / И. Я. Депман. – М. : Просвещение, 1965. – 396 с.
58. Депман, И. Из истории математики / И. Депман. – М. : Просвящение, 1950. – 120 с.
59. Дроздов, Н. Д. История и методология прикладной математики / Н. Д. Дроздов. – Тверь : изд-во ТГУ, 2006. – 303 с.
60. Естественнонаучные представления древней Руси : сб. статей / отв. ред. А. М. Боголюбов. – М. : Наука, 1978. – 175 с.

61. Жуков А. В. Прометеева искра : античные истоки искусства математики / А. В. Жуков. – М. : URSS, 2012. – 203 с.
62. Жуков Н. И. Философские основания математики / А. В. Жуков. – Минск : Университетское, 1990. – 107 с.
63. Закономерности развития современной математики : методологические аспекты : сб. статей / Отв. ред. М. И. Панов. – М. : Наука, 1987. – 336 с.
64. Земцов Ю. Т. Философия математики / Ю. Т. Земцов. – М. : Ленанд, 2015. – 251 с.
65. Ивс, Г. О математической логике и философии математики / Г. Ивс ; К. В. Ньюсом. – М. : Знание, 1968. – 48 с.
66. Из истории средневековой математики и астрономии : сб. статей / отв. ред. С. А. Сираждинов. – Ташкент : изд-во ФАН, 1983. – 177 с.
67. История отечественной математики : в 4 т. / отв. ред. И. З. Штокало. – Киев : Наукова думка, 1966.
68. История математического образования в СССР / отв. ред. И. З. Штокало. – Киев : Наукова думка, 1975. – 375 с.
69. Историко-математические исследования / отв. ред. Г. Ф. Рыбкин, А. П. Юшкевич. – М. : ГИТТЛ, 1958. – 793 с.
70. История математики с древнейших времен до начала XIX столетия : в 3 т. / отв. ред. А. П. Юшкевича. – М. : Наука, 1970-1972.
71. Катасонов, В. Н. Метафизическая математика XVII века / В. Н. Катасонов. – М. : ЛИБРОКОМ, 2014. – 150 с.
72. Катасонов, В. Н. Боровшийся с бесконечным : философско-религиозные аспекты генезиса теории множеств Г. Кантора / В. Н. Катасонов. – М. : Мартис, 1999. – 207 с.
73. Казарян, В. П. Математика и культура / В. П. Казарян ; Т. П. Лолаев. – М. : Научный мир, 2004. – 288 с.
74. Каррера, Х. Эвклид : геометрия / Х. Каррера. – М. : Наука, 2015. – 109 с.
75. Касадо К. Гильберт : основания математики / К. Касадо. – М. : Наука, 2015. – 109 с.
76. Канке, В. А. Философия математики, физики, химии, биологии / В. А. Канке. – М. : КНОРУС, 2011. – 368 с.
77. Кикель, П. В. Математизация научного знания / П. В. Кикель. – Минск : изд-во БГПУ, 1989. – 87 с.
78. Кикель, П. В. Математическое познание действительности / П. В. Кикель. – Минск : изд-во БГПУ, 1995. – 203 с.
79. Клайн, М. Математика : утрата определенности / М. Клайн. – М. : Мир, 1984. – 446 с.
80. Клини, С. К. Введение в метаматематику : математическая логика и рекурсивные функции / С. К. Клини. – М. : URSS, 2009. – 528 с.
81. Клиффорд, У. Здравый смысл точных наук : начала учения о числе и пространстве / У. Клиффорд. – СПб. : ЛЕНАНД, 2015. – 224 с.
82. Колмогоров, А. Н. Математика – наука и профессия / А. Н. Колмогоров. – М. : Ленанд, 2022. – 288 с.
83. Колмогоров, А. Н. Избранные труды : в 6 т. / А. Н. Колмогоров. – М. : Наука, 2005. – 455 с.

84. Колмогоров, А. Н. Единство математики / А. Н. Колмогоров. – М. : МЦНМО, 2021. – 166 с.
85. Колмогоров, А. Н. Логика и основания математики / А. Н. Колмогоров. – М. : НИЦ «Луч», 2020. – 100 с.
86. Колмогоров, А. Н. Математика в её историческом развитии / А. Н. Колмогоров. – М. : Наука, 1991. – 224 с.
87. Кранц, С. Изменчивая природа математического доказательства : доказать нельзя поверить. – М. : Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.
88. Куайн, У. В. Основания математики / У. В. Куайн. – М. : Мир, 1967. – 249 с.
89. Кубесов, А. К. Математическое наследие Аль Фараби / А. К. Кубесов. – Алма-Ата : Наука, 1974. – 1148 с.
90. Кузнецов, Б. Г. История философии для физиков и математиков / Б. Г. Кузнецов. – М. : Наука, 1974. – 352 с.
91. Кузнецова, И. С. Гносеологические проблемы математического знания / И. С. Кузнецов. – Л. : изд-во ЛГУ, 1984. – 136 с.
92. Кутюра, Л. Философские принципы математики / Л. Кутюра. – М. : изд-во ЛКИ, 2015. – 272 с.
93. Кэджори, Флориан. История элементарной математики : с указаниями на методы преподавания / Флориан Кэджори. – Одесса : Матезис, 1910. – 368 с.
94. Лолли Г. Философия математики : наследие двадцатого столетия / Г. Лолли. – Нижний Новгород : изд-во Нижегородского гос. ун-та, 2012. – 299 с.
95. Ловецкий, Г. И. Философия и математика : высшие идеи и числа в Древнем мире и античности / Г. И. Ловецкий. – М. : изд-во МГТУ им. Баумана, 2009. – 756 с.
96. Лизано А. Р. Гаусс : теория чисел : если бы числа могли говорить / А. Р. Лизано. – М. : Де Агостини, 2015. – 134 с.
97. Лонз, М. Большой роман о математике / М. Лонз. – М. : изд-во Бомбора, 2019. – 320 с.
98. Морделл Р. Размышления математика / Р. Мордел. – М. : Знание, 1971. – 32 с.
99. Мельников, Г. П. Азбука математической логики / Г. П. Мельников. – М. : Знание, 1967. – 104 с.
100. Мулуд Н. Современный структурализм : размышления о методе и философии точных наук / Н. Мулуд. – М. : Прогресс, 1973. – 376 с.
101. Молодший В. Н. Очерки по философским вопросам математики / В. Н. Молодший. – М. : Просвещение, 1969. – 304 с.
102. Мордухай-Болтовской, Д. Д. Философия. Психология. Математика / Д. Д. Мордухай-Болтовской. – М. : Серебряные нити, 1998. – 551 с.
103. Мадер, В. В. Введение в методологию математики / В. В. Мадер. – М. : Интерпракс, 1995. – 457 с.
104. Малаховский, В. С. Избранные главы истории математики / В. С. Малаховский. – Калининград : ФГУИПП «Янтарный сказ», 2004. – 304 с.
105. Манин, Ю. И. Математика как метафора / Ю. И. Манин. – М. : МЦНМО, 2008. – 400 с.

106. Манин, Ю. И. Математика и физика / Ю. И. Манин. – М. : Знание, 1979. – 33 с.
107. Манин, Ю. И. Вычислимое и невычислимое / Ю. И. Манин. – М. : Советское радио, 1980. – 128 с.
108. Манкевич, Р. История математики / Р. Манкевич. – М.: изд-во Ломоносовъ, 2011. – 256 с.
109. Марков, С. Н. Курс истории математики / С. Н. Марков. – Иркутск : изд-во ИГУ, 1995. – 248 с.
110. Матвиевская, Г. П. Развитие учения о числе в Европе до XVII века / Г. П. Матвиевская. – Ташкент : изд-во Фан, 1971. – 233 с.
111. Матвиевская, Г. П. Учение о числе на средневековом Востоке / Г. П. Матвиевская. – Ташкент : изд-во Фан, 1967. – 344 с.
112. Матвиевская, Г. П. Становление плоской и сферической тригонометрии : из истории математических идей / Г. П. Матвиевская. – М. : Знание, 1982. – 68 с.
113. Матвиевская Г. П. Улугбек / Г. П. Матвиевская ; З. К. Соколовская. – М. : Наука, 1995. – 153 с.
114. Матвиевская, Г. П. Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды : в 3 т. / Г. П. Матвиевская ; Б. А. Розенфельд ; А. П. Ющкевич. – М. : Наука, 1983.
115. Математизация современной науки : предпосылки, проблемы, перспективы / отв. ред. В. И. Купцов. – М. : изд-во ЦСФС при Президиуме АН СССР, 1986. – 149 с.
116. Маркс, К. Математические рукописи / К. Маркс. – М. : Наука, 1968. – 640 с.
117. Медведев, Ф. А. Развитие понятия интеграла / Ф. А. Медведев. – М. : Наука 1974. – 425 с.
118. Меннингер, К. История цифр : числа, символы, слова / К. Меннингер. – М. : Центрполиграф, 2011. – 543 с.
119. Менделеев, И. Д. Метод математики : логика и гносеология математических знаний / И. Д. Менделеев. – М. : изд-во ЛКИ, 2011. – 152 с.
120. Методологический анализ оснований математики : сб. статей / отв. ред. М. И. Панов. – М. : Наука, 1988. – 174 с.
121. Млодинов, Л. Евклидово окно : история геометрии от параллельных прямых до гиперпространства / Л. Млодинов. – М. : изд-во Livebook, 2013. – 384 с.
122. Млодинов, Л. (Не)совершенная случайность : как случай управляет нашей жизнью / Л. Млодинов. – М. : изд-во Livebook, 2013. – 352 с.
123. Неванлинна, Р. Пространство, время и относительность / Р. Неванлинна. – М. : Мир, 1966. – 230 с.
124. Нагель, Э. Теорема Гёделя / Э. Нагель ; Д. Ньюмен. – М. : КРАСАНД, 2010. – 117 с.
125. Научное наследство : из истории физико-математических наук на средневековом Востоке : т. 6. / отв. ред. Г. П. Матвиевская. – М. : Наука, 1983. – 331 с.
126. Нейгебауер, О. Точные науки в древности / О. Нейгебауер. – М. : Наука, 1968. – 224 с.
127. Никифоровский, В. А. Из истории алгебры XVI–XVII вв. / В. А. Никифоровский. – М. : Наука, 1979. – 208 с.

128. Никифоровский, В. А. Путь к интегралу / В. А. Никифоровский. – М. : Наука, 1985. – 192 с.
129. Ньютон, И. Математические начала натуральной философии / И. Ньютон. – М. : Наука, 1989. – 688 с.
130. Орем, Н. О конфигурации качеств / Н. Орем. – М. : Эдиториал, 2000. – 70 с.
131. Современные зарубежные исследования по философским проблемам математики / отв. ред. А. И. Панченко. – М. : Наука, 1983. – 62 с.
132. Панов, В. Ф. Современная математика и ее творцы / В. Ф. Панов. – М. : изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 646 с.
133. Перминов, В. Я. Философия и основания математики / В. Я. Перминов. – М. : Прогресс-Традиция, 2001. – 320 с.
134. Полия, Дж. Математика и правдоподобные рассуждения / Дж. Полия. – М. : Наука, 1975. – 463 с.
135. Пуанкаре, А. Математика и логика / А. Пуанкаре ; Л. Кутюра. – М. : изд-во ЛКИ, 2007. – 148 с.
136. Перминов, В. Я. Развитие представлений о надежности математического доказательства / В. Я. – Перминов. – М. : изд-во URSS, 2004. – 239 с.
137. Пятницын, Б. Н. Философские проблемы вероятностных и статистических методов / Б. Н. Пятницын. – М. : Наука, 1976. – 335 с.
138. Протопопов, Ю. К. Философские проблемы развития математики / Ю. К. Протопопов. – М. : Высшая школа, 1983. – 87 с.
139. Панов, В. Ф. Математика древняя и юная / В. Ф. Панов. – М. : изд-во МГТУ им. Баумана, 2011. – 648 с.
140. Панов, В. Ф. Современная математика и ее творцы / В. Ф. Панов. – М. : изд-во МГТУ им. Баумана, 2011. – 646 с.
141. Панов, М. И. Методологические проблемы интуиционистской математики / М. И. Панов. – М. : Наука, 1984. – 224 с.
142. Паршин, А. Н. Путь : математика и другие миры / А. Н. Паршин. – М. : Добросвет, 2002. – 238 с.
143. Перминов, В. Я. Философия и основания математики / В. Я. Перминов. – М. : Прогресс-Традиция, 2001. – 319 с.
144. Петров, Ю. А. История и философия науки : математика, вычислительная техника, информатика / Ю. А. Петров. – СПб. : изд-во БХВ, 2012. – 448 с.
145. Пиньейро Г. Э. Гёдель : теоремы о неполноте / Г. Э. Пиньейро. – М. : Наука, 2015. – 106 с.
146. Пиньейро Г. Э. Кантор : бесконечность в математике / Г. Э. Пиньейро. – М. : Наука, 2015. – 122 с.
147. Пойа, Д. Математическое открытие / Д. Пойа. – М. : Наука, 1976. – 448 с.
148. Попов, Г. Н. История математики / Г. Н. Попов. – М., 1920. – 236 с.
149. Прасолов, В. История математики / В. Прасолов. – М. : Юрайт, 2015. – 357 с.
150. Пуанкаре, А. О науке / А. Пуанкаре. – М. : Наука, 1990. – 736 с.

151. Пуанкаре, А. Математика и логика / А. Пуанкаре ; Л. Кутюра. – М. : изд-во ЛКИ, 2017. – 152 с.
152. Рузавин, Г. И. Философские проблемы оснований математики / Г. И. Рузавин. – М.: Наука, 1983. – 302 с.
153. Рузавин, Г. И. О природе математического знания : очерки по методологии математики / Г. И. Рузавин. – М. : Мысль, 1968. – 302 с.
154. Реньи, А. Диалоги о математике / А. Реньи. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 96 с.
155. Рассел, Б. Введение в математическую философию : избранные работы / Б. Рассел. – Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2022. – 257 с.
156. Родин, А. В. Математика Евклида в свете философии Платона и Аристотеля / А. В. Родин. – М. : Наука, 2003. – 212 с.
157. Розенфельд, Б. А. Теория параллельных линий на средневековом Востоке IX–XIV в.в. / Б. А. Розенфельд ; А. П. Юшкевич. – М. : Наука, 1983. – 130 с.
158. Рузавин, Г. И. Математизация научного знания / Г. И. Рузавин. – М. : Мысль, 1984. – 207 с.
159. Рузавин, Г.И. Философские проблемы оснований математики / Г. И. Рузавин. – М. : Наука, 1983. – 302 с.
160. Русанов, Н. В. История и методология прикладной математики / Н. В. Русанов, Г. С. Росляков. – М. : изд-во МГУ, 2004. – 244 с.
161. Рыбников, К. А. Введение в методологию математики / К. А. Рыбников. – М. : изд-во МГУ, 1979. – 128 с.
162. Рыбников, К. А. История математики : в 2 т. / К. А. Рыбников. – М. : изд-во МГУ, 1960–1963.
163. Светлов, В. А. Философия математики : основные программы обоснования математики XX столетия / В. А. Светлов. – М. : URSS, 2006. – 204 с.
164. Стеклов, В. А. Математика и ее значение для человечества / В. А. Стеклов. – М. : URSS, 2010. – 136 с.
165. Смаллиан, Р. Вовести неразрешимое : путь к Геделю через занимательные загадки / Р. Смаллиан. – М. : Канон Плюс, 2021. – 304 с.
166. Современные зарубежные исследования по философским проблемам математики / отв. ред . А. И. Панченко. – М. : Наука, 1983. – 62 с.
167. Стяжкин, Н. И. Формирование математической логики / Н. И. Стяжкин. – М. : Наука, 1967. – 508 с.
168. Садовничий, В. А., Любишкин В. А. Математики о математике : сб. статей / В. А. Садовничий ; В. А. Любишкин. – М. : изд-во МГУ, 1982. – 64 с.
169. Соминский, И. С. Метод математической индукции / И. С. Соминский. – М. : Наука, 1974. – 64 с.
170. Стюарт, И. Величайшие математические задачи / И. Стюарт. – М. : Альпина нон-фикшн, 2021. – 592 с.
171. Стюарт И. Величайшие математические задачи / И. Стюарт. – М. : изд-во ОГИ, 2021. – 592 с.

172. Сандалинас, Д. Эйлер : математический анализ / Д. Сандалинас. – М. : Наука, 2015. – 99 с.
173. Сантонья, Х. М. Лейбниц : анализ бесконечно малых / Х. М. Сантонья. – М. : Наука, 2015. – 135 с.
174. Санчес, М. Х. Пифагор. Теорема Пифагора : тайна за тремя стенами / М. Х. Санчес. – М. : Де Агостини, 2014. – 168 с.
175. Светлов, В. А. Философия математики : основные программы обоснования математики XX столетия / В. А. Светлов. – М. : изд-во Ленанд, 2016. – 208 с.
176. Симонов, Р. А. Математическая мысль Древней Руси / Р. А. Симонов. – М. : Наука, 1977. – 124 с.
177. Симонов, Р. А. Математическая мысль Древней Руси / Р. А. Симонов. – М. : Наука, 1977. – 121 с.
178. Современное математическое образование и проблемы истории и методологии математики : сб. статей /отв. ред. А. А. Артёмов. – Тамбов : изд-во Першина Р., 2006. – 304 с.
179. Стеклов В. А. Математика и ее значение для человечества / В. А. Стеклов. – М. : изд-во URSS, 2018. – 136 с.
180. Стили в математике : социокультурная философия математики / Отв. ред. А. Г. Барабашева. – СПб. : изд-во РХГИ, 1999. – 552 с.
181. Стиллвелл, Дж. Математика и её история / Дж. Стиллвелл. – Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2004. – 265 с.
182. Стройк, Д. Я. Краткий очерк по истории математики / Д. Я. Стройк. – М. : Наука, 1990. – 256 с.
183. Стюарт И. Величайшие математические задачи / И. Стюарт. – М. : изд-во Альпина Диджитал, 2013. – 308 с.
184. Стяжкин, Н. И. Формирование математической логики / Н. И. Стяжкин. – М. : Наука, 1967. – 508 с.
185. Сухотин, А. К. Философия математики / А. К. Сухотин. – Томск : изд-во ТГУ, 2004. – 230 с.
186. Тегмарк, М. Наша математическая Вселенная : в поисках фундаментальной природы реальности / М. Тегмарк. – М. : АСТ, 2017. – 592 с.
187. Традиционная логика и канторовская диагональная процедура : сб. статей / отв. ред. Е. А. Зайцев. – М. : Янус-К, 1997. – 32 с.
188. Тростников, В. Н. Конструктивные процессы в математике : (философский аспект) / В. Н. Тростников. – М. : Наука, 1975. – 255 с.
189. Тростников В. Н. Загадка Эйнштейна : (математика и реальный мир) / В. Н. Тростников. – М. : Наука, 1971. – 48 с.
190. Успенский, В. А. Теорема Гёделя о неполноте / В. А. Успенский. – М. : изд-во Наука, 1982. – 112 с.
191. Успенский, В. А. Апология математики / В. А. Успенский. – СПб. : Амфора, 2011. – 552 с.
192. Успенский, В. А. Труды по нематематике : в 5 кн. / В. А. Успенский. – М. : ОГИ, 2013-2014.

193. Фаццари, Г. Краткая история математики с древнейших времен, кончая средними веками / Г. Фаццари. – М. : Задруга, 1923. – 214 с.
194. Филинова, О. П. Математика в истории мировой культуры / О. П. Филинова. – М. : Гелиос АРВ, 2006. – 224 с.
195. Фрейсинэ, Ш. Очерки по философии математики / Ш. Фрейсинэ. – М. : ЛИБРОКОМ, 2009. – 162 с.
196. Фреге Г. Логические исследования / Г. Фреге. – Томск : Водолей, 1997. – 127 с.
197. Фосс, А. Сущность математики / А. Фосс. – М. : ЛИБРОКОМ, 2016. – 120 с.
198. Френкель, А., Бар-Хиллел И. Основания теории множеств / А. Френкель ; И. Бар-Хиллел. – М. : ЛИБРОКОМ, 2010. – 552 с.
199. Фреге, Г. Основоположения арифметики : логико-математическое исследование о понятии числа / Г. Фреге. – Томск : Водолей, 2000. – 127 с.
200. Фрейсинэ, Ш. Очерки по философии математики / Ш. Фрейсинэ. – М. : ЛИБРОКОМ, 2015. – 170 с.
201. Хакинг, Я. Почему вообще существует философия математики? / Я. Хакинг. – М. : Эксмо, 2020. – 400 с.
202. Хинтиikka, Я. Принципы математики : новый взгляд / Я. Хинтиikka ; Г. Санду. – М. : Канон, 2022. – 400 с.
203. Хокинг, С. Бог создал целые числа / С. Хокинг. – М. : АСТ, 2022. – 860 с.
204. Хренников, А. Ю. Неколмогоровские теории вероятностей и квантовая физика / А. Ю. Хренников. – М. : Физматлит, 2003. – 208 с.
205. Целищев, В. В. Философия математики на переломе тысячелетий : смена парадигмы / В. В. Целищев. – М. : URSS, 2021. – 224 с.
206. Целищев, В. В. Алгоритмизация мышления : гёделевский аргумент / В. В. Целищев. – Новосибирск : Параллель, 2005. – 303 с.
207. Целищев, В. В. Онтология математики : объекты и структуры / В. В. Целищев. – Новосибирск : Нонпарель, 2003. – 240 с.
208. Целищев, В. В. Философия математики / В. В. Целищев. – Новосибирск : Наука, 2002. – 212 с.
209. Целищев, В. В. Эпистемология математического доказательства / В. В. Целищев. – Новосибирск : Параллель, 2006. – 212 с.
210. Цейтен, Г. Г. История математики в древности и средние века / Г. Г. Цейтен. – М. : ГТТИ, 1932. – 232 с.
211. Чернуский, К. И. Три лика : математика / К. И. Чернуский. – М. : ЛЕНАНД, 2008. – 35 с.
212. Чайтин, Г. Беседы с математиком : математика, искусство, наука и пределы разума / Г. Чайтин. – Нижний Новгород : изд-во Сигнатура, 2007. – 152 с.
213. Чистяков, В. Д. Материалы по истории математики в Китае и Индии / В. Д. Чистяков. – М. : Учпедгиз, 1960. – 169 с.
214. Штейнгауз, Г. Д. Математика : посредник между духом и материей / Г. Д. Штейнгауз. – М. : БИНОМ, 2005. – 321 с.

215. Штейнгауз, Г. Математика : посредник между духом и материей / Г. Штейнгауз. – М. : БИНОМ, 2014 – 349 с.
216. Ширяев, А. Н. Колмогоров в воспоминаниях учеников : сб. статей / отв. ред. А. Н. Ширяев. – М.: МЦНМО, 2006. – 472 с.
217. Шапиро, Стюарт. Философия математики / Стюарт Шапиро. – М. : Канон-плюс, 2022. – 511 с.
218. Эддингтон, А. С. Математическая теория относительности / А. С. Эддингтон. – Киев : Роснаучтехизд, 1933. – 357 с.
219. Энгелер Э. Метаматематика элементарной математики / Э. Энгелер. – М. : Мир, 1987. – 128 с.
220. Юшкевич, А. П. История математики в Средние века / А. П. Юшкевич. – М. : изд-во физико-математической литературы, 1961. – 448 с.
221. Юшкевич, А. П. История математики в России до 1917 года / А. П. Юшкевич. – М. : Наука, 1968. – 592 с.
222. Юшкевич, А. П. Христиан Гольдбах (1690-1764) / А. П. Юшкевич. – М. : Наука, 1983. – 224 с.
223. Яглом И. М. Математика и реальный мир / И. М. Яглом. – М. : Знание, 1978. – 64 с.
224. Яновская С. А. Логика и философия математики / С. А. Яновская. – М. : URSS. 2015. – 200 с.
225. Яновская, С. А. Передовые идеи Н. И. Лобачевского – орудие борьбы против идеализма в математике / С. А. Яновская. – М. : ЛЕНАНД, 2018. – 88 с.
226. Яновская С. А. Основные философские проблемы математики и математической логики / С. А. Яновская. – М. : URSS. 2019. – 88 с.

История и философия физики

1. Абрамов, А. И. История ядерной физики / А. И. Абрамов. – Обнинск : Обн. гос. техн. ун-т атом. энергетики (ИАТЭ), 2005. – 242 с.
2. Аристархов, М. Ф. О силе вращающейся планеты или новая небесная механика Солнечной системы / М. Ф. Аристархов. – М. : Либроком, 2013. – 32 с.
3. Акопян, И. Д. Философские основания единства биологического и физического знания / Акопян. – Ереван : изд-во АН Арм.ССР, 1987. – 124 с.
4. Алексеев, И.С. Методология обоснования квантовой теории : (история и современность) / И. С. Алексеев ; Н. Ф. Овчинников ; А. А. Печенкин. – М. : Наука, 1984. – 334 с.
5. Абрамов, А. И. История ядерной физики / А. И. Абрамов. – М.: КомКнига, 2006. – 232 с.
6. Александров, А. Д. Теория относительности как теория абсолютного пространства-времени / А. Александров. – М. : изд-во АН СССР, 1959. – 428 с.
7. Альварес, Л. Ферма : великая теорема Ферма / Л. Альварес. – М. : Наука, 2015. – 135 с.
8. Агиляр, Э. Ампер : классическая электродинамика /Э. Агиляр. – М.: Наука, 2015. – 111 с.

9. Ахутин, А. В. История принципов физического эксперимента от античности до XVII в. / А. В. Ахутин. – М. : Наука, 1976. – 292 с.
10. Ахундов, М. Д. Философские вопросы физики / М. Д. Ахундов ; Ю. Б. Молчанов ; Н. И. Степанов. – М. : Наука, 1981. – 249 с.
11. Баксанский, О. Е. Физика и математика : анализ оснований взаимоотношения : методология современного естествознания / О. Е. Боксанский. – М. : ЛИБРОКОМ, 2014. – 188 с.
12. Баксанский, О. Е. Кризис классической парадигмы в физике : от атома Бора до теории относительности / О. Е. Боксанский. – М. : Ленанд, 2014. – 152 с.
13. Баранов, А. Г. О некоторых экспериментах по проверке постулатов специальной теории относительности / Эйнштейновский сборник // отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – С. 284-298.
14. Бом, Д. Специальная теория относительности / Д. Бом. – М. : Мир, 1967. – 288 с.
15. Бом, Д. Причинность и случайность в современной физике / Д. Бом. – М. : URSS, 2010. – 248 с.
16. Борн, М. Размышления и воспоминания физика / М. Борн. – М. : Наука, 1977. – 280 с.
17. Борн, М. Моя жизнь и взгляды / М. Борн. – М. : Прогресс, 1973. – 176 с.
18. Борн, М. Атомная физика / М. Борн. – М. : Мир, 1965. – 496 с.
19. Борн, Эйнштейновская теория относительности / М. Борн. – М. : Мир, 1964. – 368 с.
20. Борн, М. Физика в жизни моего поколения / М. Борн. – М. : Мир, 1963. – 536 с.
21. Бор, Н. Избранные научные труды : в 2 т. / Н. Бор. – М. : Наука, 1970-1971.
22. Бор, Н. Атомная физика и человеческое познание / Н. Бор. – М. : Иностранная литература, 1961. – 152 с.
23. Бор, Н. Квантовая физика и философия // Успехи физических наук. – 1959. – № 1.
24. Бранский, В. П. Философия физики XX век : итоги и перспективы / В. П. Бранский. – СПб. : изд-во Политехника, 2003. – 253 с.
25. Бройль, Л. Революция в физике / Л. Бройль. – М. : Атомиздат, 1965. – 232 с.
26. Бунге, М. Философия физики / М. Бунге. – М. : Прогресс, 1975. – 348 с.
27. Владимиров, Ю. С. Основания физики / Ю. С. Владимиров. – М. : изд-во Бином, 2008. – 455 с.
28. Вайскопф, В. Физика в XX столетии / В. Вайскопф. – М. : Атомиздат, 1977. – 272 с.
29. Вернадский, В. И. Изучение явлений жизни и новая физика / В. И. Вернадский // Известия Академии наук СССР : VII серия : отделение математических и естественных наук. – 1931. – № 3.
30. Владимиров, Ю. С. Фундаментальная физика, философия и религия / Ю. С. Владимиров. – Кострома : изд-во МИИЦАОСТ, 1996. – 226 с.
31. Волькенштейн, М. В. Физика и биология : проблема взаимосвязи / М. В. Волькенштейн. – М. : Наука, 1980. – 150 с.
32. Вопросы причинности в квантовой механике : сборник переводов / отв. ред. Я. П. Терлецкий. – М. : Иностранная литература, 1955. – 335 с.
33. Грибанов, Д. П. Философские основания теории относительности / Д. П. Грибанов. – М. : Наука, 1982. – 222 с.

34. Грибанов, Д. П. Философские взгляды А. Эйнштейна и развитие теории относительности / Д. П. Грибанов. – М. : ЛИБРИКОМ, 2009. – 271 с.
35. Галилей, Г. Избранные труды : в 2 т. / Г. Галилей. – М. : Наука, 1964.
36. Гейзенберг, В. Шаги за горизонт / В. Гейзенберг. – М. : Прогресс, 1987. – 368 с.
37. Гейзенберг, В. Физика и философия : часть и целое / В. Гейзенберг. – М. : Наука, 1989. – 400 с.
38. Гейзенберг, В. Физика и философия / В. Гейзенберг. – М. : Иностранная литература, 1963. – 205 с.
39. Гейзенберг, В. Философские проблемы атомной физики / В. Гейзенберг. – М. : Иностранная литература, 1953. – 133 с.
40. Гинзбург, В. Л. О физике и астрофизике : статьи и выступления. – М. : Наука, 1992. – 528 с.
41. Гинзбург, В. Л. О физике и астрофизике / В. Л. Гинзбург. – М. : Наука, 1980. – 156 с.
42. Глузман, С. А. Наука и философия : жизнь в искривленном пространстве / С. А. Глузман. – СПб. : Алетейя, 2010. – 296 с.
43. Горелик, Г. Кто изобрёл современную физику : от маятника Галилея к квантовой гравитации / Г. Горелик. – М. : Астрель, 2013. – 607 с.
44. Горобец, Б. Круг Ландау: в 3 т. / Б. Горобец. – М. : изд-во ЛКИ, 2009. – 976 с.
45. Готт, В. С. Философские проблемы современной физики / В. С. Готт. – М. : Высшая школа, 1988. – 344 с.
46. Готт, В. С. Философия и прогресс физики / В. С. Готт ; В. Г. Сидоров. – М. : Знание, 1986. – 192 с.
47. Грибанов, Д. П. Философские взгляды А. Эйнштейна и развитие теории относительности / Д. П. Грибанов. – М. : ЛИБРОКОМ, 2016. – 272 с.
48. Грибанов, Д. П. Философские основания теории относительности/ Д. П. Грибанов. – М. : Наука, 1982. – 220 с.
49. Грин, Б. Элегантная Вселенная : суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории / Б. Грин. – М. : Едиториал УРСС, 2005. – 288 с.
50. Грюнбаум, А. Философские проблемы пространства и времени / А. Грюнбаум. – М. : Либроком, 2010. – 568 с.
51. Гуардено А. Ньютон : закон всемирного тяготения / А. Гуардено. – М. : Наука, 2015. – 131 с.
52. Гутнер, Л. М. Философские аспекты измерения в современной физике / Л. М. Гутнер. – Л. : изд-во ЛГУ, 1978. – 136 с.
53. Делокаров, К. Х. Эйнштейн и философские проблемы физики XX века / К. Х. Деларроков. – М. : Наука, 1979. – 568 с.
54. Делокаров, К. Х. Философские проблемы теории относительности / К. Х. Деларроков. – М. : Наука, 1973. – 207 с.
55. Дирак, П. Принципы квантовой механики / П. Дирак. – М. : Книга по требованию, 2013. – 482 с.
56. Джеммер, М. Эволюция понятий квантовой механики / М. Джеммер. – М. : Наука, 1985. – 384 с.

57. Дюгем, П. Физическая теория : ее цель и строение / П. Дюгем. – М. : КомКнига, 2011. – 328 с.
58. Дышлевский, П. С. Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии / П. С. Дышлевский. – Киев : Наукова думка, 1965. – 332 с.
59. Захаров, В. Д. Физика как философия природы / В. Д. Захаров. – М. : Едиториал УРСС, 2005. – 232 с.
60. Захаров, В. Д. От философии физики к идее Бога / В. Д. Захаров. – М. : изд-во ЛКИ, 2012. – 240 с.
61. Зельдович, Я. Б. Теория тяготения и эволюция звезд / Я. Б. Зельдович ; И. Д. Новиков. – М. : Наука, 1971. – 484 с.
62. Идлис, Г. М. Революции в астрономии, физике и космологии / Г. М. Идлис. – М. : Наука, 1985. – 232 с.
63. Искьердо, А. Т. П. Макс Планк : квантовая теория / А. Т. П. Искьеурдо. – М. : Наука, 2015. – 138 с.
64. Кадомцев, С. Б. Геометрия Лобачевского и физика / С. Б. Кадомцев. – М. : ЛИБРОКОМ, 2009. – 72 с.
65. Канке, В. А. Философия математики, физики, химии, биологии / В. А. Канке. – М. : КНОРУС, 2011. – 368 с.
66. Карретеро, Х. А. К. Дирак: антивещество / Х. А. К. Карретеро. – М. : Наука, 2015. – 114 с.
67. Карнап, Р. Философские основания физики / Р. Карнап. – СПб. : изд-во ЛКИ, 2008. – 388 с.
68. Кастильо, Р. С. Фарадей : электромагнитная индукция / С. Р. Кастильо. – М. : Наука, 2015. – 122 с.
69. Кемоклидзе, М. П. Квантовый возраст / М. П. Кемоклидзе. – М. : Наука, 1990. – 297 с.
70. Клейн, М. Д. Эйнштейн и дуализ волны-частицы / Эйнштейновский сборник // отв. ред. Е. Тамм. – М.: Наука, 1966. – С. 212-259.
71. Клейн, М. Д. Первая работа Эйнштейн по квантам / Эйнштейновский сборник // отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – С. 259-284.
72. Коперник, Н. Об обращении небесных сфер / Н. Коперник. – М. : Наука, 1964. – 656 с.
73. Кудрявцев, П. С. История физики / П. С. Кудрявцев. – М. : Учпедгиз, 1948. – 536 с.
74. Кудрявцев, П. С. Курс истории физики / П. С. Кудрявцев. – М. : Просвещение, 1982. – 448 с.
75. Кузнецов, Б. Г. История философии для физиков и математиков / Б. Г. Кузнецов. – М. : Наука, 1974. – 352 с.
76. Кузнецов, Б. Г. Принципы классической физики / Б. Г. Кузнецов. М. : ЛИБРОКОМ, 2017. – 328 с.
77. Кузнецов, Б. Г. Развитие физических идей от Галилея до Эйнштейна в свете современной науки / Б. Г. Кузнецов. – М. : ЛИБРОКОМ, 2017. – 520 с.

78. Кузнецов, Б. Г. Развитие научной картины мира в физике XVII–XVIII вв. / Б. Г. Кузнецов. – М. : ЛИБРОКОМ, 2015. – 344 с.
79. Кузнецов, Б. Г. История философии для физиков и математиков / Б. Г. Кузнецов. – М. : Наука, 1974. – 352 с.
80. Кузнецов, Б. Г. Эйнштейн / Б. Г. Кузнецов. – М. : Наука, 1964. – 250 с.
81. Кузнецов, Б. Г. Дополнительность и относительность / Эйнштейновский сборник // отв. ред. Е. Тамм. – М.: Наука, 1966. – С. 121-127.
82. Кузнецов, И. В. Философские проблемы физики элементарных частиц / И. В. Кузнецов ; М. Э. Омельяновский. – М. : Наука, 1964. – 382 с.
83. Кузнецов, И. В. Избранные труды по методологии физики / И. В. Кузнецов. – М. : Наука, 1975. – 296 с.
84. Кузнецов, И. В. Принцип соответствия в современной физике и его философское значение / И. В. Кузнецов. – М.-Л. : Гостехиздат, 1948. – 116 с.
85. Кюри, Е. Пьер и Мария Кюри / Е. Кюри ; М. Склодовская-Кюри. – М. : Молодая гвардия, 1959. – 406 с.
86. Логико-гносеологические проблемы квантовой физики / отв. ред. А. И. Панченко. – М. : Наука, 1983. – 62 с.
87. Лошак, Ж. Геометризация физики / Ж. Лошак. – Ижевск : НИЦ «РиХД», 2005. – 280 с.
88. Лучин, А. А. Физические поля и их материи: проникновение в загадки микро- и макромиров / А. А. Лучини. – М. : Леонанд, 2014. – 134 с.
89. Ландау, Л. Д. Теория поля / Л. Д. Ландау ; Е. М. Лифшиц. – М. : изд-во Физматгиз, 1962. – 232 с.
90. Ларсена, Д. Б. Шредингер : квантовые парадоксы / Д. Б. Ларсена. – М. : Наука, 2015. – 136 с.
91. Ларсена, Д. Б. Эйнштейн : теория относительности / Д. Б. Ларсена. – М. : Наука, 2015. – 134 с.
92. Ларсена, Д. Б. Гюйгенс: волновая теория света / Д. Б. Ларсена. – М. : Наука, 2015. – 129 с.
93. Льюис, Марио. История физики / Марио Льюис. – М. : Мир, 1970. – 464 с.
94. Майстров, Л. Е. Теория вероятности : исторический очерк / Л. Е. Майстров. – М. : Наука, 2021. – 320 с.
95. Мостепаненко М. В. Философия и физическая теория : физическая картина мира и проблема происхождения и развития физических теорий / М. В. Мостепаненко. – Л. : изд-во ЛГУ, 1969. – 477 с.
96. Мостепаненко М. В. Материалистическая сущность теории относительности Эйнштейна / М. В. Мостепаненко. – М. : Соцэкгиз, 1962. – 227 с.
97. Мальцев, Н. Энергетика Вселенной : философия фундаментальной физики / Н. Мальцев. – М. : Алгоритм, 2011. – 592 с.
98. Мелюхин, С. Проблема конечного и бесконечного : философский очерк / С. Мелюхин. – М. : Политиздат, 1958. – 263 с.

99. Менделеев, Д. И. Библиографический указатель трудов по физике и химии : в 4 т. / Д. И. Менделеев. – Л. : изд-во Наука, 1969-1978.
100. Моисеев, Б. М. Фундаментальная физика, ее философия и здравый смысл : анализ совместимости. / Б. М. Моисеев. – М. : ЛЕНАНД, 2017. – 432 с.
101. Максвелл, Дж. О соотношении между физикой и математикой / Дж. Максвелл. – М. : Наука, 1968. – 420 с.
102. Мак-Витти, Г. К. Общая теория относительности и космология / Г. К. Мак-Витти. – М. : Иностранная литература, 1961. – 283 с.
103. Мамчур, Е. А. Философские проблемы классической и неклассической физики / Е. А. Мамчур. – М. : Институт философии РАН, 1998. – 179 с.
104. Мальцев, Н. Н. Энергетика Вселенной : философия фундаментальной физики / Н. Н. Мальцев. – М. : Алгоритм, 2011. – 592 с.
105. Манин, Ю. И. Математика и физика / Ю. И. Манин. – М. : Знание, 1979. – 64 с.
106. Молчанов, Ю. Б. Четыре концепции времени в философии и физике / Ю. Б. Молчанов. – М. : Наука, 1977. – 192 с.
107. Мигдал, А. Квантовая физика для больших и маленьких / А. Мигдал. – М. : Наука, 1989. – 144 с.
108. Минасян, Л. А. Иммануил Кант и современная космология / Л. А. Минасян. – М. : Либроком, 2009. – 160 с.
109. Миткевич, В. Ф. Основные физические воззрения : сб. статей / В. Ф. Миткевич. – М. : ЛЕНАНД, 2015. – 208 с.
110. Наварро, Х. Нильс Бор: квантовая модель атома /Х. Наварро. – М. : Наука, 2014. – 121 с.
111. Неванлинна Р. Пространство, время и относительность : математические и физические основы теории относительности / Р. Неванлинна. – М. : Мир, 1966. – 232 с.
112. Нильс Бор и развитие физики : сборник, посвященный Нильсу Бору в связи с его 70-летием. / отв. ред. В. Паули ; Л. Розенфельда ; В. Вайскопфа. – М. : Иностранная литература, 1958. – 260 с.
113. Ньютон, И. Оптика / И. Ньютон. – М.-Л. : Госиздат, 1927. – 371 с.
114. Омеляновский, М. Э. Диалектика в современной физике / М. Э. Омеляновский. – М. : Наука, 1973. – 323 с.
115. Овчинников, Н. Ф. Понятия массы и энергии в современной физике и их философское значение / Н. Ф. Овчинников // Философские вопросы современной физики. – М. : Наука, 1952. – С. 445-488.
116. Овчинников, Н. Ф. Принципы сохранения / Н.Ф. Овчинников. – М.: Наука, 1966. – 330 с.
117. Оррит, Р. Лиза Метнер : расщепление ядра / Р. Оррит. – М. : Наука, 2015. – 117 с.
118. Оррит, Р. Резерфорд : атомное ядро / Р. Оррит. – М. : Наука, 2015. – 118 с.
119. Пайс, А. Мария Кюри: радиоактивность и элементы /А. Пайс. – М. : Наука, 2015.– 116 с.
120. Пайс, А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна / А. Пайс. – М. : Наука, 1989. – 573 с.

121. Панченко, А. И. Философия. Физика. Микромир / А. И. Панченко. – М. : Наука, 1988. – 190 с.
122. Панченко, А. И. Континуум и физика : философские аспекты / А. И. Панченко. – М. : Наука, 1975. – 120 с.
123. Паули, В. Физические очерки / В. Паули. – М. : Наука, 1975. – 256 с.
124. Пахомов, Б. Я. Становление современной физической картины мира / Б. Я. Пахомов. – М. : Мысль, 1985. – 300 с.
125. Перес Э. Больцман : термодинамика и энтропия / Э. Перес. – М. : Наука, 2015. – 139 с.
126. Печенкин А. А. Математическое обоснование в развитии физики : философские проблемы / А. А. Печёнкин. – М. : Наука, 1984. – 256 с.
127. Полак, Л. С. Уильям Гамильтон (1805-1865) / Л. С. Полак. – М. : Наука, 1993. – 267 с.
128. Пригожин, И. От существующего к возникающему : время и сложность в физических науках / И. Пригожин. – М. : Наука, 1985. – 252 с.
129. Пригожин, И. Эйнштейн : триумфы и коллизии / И. Пригожин. – М. : Наука, 1983. – 115 с.
130. Пригожин, И. Порядок из хаоса : новый диалог человека с природой / И. Пригожин ; И. Стенгерс. – М. : Прогресс, 1986. – 432 с.
131. Пуанкаре, Л. Эволюция современной физики / Л. Пуанкаре. – М. : ЛЕНАНД, 2016. – 200 с.
132. Планк, М. Единство физической картины мира / М. Планк. – М. : Наука, 1966. – 288 с.
133. Планк, М. Избранные труды / М. Планк. – М. : Наука, 1975. – 788 с.
134. Рейхенбах Г. Философия пространства и времени / Г. Рейхенбах. – М. : Прогресс, 1985. – 320 с.
135. Рей, А. Энергетическое и механическое миропонимание с точки зрения теории познания / А. Рей. – М. : URSS, 2011. – 200 с.
136. Рейхенбах, Г. Философия пространства и времени / Г. Рейхенбах. – М. : ЛИБРОКОМ, 2009. – 320 с.
137. Розенбергер, Ф. История физики в древности и в средние века / Ф. Розенбергер. – М.-Л. : Гостехтеориздат, 1934. – 147 с.
138. Розенбергер, Ф. История физики в новое время / Ф. Розенбергер. – М. : Гостехтеориздат, 1933. – 341 с.
139. Розенбергер, Ф. История физики за последнее (XIX) столетие / Ф. Розенбергер. – М.-Л. : ОНТИ НТКП СССР, 1936. – 448 с.
140. Рожанский, И. Д. Платон и современная физика / И. Д. Рожанский // Платон и его эпоха : к 2400-летию со дня рождения. – М. : Наука, 1979. – С. 144-171.
141. Рохо, А. Лорд Кельвин : классическая термодинамика / А. Рохо. – М. : Наука, 2015. – 129 с.
142. Смагин, А. Г. Физика. Астрофизика. Философия / А. Г. Смагин. – М. : Воениздат, 2007. – 90 с.

143. Сабадель, М. А. Фейнман : квантовая электродинамика / М. А. Сабадель. – М. : Наука, 2015. – 109 с.
144. Сабадель, М. А. Максвелл : электромагнитный синтез / М. А. Сабадель. – М. : Наука, 2015. – 137 с.
145. Санчес, М. Х. Тесла : переменный ток / М. Х. Санчес. – М. : Наука, 2015. – 136 с.
146. Санчес, М. Х. Эдисон : электрическое освещение / М. Х. Санчес. – М. : Наука, 2015. – 128 с.
147. Сачков, Ю. В. Теория познания и современная физика / Ю. В. Сачков. – М. : Наука, 1984. – 335 с.
148. Сачков, Ю. В. Введение в вероятностный мир : вопросы методологии / Ю. В. Сачков. – М. : Мир, 1971. – 208 с.
149. Содди, Ф. История атомной энергии / Ф. Содди. – М. : Атомиздат, 1979. – 288 с.
150. Спасский, Б. История физики / Б. Спасский. – М. : Высшая школа, 1977. – 320 с.
151. Тростников В. Н. Загадка Эйнштейна : (математика и реальный мир) / В. Н. Тростников. – М. : Знание, 1971. – 48 с.
152. Терлецкий, Я. П. Парадоксы теории относительности / Я. П. Терлецкий. – М. : Наука, 1965. – 120 с.
153. Тимердинг, Г. Законы падения : их история и значение / Г. Тимердинг. – М.-Л. : ОНТИ, 1934. – 168 с.
154. Тоннела, М.-А. Обновление понятия относительности в физике Эйнштейна / Эйнштейновский сборник / отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – С. 195-212.
155. Тюрин, Е. Философия физики : конструктивное исследование фундаментальных концепций / Е. Тюрин. – М. : Академический Проект, 2014. – 382 с.
156. Уэвелл, У. История философии греческих школ по отношению ее к физической науке / У. Увел. – М. : ЛИБРОКОМ, 2011. – 282 с.
157. Фарадей, М. История свечи / М. Фарадей. – М. : Наука, 1980. – 128 с.
158. Фаус, Ж. Н. Гейзенберг : принцип неопределённости / Ж. Н. Фаус. – М. : Наука, 2015. – 141 с.
159. Федосин, С. Г. Физика и философия подобия от преонов до метagalactic / С. Г. Федосин. – Пермь, 1999. – 544 с.
160. Федулаев, Л. Е. Философия гравитации : глазами Гегеля на проблемы современной физики / Л. Е. Федклаев. – М. : изд-во ЛЕНАНД, 2005. – 48 с.
161. Фернандес, А. Ферми : ядерная энергия / А. Фернандес. – М. : Наука, 2015. – 129 с.
162. Фейнберг, Е. Л. Воспоминания о Л. Д. Ландау / Е. Л. Фейнберг. – М. : АСТ, 1988. – 463 с.
163. Фейнберг, Е. Л. Эпоха и личность : физики / Е. Л. Фейнберг. – М. : Физматлит, 2003. – 413 с.
164. Фейнман, Р. Характер физических законов / Р. Фейнман. – М.: АСТ, 2016. – 256 с.
165. Философские вопросы современной физики / отв. ред. И. В. Кузнецов ; М. Э. Омеляновский. – М. : изд-во АН СССР, 1959. – 428 с.
166. Философские вопросы современной физики / отв. ред. А. А. Максимов. – М. : изд-во АН СССР, 1952. – 577 с.

167. Философские вопросы современной физики : сб. статей / отв. ред. И. З. Штокало. – Киев, 1964. – 305 с.
168. Философские проблемы физики элементарных частиц / отв. ред. И. В. Кузнецов ; М. Э. Омеляновский. – М. : Наука, 1964. – 382 с.
169. Франкфурт, У. И. Закон сохранения и превращения энергии / У. И. Франкфурт. – М. : URSS, 2010. – 189 с.
170. Холличер, В. Человек в научной картине мира / В. Холличер. – М. : Прогресс, 1971. – 432 с.
171. Холтон, Д. К генезису специальной теории относительности / Эйнштейновский сборник / отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – С. 177-175.
172. Хэлперн, П. Играют ли коты в кости : Энштейн и Шрёдингер в поисках единой теории мироздания / П. Хэлперн. – М. : Эксмо-АСТ, 2016. – 320 с.
173. Чудинов, Э. М. Теория относительности и философия / Э. М. Чудинов. – М. : Политиздат, 1974. – 304 с.
174. Чудинов, Э. М. Теория познания и современная физика / Э. М. Чудинов. – М. : Знание, 1974. – 64 с.
175. Черников Г. Б. Физика – отдельно, математика – отдельно / Г. Б. Черников. – М. : изд-во «Оргсервис-2000», 2008. – 28 с.
176. Чудинов, Э. М. Философские проблемы современной физики и астрономии / Э. М. Чудинов. – М. : Знание, 1969. – 63 с.
177. Штокало, И. З. Философские вопросы современной физики / И. З. Штокало. – Киев : Наукова думка, 1964. – 328 с.
178. Шрёдингер, Э. Что такое жизнь с точки зрения физики / Э. Шрёдингер. – М. : РИ-МИС, 2009. – 176 с.
179. Шрёдингер, Э. Квантовый кот вселенной / Э. Шрёдингер. – М. : Алгоритм, 2017. – 224 с.
180. Шрёдингер Э. Мой взгляд на мир / Э. Шрёдингер. – М. : Либриком, 2009. – 127 с.
181. Шрёдингер, Э. Наука и гуманизм / Э. Шрёдингер. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 64 с.
182. Шрёдингер, Э. Природа и греки / Э. Шрёдингер. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 80 с.
183. Шрёдингер, Э. Пространственно-временная структура вселенной / Э. Шрёдингер. – М. : Наука, 1986. – 224 с.
184. Шрёдингер, Э. Разум и материя / Э. Шрёдингер. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. – 96 с.
185. Эддингтон, А. С. Теория относительности / А. С. Эддингтон. – М.-Л. : Гостехтеориздат, 1934. – 508 с.
186. Эддингтон, А. С. Звёзды и атомы / А. С. Эддингтон. – М.-Л. : Гостехтеориздат, 1928. – 152 с.
187. Эйнштейн, А. Собр. соч. : в 4 т. / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 1964-1967.
188. Эйнштейн, А. Физика и реальность / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 1965. – 360 с.

189. Эйнштейн, А. Влияние Максвелла на развитие представлений о природе физической реальности / Эйнштейновский сборник // отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – С. 7-16.
190. Эйнштейн, А. Памяти Карла Шварцшильда / Эйнштейновский сборник / отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – С. 16-18.
191. Эйнштейн, А. Как изменить мир к лучшему / А. Эйнштейн. – М. : Алгоритм, 2013. – 272 с.
192. Эйнштейн, А. Эволюция физики : развитие идей от первоначальных понятий до теории относительности квантов / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 1965. – 328 с.
193. Эйнштейн, А. Эволюция физики / А. Эйнштейн. – М. : Тайдекс К, 2005. – 264 с.
194. Эйнштейн, А. Мир каким я его вижу / А. Эйнштейн. – М. : АСТ, 2016. – 200 с.
195. Эйнштейн А. Сущность теории относительности / А. Эйнштейн. – М. : Физматгиз, 1955. – 160 с.
196. Эйнштейн, А. Творческая автобиография / Физика и реальность : сб. статей // отв. ред. Б. Г. Кузнецов. – М. : Наука, 1965.
197. Эйнштейн, А. Исаак Ньютон / Физика и реальность : сб. статей / отв. ред. Б. Г. Кузнецов. – М. : Наука, 1965.
198. Эйнштейн, А. Иоган Кеплер / Физика и реальность : сб. статей / отв. ред. Б. Г. Кузнецов. – М. : Наука, 1965.
199. Эйнштейновский сборник / отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – 376 с.
200. Этюды об Эйнштейне : сб. статей / отв. ред. Б. Г. Кузнецов. – М. : Наука, 1970. – 495 с.

История и философия астрономии

1. Азимов, А. Вселенная / А. Азимов. – М. : Мир, 1969. – 367 с.
2. Азимов, А. Царство Солнца / А. Азимов. – М. : Центрполиграф, 2004. – 220 с.
3. Агекян, Т. А. Звезды, галактики, метagalактики / Т. А. Агекян. – М. : Наука, 1981. – 415 с.
4. Адлер, Л. Атомы. Звезды. Туманности / Л. Адлер. – М. : Мир, 1976. – 352 с.
5. Альвен, Г. Миры и антимиры : космология и антиматерия / Г. Альвен. – М. : Мир, 1968. – 120 с.
6. Александров, И. А. Системная философия космологии России / И. А. Александров. – М. : ЛЕНАНД, 2011. – 416 с.
7. Амбарцумян, В. А. Некоторые методологические вопросы космогонии / Философские проблемы современного естествознания // отв. ред. П. Н. Федосеев. – М. : изд-во АН СССР, 1959.
8. Амбарцумян, В. А. Философские вопросы науки о Вселенной / В. А. Амбарцумян. – Ереван : АН Армянской ССР, 1973. – 426 с.
9. Амнуэль, П. Р. Сверхновые / П. Р. Амнуэль. – М. : Знание, 1981. – 62 с.
10. Амнуэль, П. Р. Небо в рентгеновских лучах / П. Р. Амнуэль. – М. : Наука, 1984. – 224 с.
11. Астрономия, методология, мировоззрение : сб. статей / отв. ред. В. А. Амбарцумян. – М. : Наука, 1979. – 400 с.

12. Астрономия и современная картина мира / отв. ред. В. В. Казютинский. – М. : Институт философии РАН, 1996. – 247 с.
13. Афонасин, Е. В. Античный космос / Е. В. Афонасин. – СПб. : изд-во РХГА, 2017. – 403 с.
14. Баев, К. Л. Создатели новой астрономии : Коперник. Бруно. Кеплер. Галилей / К. Л. Баев. – М. : Учпедгиз, 1955. – 125 с.
15. Белов, К. П. Магнетизм на Земле и в космосе / К. П. Белов ; Н. Г. Бочкарев. – М. : Наука, 1983. – 192 с.
16. Белый, Ю. А. Иоганн Кеплер / Ю. А. Белый. – М. : Наука, 1971. – 295 с.
17. Беляев, Н. Комета Галлея и ее наблюдение / Н. Беляев. – М. : Наука, 1985. – 272 с.
18. Берри, А. Краткая история астрономии / А. Берри. – М. – Л. : Гостехиздат, 1946. – 363 с.
19. Бесконечность и Вселенная : сб. статей / отв. ред. Г. Рузавин ; Б. Ласточкин ; Г. Наан. – М. : изд-во Мысль, 1969. – 325 с.
20. Бова, Б. Новая астрономия / Б. Бова. – М. : Мир, 1976. – 230 с.
21. Бок, В. Млечный Путь / В. Бок ; П. Бок. – М. : Мир, 1978. – 296 с.
22. Болдуин, Р. Что мы знаем о Луне / Р. Болдун. – М. : Мир, 1967. – 173 с.
23. Болт, Б. В глубины Земли / Б. Болт. – М. : Мир, 1984. – 190 с.
24. Бочкарев, Н. Магнитные поля в космосе / Н. Бочкарев. – М. : Наука, 1985. – 206 с.
25. Бронштэн, В. А. Беседы о космосе и гипотезах / В. А. Бронштэн. – М. : Наука, 1968. – 240 с.
26. Бронштэн, В. А. Клавдий Птолемей / В. А. Бронштэн. – М. : Наука, 1988. – 241 с.
27. Бронштэн, В. А. Планета Марс / В. А. Бронштэн. – М. : Наука, 1977. – 96 с.
28. Бронштэн, В. А. Лунная теория Ньютона / В. А. Бронштэн // Земля и Вселенная. – 1998. – № 1. – С. 72-78.
29. Буткевич, А. В. Вечные календари / А. В. Буткевич. – М. : Наука, 1984. – 208 с.
30. Бялко, А. В. Наша планета – Земля / А. В. Бялко. – М. : Наука, 1983. – 208 с.
31. Вайнберг, С. Первые три минуты : современный взгляд на происхождение Вселенной / С. Вайнберг. – М. : Энергоиздат, 1981. – 208 с.
32. Ван-дер-Варден, Б. Пробуждающаяся наука : рождение астрономии / Б. Ван-дер-Варден. – М. : Наука, 1991. – 384 с.
33. Вильковиский, Э. Я. Квазары и активность ядер галактик / Э. Я. Вильковиский. – М. : Наука, 1985. – 174 с.
34. Витинский, Ю. Солнечная активность / Ю. Витинский. – М. : Наука, 1983. – 192 с.
35. Вселенная, астрономия, философия : сб. статей / отв. ред. Д. Я. Мартынов. – М. : изд-во МГУ, 1988. – 192 с.
36. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Очерки о Вселенной / Б. А. Воронцов-Вельяминов. – М. : Наука, 1980. – 672 с.
37. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Лаплас / Б. А. Воронцов-Вельяминов. – М. : Наука, 1985. – 286 с.
38. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Галактики, туманности и взрывы во Вселенной / Б. А. Воронцов-Вельяминов. – М. : Просвещение, 1967. – 175 с.

39. Вуд, Д. Солнце, Луна и древние камни / Д. Вуд. – М. : Мир, 1981. – 268 с.
40. Вуд, Д. Метеориты и происхождение Солнечной системы / Д. Вуд. – М. : Мир, 1971. – 176 с.
41. Гевелий, Я. Атлас звездного неба / Я. Гевелий. – Ташкент : Фан, 1978. – 50 с.
42. Геворкян, О. С. Замечания о методологии и развитии физики и астрофизики / О. С. Геворкян // Вопросы философии. – 1980. – № 12.
43. Гордиец, В. Ф. Солнечная активность и Земля / В. Ф. Гордиец. – М. : Знание, 1980. – 64 с.
44. Гребеников, Е. Николай Коперник / Е. Гребенков. – М. : Наука, 1982. – 144 с.
45. Гребенников, Е.А. Поиски и открытия планет / Е. А. Гребенков ; Ю. А. Рябов. – М. : Наука, 1984. – 224 с.
46. Гиндилис, Л. М. Космические цивилизации : проблемы контакта с внеземным разумом / Л. М. Гиндилис. – М. : Знание, 1973. – 64 с.
47. Гинзбург, В. Л. Астрофизика космических лучей / В. Л. Гинзбург. – М. : Знание, 1969. – 48 с.
48. Гинзбург, В. О физике и астрофизике / В. Гинзбург. – М. : Наука, 1992. – 528 с.
49. Гинзбург, В. Л. Как устроена Вселенная и как она развивается во времени / В. Л. Гинзбург. – М. : Знание, 1968. – 62 с.
50. Гольдберг, Л. Атомы, звезды и туманности / Л. Гольдберг, Л. Аллер. – М.-Л. : ОГИЗ-Гостехиздат, 1948. – 283 с.
51. Голдсмит, О. Поиски жизни во Вселенной / О. Голдсмит. – М. : Мир, 1983. – 488 с.
52. Горбацкий, В. Космические взрывы / В. Горбацкий. – М. : Наука, 1979. – 204 с.
53. Грушинский, Н. П. В мире сил тяготения / Н. П. Грушинский. – М. : Недра, 1978. – 176 с.
54. Гудзенко, Л. И. В поисках природы солнечных пятен / Л. И. Гудзенко. – М. : Знание, 1972. – 64 с.
55. Гуревич, Л. Э. Происхождение галактик и звезд / Л. Э. Гуревич ; Д. Чернин. – М. : Наука, 1983. – 192 с.
56. Гурштейн, А. А. Извечные тайны неба / А. А. Гурштейн. – М. : Просвещение, 1984. – 272 с.
57. Давыдов, В. Д. Планеты Солнечной системы / В. Д. Давыдов. – М. : Знание, 1973. – 64 с.
58. Дагаев, М. М. Солнечные и лунные затмения / М. М. Дагаев. – М. : Наука, 1977. – 208 с.
59. Дагаев, М. М. Книга для чтения по астрономии / М. М. Дагаев. – М. : Просвещение, 1980. – 160 с.
60. Деграсс, Н. Голдсмит, Д. История всего : 14 миллиардов лет космической эволюции / Н. Деграсс ; Д. Голдсмит. – СПб. : изд-во Питер, 2016. – 380 с.
61. Девис, П. Случайная Вселенная / П. Дэвис. – М.: Мир, 1985. – 160 с.
62. Демин, В. Г. Судьба Солнечной системы : популярные очерки о небесной механике / В. Г. Демин. – М. : Наука, 1975. – 264 с.
63. Диас, Х. Коперник : гелиоцентризм / Х. Диас. – М. : Наука, 2015. – 123 с.

64. Дивари, Н. Б. Зодиакальный свет и межпланетная пыль / Н. Б. Дивари. – М. : Знание, 1981. – 64 с.
65. Долгинов, Ш. Магнетизм планет / Ш. Долгинов. – М. : Знание, 1974. – 64 с.
66. Доул С. Планеты для людей / С. Доул. – М. : Наука, 1974. – 199 с.
67. Дышлевский, П. Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии / П. Дышлевский. – Киев : Наукова думка, 1965.
68. Еремеева, А. И. История астрономии : основные этапы развития астрономической картины мир / А. И. Еремеева ; Ф. А. Цицин. – М. : изд-во МГУ, 1989. – 349 с.
69. Еремеева, А. И. Астрономическая картина мира и ее творцы / А. И. Еремеева. – М. : Наука, 1984. – 224 с.
70. Ефремов, Ю. В глубины вселенной / Ю. Ефремов. – М. : Наука, 1984. – 224 с.
71. Ефремов, Ю. Переменные звезды / Ю. Ефремов. – М. : Знание, 1975. – 63 с.
72. Жарков, В. Физика планетных недр / В. Жарков. – М. : Наука, 1980. – 448 с.
73. Жарков, В. Н. Внутреннее строение Земли и планет / В. Н. Жарков. – М. : Наука, 1983. – 416 с.
74. Жарков, В. И. Фобос и Деймос – спутники Марса / В. И. Жарков ; А. В. Козенко. – М. : Знание, 1985. – 64 с.
75. Завельский, Ф. С. Время и его измерение : от биллионных долей секунды до миллиардов лет / Ф. С. Завельский. – М. : Наука, 1977. – 288 с.
76. Засов, А. В. Галактики / А. В. Засов. – М. : Знание, 1976. – 64 с.
77. Звезды и звездные системы / отв. ред. М. Мартынов. – М. : Наука, 1981. – 416 с.
78. Зельдович, Я. Б. Релятивистская астрофизика / Я. Б. Зельдович ; И. Д. Новиков. – М. : Наука, 1967. – 656 с.
79. Зельдович Я. Б. Теория тяготения и эволюция звезд / Я. Б. Зельдович ; И. Д. Новиков. – М. : Наука, 1971. – 484 с.
80. Зельдович Я. Б., Новиков И. Д. Общая теория относительности и астрофизика / Эйнштейновский сборник / отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – С. 18-121.
81. Зельманов, А. Л. Многообразие материального мира и проблема бесконечности Вселенной / А. Л. Зельманов. – М. : Наука, 1969. – 323 с.
82. Зигель, Ф. Ю. Вещество во Вселенной / Ф. Ю. Зигель. – М. : изд-во Химия, 1982. – 224 с.
83. Зигель, Ф. Астрономы наблюдают / Ф. Зигель. – М. : Наука, 1985. – 192 с.
84. Идлис, Г. М. Революции в астрономии, физике и космологии / Г. М. Идлис. – М. : Наука, 1985. – 232 с.
85. Идельсон, Н. И. Этюды по истории небесной механике / Н. И. Идельсон. – М. : Наука, 1975. – 496 с.
86. Казютинский, В. В. Вселенная. Астрономия. Философия / В. В. Казютинский. – М. : Знание, 1972. – 64 с.
87. Казютинский, В. В. Философские проблемы астрономии XX века / В. В. Казютинский ; М. Э. Емельяновский ; Ю. В. Сачков. – М. : Наука, 1976. – 480 с.
88. Каплан, С. А. Межзвездная среда и происхождение звезд / С. А. Каплан. – М. : Знание, 1974. – 64 с.

89. Каплан, С. А. Физика звезд / С. А. Каплан. – М. : Наука, 1977. – 208 с.
90. Карпенко, Ю. А. Названия звездного неба / Ю. А. Карпенко. – М. : Наука, 1981. – 184 с.
91. Касадо, К. Лаплас : небесная механика / К. Касадо. – М. : Наука, 2015. – 148 с.
92. Кауфман, У. Планеты и луны / У. Кауфман. – М. : Мир, 1982. – 218 с.
93. Келдыш, М. Космические исследования / М. Келдыш. – М. : Наука, 1981.
94. Келдыш, М. Ракетная техника и космонавтика : избранные труды / М. Келдыш. – М. : Наука, 1988. – 494 с.
95. Кларк, А. История астрономии / А. Кларк. – Одесса : Матезис, 1919. – 564 с.
96. Кларк, А. Общедоступная история астрономии в XIX столетии / А. Кларк. – Одесса : Матезис. 1913. – 638 с.
97. Климишин, И. А. Календарь и хронология / И. А. Климишин. – М. : Наука, 1985. – 320 с.
98. Козенко, А. Джеймс Хопвуд Джине / А. В. Козенко. – М. : Наука, 1985. – 144 с.
99. Колчинский И. Г. Астрономы : биографический справочник / И. Г. Колчинский ; А. А. Корсунь ; М. Г. Родригес. – Киев : Наукова думка, 1986. – 512 с.
100. Коядер, Н. Комета надвигается / Н. Коядер. – М. : Мир, 1984. – 176 с.
101. Климишин, И. А. Астрономия наших дней / И. А. Климишин. – М. : Наука, 1980. – 456 с.
102. Климишин, И. А. Релятивистская астрономия / И. А. Климишин. – М. : Наука, 1983. – 208 с.
103. Клыпин, А. А. Крупномасштабная структура Вселенной / А. А. Клыпин ; В. Г. Сурдин. – М. : Знание, 1981. – 64 с.
104. Комберг, Б. В. Квазары – свидетели рождения галактик / Б. В. Комберг. – М. : Знание, 1981. – 64 с.
105. Комаров, В. Н. Новая занимательная астрономия / В. Н. Комаров. – М. : Наука, 1983. – 208 с.
106. Комаров, В. Н. Занимательная астрофизика / В. Н. Комаров. – М. : Наука, 1984. – 192 с.
107. Кононович, Э. В. Солнце – дневная звезда : пособие для учащихся / Э. В. Кононович. – М. : Просвещение, 1982. – 112 с.
108. Коперник, Н. О вращениях небесных сфер / Н. Коперник. – М. : Наука, 1964. – 646 с.
109. Корлисс, У. Загадки Вселенной / У. Корлисс. – М. : Мир, 1970. – 247 с.
110. Космодемьянский А. А. Константин Эдуардович Циолковский / А. А. Космодемьянский. – М. : Наука, 1987. – 303 с.
111. Ксанфомалити, Л. Планеты, открытые заново / Л. Ксанфомалити. – М. : Наука, 1974. – 152 с.
112. Кузьмин, А. Д. Планета Венера / А. Д. Кузьмин. – М. : Наука, 1981. – 94 с.
113. Куликов, К. Новый облик старой Луны / К. Куликов. – М. : Наука, 1974. – 152 с.
114. Куликов, К. А. Планета Земля / К. А. Куликов. – М. : Наука, 1977. – 192 с.
115. Куликов, К. А. Вращение Земли / К. А. Куликов. – М. : Недра, 1985. – 160 с.

116. Куликов, К. А. Астрономия и народное хозяйство / К. А. Куликов. – М. : Наука, 1981. – 164 с.
117. Левитан Е. Астрофизика – школьникам / Е. Левитан. – М. : Просвещение, 1977. – 112 с.
118. Левитан, Е. Физика Вселенной / Е. Левитан. – М. : Наука, 1976. – 200 с.
119. Левит, И. М. За пределами известного мира : от белых карликов до квазаров / И. М. Левит. – М. : Мир, 1978. – 176 с.
120. Лили, С. Теория относительности для всех / С. Лилли. – М. : Мир, 1984. – 503 с.
121. Лопес, Э. Кеплер : движения планет / Э. Лопес. – М. : Наука, 2015. – 120 с.
122. Лопес, Э. Хаббл : расширение вселенной / Э. Лопес. – М. : Наука, 2015. – 137 с.
123. Мак-Витти, Г. К. Общая теория относительности и космология / Г. К. Мак-Витти. – М. : Иностранная литература, 1961. – 284 с.
124. Максимов, А. И. Космическая одиссея или Краткая история развития ракетной техники и космонавтики / А. И. Максимов. – М. : Наука, 1991. – 216 с.
125. Маров, М. Я. Планеты Солнечной системы / М. Я. Маров. – М. : Наука, 1981. – 256 с.
126. Марочник, Л. Свидание с кометой / Л. Марочник. – М. : Наука, 1985. – 208 с.
127. Марочник, Л. С. Вселенная вчера, сегодня, завтра / Л. С. Марочник ; П. Д. Насельский. – М. : Знание, 1983. – 64 с.
128. Милюков, В. К. Гравитационная постоянная в астрономии / В. К. Милюков ; М. У. Сагитов. – М. : Знание, 1985. – 64 с.
129. Минасян, Л. А. Иммануил Кант и современная космология / Л. А. Минасян. – М. : Либроком, 2009. – 160 с.
130. Мирошниченко, Л. И. Солнечная активность и Земля / Л. И. Мирошниченко. – М. : Наука, 1981. – 144 с.
131. Михайлов, А. Земля и ее вращение / А. Михайлов. – М. : Наука, 1984. – 80 с.
132. Мухин, Л. В нашей Галактике / Л. Мухин. – М. : Молодая гвардия, 1983. – 192 с.
133. Мухин, Л. Планеты и жизнь / Л. Мухин. – М. : Молодая гвардия, 1980. – 192 с.
134. Наан, Г. И. Проблемы и тенденции релятивистской космологии / Эйнштейновский сборник / отв. ред. Е. Тамм. – М. : Наука, 1966. – С. 339-372.
135. Наан, Г. И. Гравитация и бесконечность / Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии : сб. статей / отв. ред. П. С. Дышлева. – Киев : Наукова Думка, 1965.
136. Нарликар, Д. Гравитация без формул / Д. Нарликар. – М. : Мир, 1985. – 144 с.
137. Нарышкин В. А. Пропуск в бездну: маршалы космоса / В. А. Нарышкин. – Севастополь : изд-во Мистэ, 2013. – 399 с.
138. Нейман, Е. Крупномасштабная структура распределения галактик / Строение звёздных систем : сб. ст. / отв. ред. П. Дышлевой. – Киев : Наукова Думка, 1965.
139. Николсон, Я. Тяготение, черные дыры и Вселенная / Я. Николсон. – М. : Мир, 1983. – 240 с.
140. Никольский, Г. М. Невидимое Солнце : о коротковолновом излучении Солнца / Г. М. Никольский. – М. : Знание, 1980. – 64 с.

141. Никольский, Г. М. Солнечная корона и межпланетное пространство / Г. М. Никольский. – М. : Знание, 1975. – 64 с.
142. Николов, Н. Звездочеты древности / Н. Николов. – М. : Мир, 1991. – 296 с.
143. Новиков, И. Д. Черные дыры и Вселенная / И. Д. Новиков. – М. : Молодая гвардия, 1985. – 190 с.
144. Новиков, И. Эволюция Вселенной / И. Новиков. – М. : Наука, 1983. – 190 с.
145. Огородников, К. Ф. Как наблюдали небо раньше и как наблюдают его теперь / К. Ф. Огородников. – М.-Л. : изд-во АН СССР 1938. – 84 с.
146. Паннекук, А. История астрономии / А. Паннекук. – М. : ЛКИ, 2010. – 592 с.
147. Пановкин, Б. Н. Проблема внеземных цивилизаций / Б. Н. Пановкин. – М. : Знание, 1979. – 64 с.
148. Пекер, Ж. Экспериментальная астрономия / Ж. Пеккер. – М. : Мир, 1973. – 164 с.
149. Пономарев, Д. Н. Астрономические обсерватории / Д. Н. Пономарёв. – М. : Знание, 1983. – 64 с.
150. Популярная история астрономии и космонавтики / отв. ред. К. А. Ляхова. – М. : Вече, 2002. – 496 с.
151. Потташ, С. Планетарные туманности : изучение поздних стадий звездной эволюции / С. Потташ. – М. : Мир, 1987. – 351 с.
152. Псковский, Ю. П. Новые и сверхновые звезды / Ю. П. Псковский. – М. : Наука, 1974. – 207 с.
153. Птолемей, К. Альмагест или математическое сочинение в тринадцати книгах / К. Птолемей. – М. : изд-во Наука-Физматлит, 1998. – 672 с.
154. Развитие астрономии в СССР : 1917–1967 гг. / отв. ред. В. А. Амбарцумян. – М. : Наука, 1967. – 476 с.
155. Рис, М. Наша космическая обитель / М. Рис. – Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2002. – 192 с.
156. Руни, Э. История астрономии : от карт звездного неба до пульсаров и черных дыр / Э. Руни. – М. : Кучково поле, 2017. – 208 с.
157. Рябов, Ю. А. Движения небесных тел / Ю. А. Рябов. – М. : Наука, 1977. – 208 с.
158. Северный, А. Солнечные вспышки / А. Северный. – М. : Знание, 1976. – 64 с.
159. Селешников, С. И. История календаря и хронология / С. И. Селешников. – М. : Наука, 1977. – 224 с.
160. Сираджинов, С. Ал-Хорезми – выдающийся математик и астроном средневековья / С. Сираджинов. – М. : Просвещение, 1983. – 80 с.
161. Силк, Д. Большой взрыв : рождение и эволюция Вселенной / Д. Силк. – М. : Мир, 1982. – 392 с.
162. Силкин, Б. И. В мире множества лун / Б. И. Силкин. – М. : Наука, 1982. – 208 с.
163. Симоненко, А. Н. Астероиды или тернистые пути исследований / А. Н. Симоненко. – М. : Наука, 1985. – 205 с.
164. Симоненко, А. Пояс астероидов / А. Симоненко. – М. : Знание, 1977. – 63 с.
165. Смородинский А. Я. Геометрия Вселенной / Эйнштейн и развитие физико-математических наук : сб. статей / отв. ред. А. Т. Григорьян. – М. : изд-во АН СССР, 1962.

166. Солнечное затмение 31 июля 1981 г. и его наблюдение / отв. ред. А. А. Михайлов. – М. : Наука, 1980. – 160 с.
167. Строение звёздных систем : сб. статей / отв. ред. П. Н. Холопова. – М. : Иностранная литература, 1962. – 664 с.
168. Струве, О. Зебергс, В. Астрономия XX века / О. Струве ; В. Зебергс. – М. : Мир, 1968. – 548 с.
169. Тейфель, В. Г. Уран и Нептун – далекие планеты-гиганты / В. Г. Тейфель. – М. : Знание, 1982. – 64 с.
170. Тейфель, В. Г. Юпитер и Сатурн – гиганты Солнечной системы / В. Г. Тейфель. – М. : Знание, 1976. – 64 с.
171. Товмасян, Г. М. Взрывающиеся миры / Г. М. Товмасян. – Ереван : изд-во Айастан, 1979. – 168 с.
172. Томита, К. Беседы о кометах / К. Томита. – М. : Знание, 1982. – 318 с.
173. Турсунов, А. Философия и современная космология / А. Турсунов. – М. : Политиздат, 1977. – 191 с.
174. Уайт, А. Планета Плутон / А. Уайт. – М. : Мир, 1983. – 126 с.
175. Уилер, Дж. Гравитация, нейтрино и Вселенная / Дж. Уилер. – М. : Иностранная литература, 1962. – 403 с.
176. Уипл, Ф. Л. Семья Солнца / Ф. Л. Уипл. – М. : Мир, 1984. – 316 с.
177. Уитроу, Д. Естественная философия времени / Д. Уитроу. – М. : Прогресс, 1964. – 432 с.
178. Уитни, Ч. Открытие нашей Галактики / Ч. Уитни. – М. : Мир, 1975. – 237 с.
179. Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии : сб. статей / отв. ред. П. С. Дышлева ; А. З. Петров. – Киев. : Наукова думка, 1965. – 332 с.
180. Философские проблемы астрономии XX века : сб. статей / отв. ред. В. В. Казютинский ; М. Э. Омеляновский. – М. : Наука. 1976.
181. Фок, В. А. Теория пространства, времени и тяготения / В. А. Фок. – М. : Физматгиз, 1961. – 504 с.
182. Фридман, А. А. Избранные труды / А. А. Фридман. – М. : Наука, 1966. – 462 с.
183. Хей, Дж. Радиовселенная / Дж. Хей. – М. : Мир, 1978. – 283 с.
184. Ходж, П. Революция в астрономии / П. Ходж. – М. : Мир, 1972. – 149 с.
185. Хойл, Ф. Галактики, ядра, квазары / Ф. Хойл. – М. : Мир, 1968. – 155 с.
186. Хокинг, С. О Вселенной в двух словах / С. Хокинг. – М. : Аст, 2017. – 224 с.
187. Хокинг, С. Черные дыры и молодые вселенные / С. Хокинг. – СПб. : Амфора, 2001. – 189 с.
188. Хокинг, С. На плечах гигантов : хронология революционных идей о природе Вселенной / С. Хокинг. – М. : 2018. – 212 с.
189. Хокинс, Д. Разгадка тайн Стоунхенджа / Д. Хокинс. – М. : Мир, 1984. – 256 с.
190. Хромов, Г. Планетарные туманности / Г. Хромов. – М. : Знание, 1975. – 63 с.
191. Чандрасекар С. Введение в учение о строении звёзд / С. Чандрасекар. – М. : Иностранная литература, 1950. – 476 с.

192. Чаругин, В. М. Космология. Теория и наблюдения / В. М. Чаругин. – М. : Знание, 1979. – 59 с.
193. Чаругин, В. Реликтовое излучение / В. Чаругин. – М. : Знание, 1975. – 64 с.
194. Черепашук, А. М. Вселенная, жизнь, черные дыры / А. М. Черепашук ; А. Д. Чернин. – Фрязино : изд-во Век 2, 2003. – 320 с.
195. Чернин, А. Д. Звезды и физика / А. Д. Чернин. – М. : Наука, 1984. – 160 с.
196. Чернов, Ю. М. Земля и звезды : повесть о П. Штернберге / Ю. М. Чернов. – М. : Политиздат, 1975. – 366 с.
197. Чистяков, В. Д. Рассказы об астрономах / В. Д. Чистяков. – Минск : Высшая школа, 1969. – 264 с.
198. Чижевский, А. Л. Астрономия, физиология и история / А. Л. Чижевский. – Калуга : 1-я Гостиполитография, 1924. – 78 с.
199. Чижевский, А. Л. Космический пульс жизни / А. Л. Чижевский. – М. : Мысль, 1995. – 521 с.
200. Чижевский, А. Л. На берегу Вселенной : годы дружбы с Циолковским / А. Л. Чижевский. – М. : Мысль, 1995. – 715 с.
201. Чудинов, Э. М. Логические аспекты проблемы бесконечности Вселенной в релятивистской космологии / Э. М. Чудинов. – М. : Знание, 1969. – 38 с.
202. Шакура, Н. И. Нейтронные звезды и черные дыры в двойных звездных системах / Н. И. Шакуро. – М. : Знание, 1976. – 62 с.
203. Шварцшильд, М. Строение и эволюция звёзд / М. Шварцшильд. – М. : УРСС, 2004. – 435 с.
204. Шевченко, В. Луна и ее наблюдение / В. Шевченко. – М. : Наука, 1983. – 191 с.
205. Щеглов, П. В. Современные телескопы – их возможности и перспектива / П. В. Щеглов. – М. : Знание, 1974. – 64 с.
206. Щербаков, С. Исторический очерк развития учения о движении небесных тел. От Аристотеля до Ньютона / С. Щербаков. – М. : изд-во URSS, 2012. – 72 с.
207. Шкловский, И. С. Проблемы современной астрофизики / И. С. Шкловский. – М. : Наука, 1982. – 224 с.
208. Шкловский, И. С. Вселенная, жизнь, разум : проблемы науки и технического прогресса / И. С. Шкловский. – М. : Наука, 1987. – 320 с.
209. Шкловский, И. С. Звезды : их рождение, жизнь и смерть / И. С. Шкловский. – М. : Наука, 1984. – 384 с.
210. Шмутцер, Э. Галилео Галилей / Э. Шмутцер. – М. : Мир, 1987. – 143 с.
211. Штекли, А. Э. Галилей / А. Э. Штекли. – М. : Молодая гвардия, 1972. – 383 с.
212. Чурюмов, К. Кометы и их наблюдение / К. Чурюмов. – М. : Наука, 1983. – 192 с.
213. Эйнштейн, А. Космология и общая теория относительности / Принцип относительности : сб. статей. – М. : ОНТИ, 1935. – 200 с.
214. Энгельгардт М. Николай Коперник, его жизнь и научная деятельность : биографический очерк / М. Энгельгардт. – СПб. : тип. Траншель, 1891. – 99 с.

История и философия химии

1. Азимов, А. Краткая история химии : развитие идей и представлений в химии от алхимии до ядерной бомбы / А. Айзек. – СПб. : Амфора, 2000. – 268 с.
2. Азимов, А. Краткая история химии : развитие идей и представлений в химии / А. Айзек. – М. : Мир, 1983. – 192 с.
3. Азимов, А. Краткая история химии : от магического кристалла до атомного ядра / А. Айзек. – М. : Центрполиграф, 2016. – 317 с.
4. Алхимии золотые сны / отв. ред. В. Г. Астахова. – М. : изд-во Мистерия, 1995. – 417 с.
5. Альварес, Э. Дальтон : атомная теория / Э Альварес. – М. : Наука, 2013. – 113 с.
6. Афанасьев, В. А. Физические методы в химии / В. А. Афанасьев ; Г. Е. Заиков. – М. : Наука. 1984. – 176 с.
7. Ахутин, А. В. История принципов физического эксперимента : (от античности до XVII в.) / А. В. Ахутин. – М. : Наука, 1976. – 292 с.
8. Баблюянец, А. Молекулы, динамика и жизнь : введение в самоорганизацию материи / А. Баблюянец. – М. : Мир, 1990. – 373 с.
9. Бёрч Х. Химия : 50 идей о которых нужно знать / Х. Бёрч. – М. : Фантом Пресс, 2016. – 207 с.
10. Богатова Т. В. Александр Абрамович Воскресенский / Т. В. Богатова. – М. : Наука, 2011. – 309 с.
11. Боголюбов, А. Н. Роберт Гук / А. Н. Боголюбов. – М. : Наука, 1984. – 43 с.
12. Бронштейн, М. П. Строение вещества / М. П. Бронштейн. – М.-Л. : ОНТИ, 1935. – 244 с.
13. Боряз, В. Н. Философские вопросы химии / В. Н. Боряз ; Е. С. Солопов. – Л. : Наука, 1976. – 251 с.
14. Будрейко, Н. Философия, физика, химия / Н. А. Будрейко. – М. : Московский рабочий, 1964. – 223 с.
15. Будрейко, Н. А. Философские вопросы химии / Н. А. Будрейко. – М. : Высшая школа, 1970. – 336 с.
16. Бутлеров, А. М. Сочинения : в 3 т. / А. М. Бутлеров. – М. : изд-во АН СССР, 1953-1958.
17. Быков, Г. В. История электронных теорий органической химии / Г. В. Быков. – М. : изд-во АН СССР, 1963. – 422 с.
18. Быков, Г. В. История стереохимии органических соединений / Г. В. Быков. – М. : Наука, 1966. – 369 с.
19. Быков, Г. В. История органической химии : открытие важнейших органических соединений / Г. В. Быков. – М. : Наука, 1978. – 375 с.
20. Быков, Г. В. Амедео Авогадро : очерк жизни и деятельности / Г. В. Быков. – М. : Наука, 1970. – 184 с.
21. Быков, Г. В. Станислао Канницаро : очерк жизни и деятельности / Г. В. Быков ; В. А. Крицман. – М. : Наука, 1972. – 215 с.
22. Вдовенко, В. И. Современная радиохимия / В. И. Вдовенко. – М. : Атомиздат, 1969. – 544 с.

23. Вернадский, В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1965. – 374 с.
24. Вернадский, В. И. Размышления натуралиста : в 2 т. / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1975-1977.
25. Вихалемм, Р. А. О разработке философских вопросов химии / Р. А. Вихалемм // Вопросы философии. – 1974. – № 6.
26. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века : всеобщая история химии / отв. ред. Ю. И. Соловьев. – М. : Наука, 1980. – 399 с.
27. Волков, В. А. Выдающиеся химики мира / В. А. Волков ; Е. В. Вонский ; Г. И. Кузнецова. – М. : Высшая школа, 1991. – 656 с.
28. Всеобщая история химии : становление химии как науки / отв. ред. Ю. М. Соловьев. – М. : Наука, 1983. – 464 с.
29. Всеобщая история химии : история учения о химическом процессе / отв. ред. Ю. М. Соловьев. – М. : Наука, 1981. – 448 с.
30. Вязовкин, В. С. Материалистическая философия и химия : химическая картина природы и её эволюция / В. С. Вязовкин. – М. : Мысль, 1980. – 180 с.
31. Герасимова, И. А. Философия химии : мнение эпистемолога / И. А. Герасимова // Эпистемология и философия науки. – 2012. – № 4.
32. Гарковенко, Р. В. Философские вопросы современной химии / Р. В. Гаркавенко. – М. : Знание, 1970. – 48 с.
33. Гаркавенко, Р. В. Основные направления исследования философских вопросов химии / Р. В. Гаркавенко. – М. : Мысль, 1981. – 336 с.
34. Гьельт, Э. История органической химии с древнейших времен до настоящего времени / Э. Гьельт. – Харьков-Киев : гос. науч.-техн. изд-во Украины, 1937. – 334 с.
35. Джуа, М. История химии / М. Джуа. – М. : Мир, 1975. – 478 с.
36. Дмитриев, И. С. Квантовая химия : ее прошлое и настоящее / И. С. Дмитриев ; С. Г. Семенов. – М. : Атомиздат, 1980. – 160 с.
37. Дорфман, Я. Г. Лавуазье / Я. Г. Дорфман. – М. : изд-во АН СССР, 1962. – 328 с.
38. Добротин, Р. Б. Химическая форма движения материи / Р. Б. Добротин. – Л. : изд-во ЛГУ, 1967. – 63 с.
39. Дунская, И. М. Лазеры и химия / И. М. Думская. – М. : Наука, 1979. – 164 с.
40. Жданов, Ю. А. Очерки методологии органической химии / Ю. А. Жданов. – М. : Высшая школа, 1960. – 301 с.
41. Зефирова, О. Н. Краткий курс истории и методологии химии / О. Н. Зефирова. – М. : Анабазис, 2007. – 140 с.
42. Золотухин, В. М. Философские вопросы химии : учебное пособие / В. М. Золотухин. – Кемерово : изд-во КузГТУ, 2008. – 91 с.
43. Золотов, Ю. А. Аналитическая химия : проблемы и достижения / Ю. А. Золотов. – М. : Наука, 1992. – 286 с.
44. Золотов, Ю. А. О химическом анализе и о том, что вокруг него / Ю. А. Золотов. – М. : Наука, 2004. – 477 с.
45. Зубов, В. Аристотель / В. П. Зубов. – М. : изд-во АН СССР, 1963. – 368 с.

46. Зубов, В. Развитие атомистических представлений до начала XIX в. / В. П. Зубов. – М. : Наука, 1965. – 372 с.
47. Иванов А. Г. Химия просто / А. Г. Иванов. – М. : Аванта, 2018. – 257 с.
48. Игнатов, О. Д. Концепция онтологической редукции и проблема редукции химии к физике / О. Д. Игнатов // Философия науки. – 2009. – № 2.
49. История учения о химическом процессе : всеобщая история химии / отв. ред. Ю. И. Соловьёв. – М. : Наука, 1981. – 448 с.
50. История классической органической химии : всеобщая история химии / отв. ред. Н. К. Кочетков ; Ю. И. Соловьёв. – М. : Наука, 1992. – 448 с.
51. Канани, Н. Парфянская батарея : электрический ток 2000 лет назад / Н. Канани. – М. : Техносфера, 2006. – 103 с.
52. Канке, В. А. История и философия химии : учебное пособие / В. А. Канке. – М. : Изд-во МИФИ, 2011. – 232 с.
53. Канке, В. А. Философия математики, физики, химии, биологии / В. А. Канке. – М. : КНОРУС, 2011. – 368 с.
54. Карпицкий, Н. Н. Специфика предметной области химии / Н. Н. Карпицкий // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 10.
55. Кедров, Б. М. Энгельс о развитии химии / Б. М. Кедров. – М. : Наука, 1979. – 496 с.
56. Кедров, Б. М. Три аспекта атомистики : в 3 т. / Б. М. Кедров. – М. : Наука, 1969.
57. Келли, Дж. Порох : от алхимии до артиллерии. История вещества, которое изменило мир / Дж. Келли. – М. : Колибри, 2005. – 340 с.
58. Крицман, В. А. Роберт Бойль, Джон Дальтон, Амадео Авогадро / В. А. Крицман. – М. : Просвещение, 1978. – 347 с.
59. Кузнецов, В. И. Развитие учения о катализе / В. И. Кузнецов. – М. : Наука, 1964. – 424 с.
60. Кузнецов, В. И. Диалектика развития химии : от истории к теории развития химии / В. И. Кузнецов. – М. : Наука, 1973. – 327 с.
61. Кузнецов, В. И. Эволюция представлений об основных законах химии / В. И. Кузнецов. – М. : Наука, 1967. – 316 с.
62. Кузнецов, В. И. Дмитрий Иванович Менделеев / В. И. Кузнецов. – М. : Воениздат, 1957. – 70 с.
63. Кукушкин, Ю. Н. Введение в химическую специальность / Ю. Н. Кукушкин ; А. В. Дремов. – СПб. : Химиздат, 1999. – 183 с.
64. Курашов, В. И. История и философия химии : учебное пособие / В. И. Курашов. – М. : КДУ, 2009. – 608 с.
65. Курашов, В. И. О проблеме сведения химии к физике / В. И. Курашов ; Ю. И. Соловьёв // Вопросы философии. – 1984. – № 6.
66. Кучер, Р. В. Методологические проблемы развития теории в химии / Р. В. Кучер // Вопросы философии. – 1969. – № 6.
67. Лаврухина, А. К. Успехи ядерной химии / А. К. Лаврухина. – М. : изд-во АН СССР, 1959. – 153 с.
68. Либих, Ю. Письма о химии : в 2 т. / Ю. Либих. – СПб., 1861.

69. Лукас, А. Материалы и ремесленные производства Древнего Египта / А. Лукас. – М. : Иностранная литература, 1958. – 717 с.
70. Лукьянов, П. М. История химических промыслов и химической промышленности России до конца XIX века : в 6 т. / П. М. Лукьянов. – М. : изд-во АН СССР, 1948-1965.
71. Макаров, В. С. Классическая химия и ее творцы / В. С. Макаров ; Д. Л. Шамшин. – Воронеж : изд-во ВГУ, 1989. – 192 с.
72. Макареня, А. А. Методология химии / А. А. Макареня ; В. Л. Обухов. – М. : Просвещение, 1985. – 160 с.
73. Манолов К. Великие химики : в 2 т. / К. Манолов. – М. : Мир, 1985.
74. Маркар, Р. Краткая история химии и алхимии от Гермеса до Лавуазье / Р. Маркар. – М. : изд-во ENIGMA, 2014. – 240 с.
75. Марковников В. В. Избранные труды / В. В. Марковников. – М. : изд-во АН СССР, 1955. – 926 с.
76. Мейер, Э. История химии от древнейших времен до настоящих дней / Э. Мейер. – СПб. : изд-во «Книжный магазин Эриксона», 1899. – 514 с.
77. Менделеев, Д. И. Библиографический указатель трудов по физике и химии : в 4 т. / Д. И. Менделеев. – Л. : Наука, 1969-1978.
78. Меншуткин, Б. Н. Химия и пути ее развития / Б. Н. Меншуткин. – М-Л. : изд-во АН СССР, 1937. – 352 с.
79. Миттова, И. Я. История химии с древнейших времен до конца XX века : в 2 т. / И. Я. Миттова ; А. М. Самойлов. – М. : Интеллект, 2009-2012.
80. Мур, Ф. Дж. История химии / Ф. Мур. – М-Л. : ГИЗ, 1925. – 292 с.
81. Несмеянов, А. Н. Прошлое и настоящее радиохимии / А. Н. Несмеянов. – Л. : изд-во Химия, 1985. – 168 с.
82. Ожерельев, Д. И. Формирование научного мировоззрения в преподавании химии / Д. И. Ожерельев. – М. : Высшая школа, 1982. – 168 с.
83. Охлобыстин, О. Ю. Жизнь и смерть химических идей : очерки по истории теоретической химии / О. Ю. Охлобыстин. – М. : Наука 1989. – 192 с.
84. Паес, А. Лавуазье : современная химия / А. Паес. – М. : Наука, 2015. – 122 с.
85. Петрянов-Соколов, И. В. Популярная библиотека химических элементов / И. В. Петрянов-Соколов. – М. : Наука, 2011. – 207 с.
86. Печенкин, А. А. Проблема редукции химии к физике : диалектика vs аналитическая философия / А. А. Печёнкин // Эпистемология и философия науки. – 2014. – № 2.
87. Печенкин, А. А. Две истории периодических процессов в химии / А. А. Печёнкин // Философия науки и техники. – 2016. – № 1.
88. Печенкин, А. А. Взаимодействие физики и химии : философско-методологические проблемы / А. А. Печёнкин. – М. : Мысль, 1986. – 208 с.
89. Печенкин, А. А. Методологические проблемы развития квантовой химии / А. А. Печёнкин. – М. : Мысль, 1976. – 152 с.
90. Рабинович, В. Л. Алхимия как феномен средневековой культуры / В. Л. Рабинович. – М. : Наука, 1979. – 391 с.

91. Ранке-Мадсен Е. Индикаторы : в 2 т. / Е. Ранке-Мадсен ; Е. Бишоп ; Е. Баньяи [и др.]. – М. : Мир, 1976. – 496 с.
92. Рамсей, У. Как делаются открытия в химии / У. Рамсей ; В. Оствальд. – М. : ЛИБ-РОКОМ, 2017. – 152 с.
93. Реутов, О. А. О некоторых вопросах теории органической химии / О. А. Реутов // Журнал общей химии. – 1951. – № 1.
94. Сабадвари, Ф. История аналитической химии / Ф. Сабадвари ; А. Робинсон. – М. : Мир, 1984. – 317 с.
95. Селимханов, И. Р. Существовал ли медный век перед бронзовым? / И. Р. Селимханов // Курьер ЮНЕСКО. – 1976. – № 3.
96. Соловьев, Ю. И. Очерки по истории физической химии / Ю. И. Соловьев. – М. : Наука, 1964. – 340 с.
97. Соловьев, Ю. И. Эволюция основных теоретических проблем химии / Ю. И. Соловьев. – М. : Наука, 1971. – 379 с.
98. Соловьев, Ю. И. Представления Р. Бойля о химических элементах / Ю. И. Соловьев // Химия в школе. – 1981. – № 1.
99. Соловьев, Ю. История химии / Ю. Соловьев. – М. : Просвещение, 1983. – 408 с.
100. Соловьев, Ю. И. История химии : развитие основных направлений современной химии / Ю. И. Соловьев ; Д. Н. Трифонов ; А. Н. Шамин. – М. : Просвещение, 1983. – 408 с.
101. Соловьев, Ю. И. Якоб Берцелиус : жизнь и деятельность / Ю. И. Соловьев ; В. И. Куринной. – М. : Наука, 1980. – 320 с.
102. Становление химии как науки : всеобщая история химии / отв. ред. Ю. И. Соловьев. – М. : Наука, 1983. – 463 с.
103. Трифонов, Д. Н. Как были открыты химические элементы / Д. Н. Трифонов. – М. : Просвещение, 1980. – 224 с.
104. Фаерштейн, М. Г. История учения о молекуле в химии / М. Г. Фаейрштйн. – М. : изд-во АН СССР, 1961. – 368 с.
105. Фигуровский, Н. А. История химии / Н. А. Фигуровский. – М. : Просвещение, 1979. – 312 с.
106. Фигуровский, Н. А. Очерк общей истории химии от древнейших времен до начала XIX столетия / Н. А. Фигуровский. – М. : Наука, 1969. – 455 с.
107. Фигуровский, Н. А. Очерк общей истории химии : развитие классической химии в XIX столетии / Н. А. Фигуровский. – М. : Наука, 1979. – 477 с.
108. Франц, М. Алхимия : введение в символику и психологию / М. Франц. – М. : Мир, 1997. – 324 с.
109. Философские проблемы современной химии : сб. переводов / отв. ред. Ю. И. Соловьев. – М. : Прогресс, 1971. – 229 с.
110. Химия и мировоззрение / отв. ред. Ю. А. Овчинников. – М. : Наука, 1986. – 352 с.
111. Челинцев, Г. В. Очерки по теории органической химии / Г. В. Челинцев. – М.-Л. : изд-во Химическая литература, 1949. – 118 с.
112. Черемных, Н. М. История и философия химии / Н. М. Черемных. – М. : изд-во РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 166 с.

113. Шамин, А. История химии белка / А. Шамин. – М. : КомКнига, 2006. – 352 с.
114. Шапошник, В. А. Философские проблемы химии : учебное пособие для аспирантов и магистрантов химических факультетов / В. А. Шапошник. – Воронеж : изд-во ВГУ, 2011. – 104 с.
115. Шапошник, В. А. Первая страница истории аналитической химии : к 350-летию введения Р. Бойлем термина «химический анализ» / В. А. Шапошник // Журнал аналитической химии. – 2004. – т. 59. – № 8.
116. Шахпаронов, М. И. Очерки философских проблем химии / М. И. Шахпаронов. – М. : изд-во МГУ, 1975. – 260 с.
117. Широкова, В. А. История гидрохимии : поверхностные воды суши России : (начало XVIII – середина XX вв.) / В. А. Широкова. – М. : изд-во ЗАО Полиграфия, 1998. – 196 с.
118. Шторлеммер, К. История органической химии / К. Шторлеммер. – М. : ОНТИ, 1937. – 295 с.
119. Штрубе, В. Пути развития химии : в 2 т. / В. Штрубе. – М. : Мир, 1984.
120. Энгельгардт М. А. Лавуазье, его жизнь и научная деятельность : биографический очерк / М. А. Энгельгардт. – СПб. : тип. А. Траншель, 1891. – 99 с.
121. Энгельгардт М. Луи Пастер, его жизнь и научная деятельность : биографический очерк / М. Энгельгардт. – СПб. : тип. Траншель, 1891. – 99 с.

История и философия биологии

1. Агол, И. И. Диалектический метод и эволюционная теория / И. И. Агол. – М. : URSS, 2013. – 175 с.
2. Азимов, А. Краткая история биологии / А. Азимов. – М. : Мир, 1967. – 175 с.
3. Азимов, А. Краткая история биологии : от алхимии до генетики / А. Азимов. – М. : Центрполиграф, 2016. – 223 с.
4. Аристотель. О частях животных / Аристотель. – М. : Биомедгиз, 1937. – 220 с.
5. Барг О. А. Живое в едином мировом процессе / О. А. Барг. – Пермь : изд-во Перм. гос. ун-та, 1993. – 225 с.
6. Бейли, Н. Математика в биологии и медицине / Н. Бейли. – М. : Мир, 1970. – 326 с.
7. Берман, З. И. История эволюционных учений в биологии / З. И. Берман. – М. : изд-во АН СССР, 1966. – 324 с.
8. Биология и культура : (современная философия) / отв. ред. И. К. Лисеев. – М. : КАНОН-Плюс, 2004. – 528 с.
9. Биофилософия / отв. ред. Шаталов А. Т. – М. : Институт философии РАН, 1997. – 542 с.
10. Лисеева И. К. Философский анализ основ биологии – биофилософия / И. К. Лисеева. – М. : Институт философии РАН, 1997. – 264 с.
11. Биофилософия : сб. статей / отв. ред. А. Т. Шаталов. – М. : Институт философии РАН, 1997. – 250 с.
12. Блюменфельд, Л. А. Решаемые и не решаемые проблемы биологической физики / Л. А. Блюмельфельд. – М. : Едиториал УРСС, 2014. – 160 с.
13. Вернадский, В. Проблемы биохимии / В. Вернадский. – М. : Наука, 1988. – 252 с.

14. Волькенштейн, М. В. Физика и биология / М. В. Волькенштейн. – М. : Наука, 1980. – 152 с.
15. Воронцов, Н. Н. Развитие эволюционных идей в биологии / Н. Н. Воронцов. – М. : Прогресс-Традиция, 1999. – 640 с.
16. Гайсинович, А. Е. Зарождение и развитие генетики / А. Е. Гайсиневич. – М. : Наука, 1988. – 424 с.
17. Гусейнов, А. А. Человек в единстве социальных и биологических качеств / А. А. Гусейнов ; Г. Л. Белкина. – М. : ЛИБРОКОМ, 2012. – 384 с.
18. Дарвинизм : история и современность / отв. ред. Э. И. Колчинский, – Л. : Наука, 1988. – 232 с.
19. Длусский, Г. М. Очерки по истории биологии : учебник для вузов / Г. М. Длусский ; Э. В. Ивантер. – Петрозаводск : изд-во ПетрГУ, 2016. – 286 с.
20. Дриш, Г. Витализм : его история и система / Г. Дриш. – М. : изд-во ЛКИ, 2007. – 280 с.
21. Дубинин, Н. П. Некоторые вопросы биосоциальной природы человека / Н. П. Дубинин ; Ю. Г. Шевченко. – М. : Наука, 1976. – 236 с.
22. Джадд, Дж. Пришествие эволюции : история Великого переворота в науке / Дж. Джадд. – М. : ЛИБРОКОМ, 2015. – 200 с.
23. Игнасимуту, С. Основы биоинформатики / С. Игнасимуту. – Ижевск : изд-во РХД, 2007. – 320 с.
24. Идея эволюции в биологии и культуре : сб. статей / отв. ред. О. Е. Баксанский ; И. К. Лисеев. – М. : Институт философии РАН, 2011. – 640 с.
25. Ирибаджаков Н. Н. Философия и биология / Н. Н. Ирибаджаков. – М. : Наука и искусство, 1967. – 495 с.
26. История биологии с древнейших времен до начала XX века : в 2 т. / отв. ред. С. П. Микулинский. – М. : Наука, 1972-1975.
27. История биологии с начала XX века до наших дней / отв. ред. Л. Я. Бляхер. – М. : Наука, 1975. – 660 с.
28. Канке, В. А. Философия математики, физики, химии, биологии / В. А. Канке. – М. : КНОРУС, 2011. – 368 с.
29. Карако, П. С. Философские аспекты индивидуального развития организма / П. С. Карако. – Минск : изд-во БГУ, 1974. – 160 с.
30. Капица, С. П. Общая теория роста человечества : сколько людей жило, живет и будет жить на Земле / С. П. Капицы. – М. : Наука, 1999. – 117 с.
31. Карпинская, Р. С. Философия природы : коэволюционная стратегия / Р. С. Карпинская. – М. : Интерпракс, 1995. – 352 с.
32. Карпинская, Р. С. Биология и мировоззрение / Р. С. Карпинская. – М. : Мысль, 1980. – 207 с.
33. Карпинская, Р. С. Критический анализ социобиологии / Р. С. Карпинская. – М. : Знание, 1985. – 64 с.
34. Карпинская, Р. С. Философские проблемы молекулярной биологии / Р. С. Карпинская. – М. : Мысль, 1971. – 232 с.

35. Карпинская, Р. С. Теория и эксперимент в биологии : мировоззренческий аспект / Р. С. Карпинская. – М. : Наука, 1984. – 161 с.
36. Китаев, С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов / С. П. Китаев. – Петрозаводск : Карельский Научный центр РАН, 2007. – 395 с.
37. Кобылянский, В. Философия экологии : общая теория экологии, геоэкология, биоэкология / В. Кобылянский. – М. : Фаир-Пресс, 2003. – 192 с.
38. Коллинз, Ф. Доказательство Бога : аргументы ученого / Ф. Коллинз. – М. : Альпина нон-фикшн, 2008. – 216 с.
39. Колчинский, Э. И. Единство эволюционной теории в разделенном мире XX века / Э. И. Колчинский. – СПб. : Нестор-История, 2015. – 824 с.
40. Корольков, А. А. Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине / А. А. Корольков ; В. П. Петленко. – М. : Медицина, 1977. – 391 с.
41. Коуэн, Р. История жизни / Р. Коуэн. – Киев : Наукова думка, 1982. – 220 с.
42. Кроль, Дж. Философская основа эволюции / Дж. Кроль. – М. : изд-во ЛКИ, 2007. – 192 с.
43. Ламарк, Ж.-Б. Философия зоологии : в 2 т. / Ж.-Б. Ламарк. – М. : Биомедгиз, 1937. – 816 с.
44. Ламарк, Ж.-Б. Избранное : в 2 т. / Ж.-Б. Ламарк. – М. : АН СССР, 1955. – 908 с.
45. Линней, К. Философия ботаники / К. Линней. – М. : Наука, 1989. – 456 с.
46. Лисеев, И. К. Биология и культура : современная философия / И. К. Лисеев. – М. : КАНОН, 2004. – 528 с.
47. Лисеев, И. К. Биофилософия / И. К. Лисеев. – М. : Институт философии РАН, 1997. – 264 с.
48. Лисеев, И. К. Философия. Биология. Культура / И. К. Лисеев. – М. : Институт философии РАН, 2011. – 316 с.
49. Лисеев, И. К. Науки о жизни и современная философия / И. К. Лисеев. – М. : Канон, 2010. – 496 с.
50. Лисеев, И. К. Биология в познании человека / И. К. Лисеев ; А. П. Огурцов ; Е. П. Панов. – М. : Наука, 1989. – 256 с.
51. Карпинская, Р. С. Философия природы : коэволюционная стратегия / Р. С. Карпинская ; И. К. Лисеев ; А. П. Огурцов. – М. : Интерпракс, 1995. – 350 с.
52. Лункевич, В. В. От Гераклита до Дарвина : очерки по истории биологии / В. В. Лункевич. – М.-Л. : Биомедгиз, 1936. – 414 с.
53. Методологические и философские проблемы биологии : сб. статей / отв. ред. А. Т. Москаленко. – Новосибирск : Наука, 1981. – 416 с.
54. Мечников, И. И. Этюды о природе человека / И. И. Мечников. – М. : изд-во АН СССР, 1961. – 292 с.
55. Мирзоян, Э. Н. Этюды по истории теоретической биологии / Э. Н. Мирзоян. – М. : Наука, 2006. – 371 с.
56. Мирзоян, Э. Н. Эволюция, эмбриология и генетика : очерк истории проблемы соотношения онтогенеза и филогенеза / Э. Н. Мирзоян. – М. : ЛИБРОКОМ, 2013. – 312 с.

57. Михель, И. В. Философские очерки о 4-П медицине биоэтике и будущем человечества / И. В. Михель. – Саратов : изд-во СГТУ, 2016. – 208 с.
58. Молешотт, Я. Физиологические эскизы : в поисках рационального понимания жизни / Я. Мелешотт. – М. : ЛЕНАНД, 2014. – 304 с.
59. Моисеев, И. В. Философия науки : философские проблемы биологии и медицины / И. В. Моисеев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 384 с.
60. Науки о жизни сегодня : философские инновации / И. К. Лисеев ; Е. В. Петрова ; Л. В. Фесенкова ; Ю. В. Хен. – М. : Институт философии РАН, 2016. – 238 с.
61. Николай, Г. Ф. Биология войны / Г. Николае. – М. : изд-во ЛКИ, 2007. – 248 с.
62. Новые технологии и продолжение эволюции человека : трансгуманистический проект будущего / отв. ред. В. А. Коротаев. – М. : изд-во ЛКИ, 2008. – 320 с.
63. Олескин, А. В. Биополитика : политический потенциал современной биологии : философские, политологические и практические аспекты / А. В. Олескин. – М. : изд-во МГУ, 2001. – 423 с.
64. Пастушный, С. А. Генетика как объект философского анализа / С. А. Пастушный. – М. : Мысль, 1981. – 312 с.
65. Пастушный, С. А. Философия и современная биология / С. А. Пастушный. – М. : Политиздат, 1973. – 288 с.
66. Панов, Е. Н. Избранные труды по этологии и эволюционной биологии / Е. Н. Панов. – М. : КМК, 2012. – 696 с.
67. Платонов, Г. В. Дарвин, дарвинизм и философия / Г. В. Платонов. – М. : Политиздат, 1959. – 432 с.
68. Поттер, В. Р. Биоэтика : мост в будущее / В. Р. Поттер. – Киев : изд-во В. Карпенко, 2002. – 216 с.
69. Просветов, Г. История биологии / Г. Просветов. – М. : Альфа-Пресс, 2016. – 192 с.
70. Проблема причинности в современной биологии / отв. ред. В. М. Качанова ; Г. В. Платонова. – М. : изд-во АН СССР, 1961. – 194 с.
71. Происхождение жизни и эволюционная биохимия : сб. статей / отв. ред. Г. А. Деборин. – М. : Наука, 1975. – 404 с.
72. Рабочие тетради по биоэтике : сб. статей / отв. ред. П. Д. Тищенко. – М. : изд-во МГУ, 2011. – 106 с.
73. Ридли, М. Геном : автобиография вида в 23 главах / М. Ридли. – М. : Эксмо, 2015. – 544 с.
74. Розин, В. М. Концепция здоровья / В. М. Розин. – М. : МГМСУ, 2011. – 111 с.
75. Роллер, Э. Открытие основных законов жизни / Э. Роллер. – М. : Мир, 1978. – 336 с.
76. Романовский, Ю. М. Математическая биофизика / Ю. М. Романовский. – М. : Наука, 1984. – 304 с.
77. Руни, Э. История биологии : от науки эпохи античности до современной генетики / Э. Руни. – М. : Кучково поле, 2017. – 208 с.
78. Рьюз, М. Философия биологии / М. Рьюз. – М. : Прогресс, 1977. – 320 с.
79. Свирежев, Ю. М. Основы математической генетики / Ю. М. Свирежев ; В. П. Пасеков. – М. : Наука, 1982. – 511 с.

80. Сержантов, В. Ф. Философские проблемы биологии человека / В. В. Сержантов. – Л. : Наука, 1974. – 158 с.
81. Сержантов, В. Ф. Введение в методологию современной биологии / В. В. Сержантов. – Л. : Наука, 1972. – 272 с.
82. Соотношение биологического и социального в человеке : сб. статей / отв. ред. В. М. Банщикова ; В. М. Ломов. – М. : Наука, 1975. – 857 с.
83. Тимирязев, К. А. Краткий очерк теории Дарвина / К. А. Тимирязев. – М. : Сельхозгиз, 1953. – 159 с.
84. Тищенко, П. Д. Проблема биоэтики в СМИ / П. Д. Тищенко, Б. Г. Юдин. – М. : Эслан, 2006. – 96 с.
85. Тищенко, П. Д. Био-власть в эпоху биотехнологий / П. Д. Тищенко. – М. : Институт философии РАН, 2001. – 175 с.
86. Тищенко, П. Д. На гранях жизни и смерти : философские исследования биоэтики / П. Д. Тищенко. – М. : Мир, 2011. – 327 с.
87. Тыщенко, В. П. Введение в теорию эволюции / П. Д. Тищенко. – М. : КомКнига, 2010. – 242 с.
88. Уилсон, Д. Тело и антитело : рассказ о новой иммунологии / Д. Уилсон. – М. : Мир, 1974. – 286 с.
89. Федосеев, П. Н. Проблема социального и биологического в философии и социологии / П. Н. Федосеев // Вопросы Философии. – 1976. – № 3.
90. Фесенкова, Л. В. Проблемы теософии и биофилософии в современном общественном сознании / Философия биологии : вчера, сегодня, завтра : сб. статей / отв. ред. И. К. Лисеев. – М. : Институт философии РАН, 1996. – С. 201-212.
91. Философия биологии : вчера, сегодня, завтра : сб. статей / отв. ред. И. К. Лисеев. – М. : Институт философии РАН, 1996. – 306 с.
92. Философия и теория эволюции : сб. статей / отв. ред. А. Ильин. – М. : Наука, 1974. – 296 с.
93. Философия естественных наук : учебное пособие / отв. ред. С. А. Лебедев. – М. : Академический Проект, 2006. – 560 с.
94. Философия и теория эволюции : сб. статей / отв. ред. А. Я. Ильин. – М. : Наука, 1974. – 296 с.
95. Философские обоснования экологического образования в эпоху нанотехнологий : сб. статей / отв. ред. И. К. Лисеев. – М. : Канон, 2014. – 328 с.
96. Философия и современная биология : сб. статей / отв. ред. И. Т. Фролов. – М. : Политиздат, 1973. – 288 с.
97. Философские проблемы биологии : сб. статей / отв. ред. А. И. Берг. – М. : изд-во Наука, 1973. – 270 с.
98. Философские вопросы современной биологии : сб. статей / отв. ред. М. Ф. Гулый. – Киев, 1962. – 492 с.
99. Фролов, И. Т. Философия и история генетики : поиски и дискуссии / И. Т. Фролов. – М. : КомКнига, 2013. – 424 с.

100. Фролов, И. Т. О диалектике и этике биологического познания / И. Т. Фролов // Вопросы философии. – 1978. – № 7.
101. Фролов, И. Т. Этические аспекты биологии / И. Т. Фролов ; Б. Г. Юдин. – М. : Знание, 1986. – 64 с.
102. Фролов, И. Т. Философия и современная биология / И. Т. Фролов ; А. Я. Ильин ; С. А. Пастушный. – М. : Политиздат, 1973. – 288 с.
103. Фролов, И. Т. Менделизм и философские проблемы современной генетики / И. Т. Фролов ; С. А. Пастушный. – М. : Мысль, 1976. – 264 с.
104. Фролов, И. Т. Философия и история генетики : поиски и дискуссии / И. Т. Фролов. – М. : КомКнига, 2007. – 418 с.
105. Фуко, М. Рождение биополитики / М. Фуко. – СПб. : Наука, 2010. – 448 с.
106. Фурсов, В. Так начиналась биология / В. Фурсов. – Алма-Ата : Казахстан, 1968. – 94 с.
107. Хазен, А. М. Разум природы и разум человека / А. М. Хазен. – М. : НТЦ «Университетский», 2000. – 600 с.
108. Хен, Ю. В. Евгенический проект «pro» и «contra» / Ю. В. Хен. – М. : Институт философии РАН, 2003. – 153 с.
109. Шамин, А. Н. История биологической химии : истоки науки / А. Н. Шамин. – М. : КомКнига, 2006. – 392.
110. Шкундина, Ф. Б. История и методология биологии / Ф. Б. Шкундина. – М. : КДУ, 2017. – 168 с.
111. Шамин, А. Н. История химии белка / А. Шамин. – М. : КомКнига, 2006. – 352 с.
112. Шамин, А. Н. История биологической химии : история науки / А. Н. Шамин. – М. : Наука, 2006. – 392 с.
113. Шаталкин, А. И. Философия зоологии Жана-Батиста Ламарка : взгляд из XXI века / А. И. Шаталкин. – М. : изд-во КМК, 2009. – 606 с.
114. Шаталов, А. Т. Биофилософия / А. Т. Шаталова. – М. : Институт философии РАН, 1997. – 542 с.
115. Шаталов, А. Т. Предмет биофилософии / Философия науки / отв. ред. В. А. Смирнов. – М. : Институт философии РАН, 1996. – Вып. 2. – С. 122-131.
116. Энгельгардт М. А. Ж. Кювье : биографический очерк / М. А. Энгельгардт. – СПб. : тип. А. Траншель, 1891. – 99 с.
117. Юдин, Б. Г. Введение в биоэтику : учебное пособие / Б. Г. Юдин, П. Д. Тищенко. – М. : Прогресс-Традиция, 1998. – 384 с.
118. Юнкер, Т. Открытие эволюции : революционная теория и её история / Т. Юнкер ; У. Хоссфельд. – СПб. : изд-во СПбГУ, 2007. – 220 с.
119. Юсуфов, А. Г. История и методология биологии : учебное пособие / А. Г. Юсуфов ; М. А. Магомедова. – М. : Высшая школа, 2003. – 238 с.
120. Яшин, А. А. Живая материя : онтогенез жизни и эволюционная биология / А. А. Яшин. – М. : изд-во ЛКИ, 2016. – 240 с.
121. Яшин, А. А. Живая материя : ноосферная биология : (нообиология) / А. А. Яшин. – М. : изд-во ЛКИ, 2017. – 216 с.

122. Энгельгардт М. А. Чарлз Дарвин, его жизнь и научная деятельность : биографический очерк / М. Энгельгардт. – СПб. : тип. А. Траншель, 1891. – 89 с.

История и философия медицины

1. Адо, А. Некоторые философские аспекты учения о болезни / А. Адо. – М. : Знание, 1967. – 78 с.
2. Аникин, И. Л. Монастырская медицина Древней Руси / И. Л. Аникин // Советское здравоохранение. – 1991. – № 11.
3. Анохин, А. М. Теоретическое знание в медицине / А. М. Анохин. – М. : Медицина, 1998. – 218 с.
4. Аронова, Е. А. Иммуитет : теория, философия и эксперимент : очерки из истории иммунологии XX века / Е. А. Аронова. – М. : КомКнига, 2006. – 160 с.
5. Асатрян, Э. Иван Петрович Павлов / Э. Асатрян. – М. : Наука, 1981. – 438 с.
6. Брехман, И. Введение в валеологию – науку о здоровье / И. Брехман. – М. : Наука, 1997. – 125 с.
7. Богоявленский, Н. А. Древнерусское врачевание в XI-XVII вв. / Н. А. Богоявленский. – М. : Медгиз, 1960. – 326 с.
8. Богоявленский, Н. А. Индийская медицина в древнерусском врачевании / Н. А. Богоявленский. – Л. : Медгиз, 1956. – 84 с.
9. Богоявленский, Н. А. Медицина у первоселов Русского Севера : очерки из истории санитарного быта и народного врачевания XI-XVIII вв. / Н. А. Богоявленский. – Л. : Медицина, 1966. – 160 с.
10. Бородулин, В. И. Очерки истории отечественной кардиологии / В. И. Бородулин. – М. : Медицина, 1988. – 304 с.
11. Бородулин, В. История медицины / В. Бородулин. – М. : Медгиз, 1961. – 252 с.
12. Венедиктов, Д. Д. Социально-философские проблемы здравоохранения / Д. Д. Венедиктов // Вопросы философии. – 1980. – № 4.
13. Гиппократ. Избранные книги / Гиппократ. – М. : изд-во Сварог, 1994. – 736 с.
14. Георгиевский, А. Б. Философские проблемы теории адаптации / А. Б. Георгиевский, В. П. – М. : Мысль, 1975. – 280 с.
15. Громбах, С. М. Вопросы медицины в трудах М. В. Ломоносова / С. М. Гомбах. – М. : Медгиз, 1961. – 104 с.
16. Громбах, С. М. Пушкин и медицина его времени / С. М. Гомбах. – М. : Медицина, 1989. – 271 с.
17. Дубинин, Н. П. Философские и социологические аспекты генетики человека / Н. П. Дубинин // Вопросы философии. – 1971. – № 1.
18. Евдокимов, В. И. Подготовка медицинской научной работы / В. И. Евдокимов. – СПб. : Спецлит, 2008. – 224 с.
19. Ерохин, В. Г. Гносеологические аспекты проблемы причинности в медицине : философские вопросы этиологии и патогенеза болезней / В. Г. Ерохин. – М. : Медицина, 1981. – 88 с.
20. Жуана, Ж. Гиппократ / Ж. Жуана. – Ростов-на /Д. : изд-во Феникс, 1997. – 480 с.

21. Жирнов, В. Д. Проблема предмета медицины / В. Д. Жирнов. – М. : Медицина, 1978. – 240 с.
22. Зилов, В. Г. Элементы информационной биологии и медицины / В. Г. Зилов ; К. В. Судаков ; О. И. Эпштейн. – М. : изд-во МГУЛ, 2000. – 248 с.
23. Заблудовский, П. Е. История медицины : учебник для студентов медицинских институтов / П. Е. Заблудовский ; Г. Р. Крючок ; М. К. Кузьмин. – М. : Медицина, 1981. – 200 с.
24. Изуткин, А. М. Единство социального и природного в жизнедеятельности человека / А. М. Изуткин // Вопросы философии. – 1976. – № 8.
25. Изуткин, А. М. Социология медицины / А. М. Изуткин ; В. П. Петленко ; Г. И. Царегородцев. – Киев : Здоровье, 1981. – 184 с.
26. Иванюшкин, А. Я. Профессиональная этика в медицине : философские очерки / А. Я. Иванюшкин. – М. : Медицина, 1990. – 224 с.
27. История и философия медицины : научные революции в медицине XVII-XXI вв. / отв. ред. В. С. Стёпин ; А. М. Сточик ; С. Н. Затравкин. – М. : Академический проект, 2019. – 236 с.
28. Карпинская, Р. С. Философские проблемы молекулярной биологии / Р. С. Карпинская. – М. : Мысль, 1971. – 368 с.
29. Карсаевская, Т. В. Философские аспекты геронтологии / Т. В. Карсаевская ; А. Т. Шаталов. – М. : Наука, 1978. – 215 с.
30. Кельнер, М. С. О некоторых философских и теоретических аспектах зарубежной психосоматической медицины / М. С. Кельнер // Журнал невропатологии и психиатрии. – 1975. – № 4.
31. Кельнер, М. С. Антипсихиатрия : философские и социально-идеологические аспекты / М. С. Кельнер // Журнал невропатологии и психиатрии. – 1978. – № 8.
32. Кондратьев, В. П. Философия и медицина / В. П. Кондратьев. – Тула : изд-во Тул. ГУ, 2002. – 75 с.
33. Корольков, А. А. Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине / А. А. Корольков ; В. П. Петленко. – М. : Медицина, 1977. – 391 с.
34. Корольков, А. А. Диалектика и теория медицины / А. А. Корольков. – Л. : ЛГУ, 1979. – 100 с.
35. Кузьмин, М. История медицины: очерки / Кузьмин М. – М.: Медицина, 1978. – 199 с.
36. Курашов, В. И. История и философия медицины в контексте проблем антропологии / В. И. Курашов. – М. : изд-во КДУ, 2012. – 368 с.
37. Курицин, И. Т. Критика фрейдизма в медицине и физиологии. – М. : Наука, 1965. – 296 с.
38. Ларионова, И. С. Системное мышление в практике биолога и врача : философский анализ / И. С. Ларионова. – М. : Изд-во ЛКИ, 2008. – 360 с.
39. Лисицын, Ю. П. Теория медицины на стыке XX и XXI вв. / Ю. П. Лисицин. – М. : Медицина, 1998. – 153 с.
40. Лисицын, Ю. П. История медицины : учебник для медицинских вузов / Ю. П. Лисицин. – М. : изд-во ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 400 с.

41. Лисицин, Ю. П. Медицина и гуманизм / Ю. П. Лисицин ; А. М. Изуткин ; И. Ф. Матюшин. – М. : Медицина, 1984. – 153 с.
42. Лисеев, И. К. Генетика человека, ее философские и социально-этические проблемы / И. К. Лисеев // Вопросы философии. – 1970. – № 7.
43. Лисеев, И. К. Здоровье как проблема естественных и биомедицинских наук / И. К. Лисеев ; Е. Н. Гнатик. – М. : Институт философии РАН, 2008. – 292 с.
44. Мирский, М. Б. Медицина России X-XX веков : очерки истории / М. Б. Мирский. – М. : РОССПЭН, 2005. – 632 с.
45. Мирский, М. Б. Хирургия от древности до современности : очерки истории / М. Б. Мирский. – М. : Наука, 2000. – 796 с.
46. Мирский, М. Б. Гиппократ и средневековая медицина России / М. Б. Мирский // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 1997. – № 1.
47. Моисеев, И. В. Философия науки : философские проблемы биологии и медицины / И. В. Моисеев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 592 с.
48. Мультиановский, М. П. История медицины / М. П. Мультиановский. – М. : Медгиз, 1961. – 347 с.
49. Овчинников, Ю. А. Биология и медицина : философские и социальные проблемы взаимодействия / Ю. А. Овчинников. – М. : Наука, 1985. – 317 с.
50. Петленко, В. П. Основные методологические проблемы теории медицины / В. П. Петленко. – Л. : Медицина, 1982. – 256 с.
51. Петленко, В. П. Философские вопросы теории патологии : в 2 т. / В. П. Петленко. – 1968-1971.
52. Петленко, В. П. Философия медицины / В. П. Петленко, Г. И. Царегородцев. – Киев : изд-во Здоровье, 1979. – 230 с.
53. Петров, Б. Д. Очерки истории отечественной медицины / Б. Д. Петров. – М. : Медгиз, 1962. – 304 с.
54. Сагатовский, В. Н. Философия как теория всеобщего и ее роль в медицинском познании / В. Н. Сагатовский. – Томск : изд-во ТГУ, 1968. – 393 с.
55. Степин, В. С. История и философия медицины / В. С. Стёпин. – М. : АкадемическийПроект, 2017. – 236 с.
56. Сорокина, Т. С. История медицины / Т. С. Сорокина. – М. : изд-во Академия, 2016. – 560 с.
57. Сорокина, Т. С. Атлас истории медицины : первобытное общество и древний мир / Т. С. Сорокина. – М. : изд-во УДН, 1987. – 172 с.
58. Сорокина, Т. С. Атлас история медицины : новое время : (1640-1917) / Т. С. Сорокина. – М. : изд-во УДН, 1987. – 172 с.
59. Строева О. Г. Иосиф Абрамович Рапопорт : (1912-1990) / О. Г. Строева. – М. : Наука, 2009. – 213 с.
60. Федосеева, П. Н. Философские вопросы физиологии высшей нервной деятельности и психологии / П. Н. Федосеева. – М. : Наука, 1963. – 771 с.

61. Философские проблемы биологии и медицины : выпуск 1 : в поисках новой парадигмы биомедицины : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : изд-во Принберри, 2007. – 224 с.
62. Философские проблемы биологии и медицины : выпуск 2 : междисциплинарные аспекты биомедицины : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : изд-во Принберри, 2008. – 224 с.
63. Философские проблемы биологии и медицины : выпуск 3 : традиции и новации : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : изд-во Принберри, 2009. – 584 с.
64. Философские проблемы биологии и медицины : выпуск 4 : фундаментальное и прикладное : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : изд-во Принберри, 2010. – 496 с.
65. Философские проблемы биологии и медицины : выпуск 5 : нормативное и дескриптивное : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : изд-во Принберри, 2011. – 400 с.
66. Философские проблемы биологии и биомедицины : итоги и перспективы : сб. статей / отв. ред. Л. П. Киященко ; В. И. Моисеев. – М. : изд-во Принберри, 2011. – 300 с.
67. Философские проблемы биологии и медицины : выпуск 6 : свобода и ответственность : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : изд-во Принберри, 2012. – 376 с.
68. Философские проблемы биологии и медицины : выпуск 7 : Естественнонаучный и гуманитарный диалог : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : изд-во Принберри, 2013. – 347 с.
69. Философские проблемы биологии и медицины : Вып. 8 : технологии и трансформации : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : Навигатор, 2014. – 416 с.
70. Философские проблемы биологии и медицины : Вып. 9 : стандартизация и персонализация : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – М. : Навигатор, 2015.
71. Философские проблемы биологии и медицины : Вып. 10 : многообразие биомедицинского опыта и знания : сб. статей / отв. ред. В. И. Моисеев. – Саратов : изд-во СГТУ, 2016. – 196 с.
72. Хрусталеv, Ю. М. Философия науки и медицины : учебник для аспирантов / Ю. М. Хрусталеv ; Г. И. Царегородцев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 512 с.
73. Царегородцев, Г. И. Общество, окружающая среда, медицина/ Г. И. Царегородцев // Вопросы философии. – 1975. – № 2.
74. Царегородцев, Г. И. Философия медицины / Г. И. Царегородцев. – М. : изд-во СГУ, 2011. – 441 с.
75. Царегородцев, Г. И. Философские и социально-гигиенические аспекты охраны окружающей среды / Г. И. Царегородцев. – М. : Медицина, 1976. – 319 с.
76. Царегородцев, Г. И. Философские и социально-гигиенические аспекты учения о здоровье и болезни / Г. И. Царегородцев. – М. : Медицина, 1975. – 352 с.
77. Царегородцев, Г. И. Медицина и этика / Г. И. Царегородцев ; А. Я. Иванушкин // Вопросы философии. – 1983. – № 9. – С. 44-52.
78. Чиж, И. М. История военной медицины / И. М. Чиж. – М. : Медицина, 2007. – 270 с.
79. Шаталов, А. Т. Философия здоровья. – М. : ИФ РАН, 2001. – 245 с.
80. Шевченко, Ю. Философия медицины / Ю. Шевченко. – М. : изд-во ГЭОТАР-Мед, 2004. – 480 с.

81. Шепуто, Л. Л. Вопросы философии и теории медицины / Л. Л. Шептуло. – М. : Моск. обл. пед. институт им. Н. К. Крупской, 1969. – 427 с.

82. Энгельгардт, М. А. Вильям Гарвей, его жизнь и научная деятельность : биографический очерк / М. А. Энгельгардт. – СПб. : тип. т-ва «Общественная Польза», 1892. – 75 с.

История и философия техники

1. Абдулов, А. Н. Парадигма современного научно-технического развития / А. Н. Абдулов ; А. М. Кулькин. – М. : изд-во РАН ИНИОН, 2011. – 132 с.

2. Агацци, Э. Моральное измерение науки и техники / Э Агацци. – М. : изд-во Московский философский фонд, 1998. – 344 с.

3. Аль-Али, Н. М. Философия техники / Н. М. Аль-Али. – СПб. : изд-во СПбГУ, 2004. – 184 с.

4. Андреев, В. П. История науки, техники и технологий / В. П. Андреев ; Ю. С. Воронков ; С. В. Кувшинов ; В. П. Марихина. – М. : РГГУ, 2017. – 460 с.

5. Анохин, В. В. Философские проблемы инженерно-технического труда / В. В. Анохин. – М. : Высшая школа, 1983. – 284 с.

6. Аптекарь М. Д. История инженерной деятельности / М.Д. Аптекарь [и др.]. – Киев : Аристей, 2003. – 568 с.

7. Бао, Оу. Философия науки и техники в Китае : история и современность / Оу Бао. – М. : изд-во ИИЕТ РАН, 2014. – 416 с.

8. Белозерцев, В. И. Философские проблемы развития технических наук / В. И. Белозерцев ; Я. В. Сазонов. – Саратов : изд-во СГУ, 1983. – 143 с.

9. Белькинд, Л. Д. История техники / Л. Д. Белькинд ; И. Я. Конфедератов ; Я. А. Шнейберг. – М.-Л. : Госэнергоиздат, 1956. – 491 с.

10. Бердяев Н. А. Человек и машина / Вопросы философии. – 1989. – № 2.

11. Богаевский, Б. Л. История техники : техника первобытно-коммунистического общества / Б. Л. Богаевский. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1936. – 634 с.

12. Богаевский Б. Л. Очерки истории техники докапиталистических формаций / Б. Л. Богаевский. – М.-Л. : изд-во АН СССР, 1936. – 635 с.

13. Боголюбов А. Н. Механика в истории человечества / А. Н. Боголюбов. – М. : Наука, 1978. – 151 с.

14. Боранецкий, П. Философия техники : техника и новое мировоззрение / П. Боранецкий. – Париж, 1947. – 222 с.

15. Веселовский, И. Н. Очерки по истории теоретической механики / И. Н. Веселовский. – М. : изд-во ЛКИ, 2010. – 290 с.

16. Виргинский, В. С. Очерки истории науки и техники : 1870-1917 гг. / В. С. Виргинский ; В. Ф. Хотеевков. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с.

17. Горохов, В. Г. Введение в философию техники / В. Г. Горохов ; В. М. Розин. – М.: ИНФРА, 1998. – 224 с.

18. Горохов, В. Г. Концепции современного естествознания и техники / В. Г. Горохов. – М. : ИНФРА, 2000. – 608 с.

19. Горохов, В. Г. Роль фундаментальных исследований в развитии новейших технологий / В. Г. Горохов // Вопросы философии. – 2009. – № 3.
20. Григорьян А. Т. Механика от античности до наших дней / А. Т. Григорьян. – М. : Наука, 1974. – 480 с.
21. Данилевский, В. В. Очерки истории техники XVIII-XIX вв. / В. В. Данилевский. – М. : ОГИЗ, 1934. – 356 с.
22. Дильс, Г. Античная техника / Г. Дильс. – М.-Л. : ГТТИ, 1934. – 217 с.
23. Зайчик, Ц. Р. История и философия науки и техники / Ц. Р. Зайчик. – М. : ДеЛи принт, 2017. – 756 с.
24. Зворыкин, А. А. История техники / А. А. Зворыкин ; Н. И. Осьмова ; В. И. Чернышев ; С. В. Шухардин. – М. : изд-во Соцэкгиз, 1962. – 772 с.
25. Иванов Б. И. Становление и развитие технических наук / Б. И. Иванов ; В. В. Чешев. – Л. : Наука, 1977. – 263 с.
26. История техники : тематический указатель литературы / отв. ред. С. А. Бражникова. – Белгород : изд-во Константа, 2006. – 416 с.
27. Каширин, В. П. Философские вопросы технологии / В. П. Каширин. – Томск : изд-во ТГУ, 1988. – 285 с.
28. Кнорринг, В. Г. История и методология науки и техники / В. Г. Кнорринг. – М. : Юрайт, 2017. – 350 с.
29. Козлов, Б. И. Возникновение и развитие технических наук / Б. И. Козлов. – Л. : Наука, 1988. – 247 с.
30. Космодемьянский А. А. Теоретическая механика и современная техника / А. А. Космодемьянский. – М. : Просвещение, 1969. – 255 с.
31. Котенко, В. П. История и философия технической реальности / В. П. Котенко. – М. : Академический Проект, 2009. – 624 с.
32. Кравченко, А. Ф. История и методология науки и техники / А. Ф. Кравченко. – Новосибирск : изд-во СО РАН, 2005. – 360 с.
33. Кудрявцев, П. С. История физики и техники / П. С. Кудрявцев ; И. Я. Конфедератов. – М. : Просвещение, 1965. – 572 с.
34. Кузнецов, Б. Г. История энергетической техники / Б. Г. Кузнецов. – М.-Л. : изд-во НКТП СССР, 1937. – 312 с.
35. Ламетри, Ж. Человек-машина / Ж. Ламетри. – М. : Мысль, 1983. – 225 с.
36. Ленк, Х. Размышления о современной технике / Х. Ленк. – М. : Аспект-Пресс, 1996. – 183 с.
37. Лишевский, В. П. Очерки о деятелях российской науки и техники / В. П. Лишевский. – М. : Наука, 1999. – 254 с.
38. Логвинов, В. В. Открытия и достижения науки и техники за последние 570 лет / В. В. Логвинов. – М. : изд-во ЛЕНАНД, 2015. – 864 с.
39. Лурье, И. Очерки по истории техники Древнего Востока / И. Лурье ; К. Ляпунова ; М. Матье ; Б. Пиотровский. – М.-Л. : изд-во АН СССР, 1940. – 352 с.
40. Макаров, И. М. Робототехника : история и перспективы / И. М. Макаров ; Ю. И. Топчеев. – М. : Наука, 2003. – 352 с.

41. Мелешенко, Ю. С. Техника и закономерности ее развития / Ю. С. Мелешенко. – Л. : Лениздат, 1970. – 247 с.
42. Митчем, К. Что такое философия техники? / К. Митчем. – М. : Аспект-пресс, 1995. – 149 с.
43. Морозов, В. В. История науки и техники / В. В. Морозов ; В. В. Ковалевский ; Л. М. Бесов. – Харьков : изд-во ХГПУ, 1997. – 248 с.
44. Некрасова Н. А. Философия техники / Н. А. Некрасова ; С. И. Некрасов. – М. : МИ-ИТ, 2010. – 164 с.
45. Новая технократическая волна на Западе : сб. статей / отв. ред. П. С. Гуревич. – М. : Мысль, 1986. – 453 с.
46. О'Рурк, А. Н. Страницы истории техники : очерки / А. Н. О'Рурк ; В. Р. Мрочек ; Н. М. Раскин. – Л. : ОГИЗ, 1934. – 165 с.
47. Орешников, И. М. Философия техники и инженерной деятельности / И. М. Орешников. – Уфа : изд-во УГНТУ, 2008. – 109 с.
48. Поликарпов, В. С. История науки и техники / В. С. Поликарпов. – Ростов-на / Д. : Феникс, 1999. – 352 с.
49. Попкова, Н. В. Философия техносферы / Н. В. Попкова. – М. : изд-во URSS, 2008. – 344 с.
50. Попкова, Н. В. Антропология техники : становление / Н. В. Попкова. – М. : Либроком, 2009. – 376 с.
51. Попкова, Н. В. Введение в метафизику техники : может ли философия сказать о технике новое слово? / Н. В. Попкова. – М. : ЛЕНАНД, 2014. – 336 с.
52. Розин, В. М. Понятие и современные концепции техники / В. М. Розин. – М. : Институт философии РАН, 2006. – 255 с.
53. Розин, В. М. Техника и социальность : философские различия и концепции / В. М. Розин. – М. : Либроком, 2012. – 304 с.
54. Розин, В. Философия техники : от египетских пирамид до виртуальных реальностей / В. М. Розин. – М. : изд-во NOTA BENE, 2001. – 118 с.
55. Рымкевич, П.А. Труд и техника: чудеса XX века / П. А. Рымкевич. – М.-Л., 1924. – 216 с.
56. Смирнов, В. С. Научно-техническая революция и философские проблемы формирования инженерного мышления / В. С. Смирнов. – М. : Высшая школа, 1973. – 304 с.
57. Степин, В. С. Философия науки и техники / В. С. Степин ; В. Г. Горохов ; М. Л. Розов. – М. : Гардарики, 1996. – 400 с.
58. Симоненко, О. Д. История техники и технических наук : философско-методологический анализ эволюции дисциплины / О. Д. Симоненко. – М. : изд-во ИИЕТ РАН, 2005. – 220 с.
59. Страницы истории техники : сб. очерков / отв. ред. А. Н. О'Рурк ; В. Р. Мрочек ; Н. М. Раскин. – Л.: Молодая гвардия, 1934. – 160 с.
60. Тавризян, Г. М. Философы XX века о технике и технической цивилизации / Г. М. Тавризян. – М : РОССПЭН, 2009. – 216 с.

61. Тюлина И. А. История и методология механики / И. А. Тюлина. – М. : изд-во МГУ, 1979. – 282 с.
62. Философия техники в ФРГ / Отв. ред. Ц. Г. Арзаканян, В. Г. Горохов. – М. : Прогресс, 1989. – 528 с.
63. Философия техники / отв. ред. И. Негодаев. – Ростов на / Д. : ДГТУ, 1997. – 319 с.
64. Философия и социология науки и техники : ежегодник / Отв. ред. И. Т. Фролов. – М. : Наука, 1986–1989.
65. Философия науки и техники в русской философской мысли / отв. ред. В. П. Котенко. – СПб. : изд-во ЛЭТИ, 1999. – 230 с.
66. Философия техники : история и современность / отв. ред. В. М. Розин. – М. : изд-во Институт философии РАН, 1997. – 238 с.
67. Философские вопросы технического знания : сб. статей / отв. ред. Н. Т. Абрамова. – М. : Институт философии РАН, 1984. – 103 с.
68. Фролов, И. Т. Человек. Наука. Техника / И.Т. Фролов. – М. : Политиздат, 1973. – 366 с.
69. Хабибуллин, К. Н. Философия науки и техники / К. Н. Хабибуллин. – М. : Высшее образование, 2008. – 191 с.
70. Хрестоматия по истории науки и техники / отв. ред. С. П. Тимофеева. – М. : изд-во РГГУ, 2009. – 702 с.
71. Ушаков, Е. В. Философия техники и технологии / Е. В. Ушаков. – М. : Юрайт, 2017. – 307 с.
72. Чернышев, В. Из истории развития техники в первые годы Советской власти : (1917-1927 гг.) / В. Чернышов. – М. : изд-во АН СССР, 1962. – 316 с.
73. Черняк, В. З. Философия техники / В. З. Черняк. – М. : КноРус, 2015. – 576 с.
74. Шаповалов, В. Ф. Философия науки и техники / В. Ф. Шаповалов. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 320 с.
75. Шейпак, А. История науки и техники / А. Шейпак. – М. : изд-во МГИУ, 2001.

История и философия информатики

1. Абдеев, Р. Ф. Философия информационной цивилизации / Р. Ф. Абдеев. – М. : ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
2. Алексеев, П. А. Информатика / П. А. Алексеев. – М. : СОЛОН-Р, 2001. – 364 с.
3. Анисимова, Н. С. Информатика и вычислительная техника : алгоритмизация и основы программирования / Н. С. Анисимова. – СПб. : ЛГОУ, 1997. – 132 с.
4. Апокин, И. А. Развитие вычислительных машин / И. А. Апокин ; Л. Е. Майстров. – М. : Наука, 1974. – 399 с.
5. Апокин, И. Чарлз Бэбидж / И. А. Апокин. – М. : Наука, 1981. – 127 с.
6. Афанасьев, В. Социальная информация / В. Афанасьев. – М. : Наука, 1994. – 127 с.
7. Афанасьев, В. Г. Социальная информация и управление обществом / В. Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1975. – 408 с.
8. Ахлибинский, Б. В. Информация и система / Б. В. Ахлибинский. – Л. : Лениздат, 1969. – 199 с.

9. Бауэр, Ф. Информатика / Ф. Бауэр ; Г. Гооз. – М. : Мир, 1976. – 484 с.
10. Берлекэмп, Э. Алгебраическая теория кодирования. – М. : Мир, 1971. – 478 с.
11. Брукшир, Дж. Г. Информатика и вычислительная техника / Дж. Г. Брукшир. – СПб : изд-во Питер, 2004. – 624 с.
12. Беленький, П. Информатика / П. Беленький. – Ростов на / Д. : Феникс, 2002.
13. Васильков, Ю. В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании / Ю. В. Васильков. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 256 с.
14. Вильховченко, С. Д. Современный компьютер : устройство, выбор, модернизация / С. Д. Вильховченко. – СПб. : Питер, 2000. – 508 с.
15. Воройский, Ф. С. Информатика : новый систематизированный толковый словарь / Ф. С. Воройский. – М. : изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 760 с.
16. Васильев, В. И. История и перспективы развития вычислительной техники / В. И. Васильев ; П. С. Котенко. – М. : Машиностроение, 2013. – 496 с.
17. Винер, Н. Кибернетика и общество / Н. Винер. – М. : Тайдекс К°, 2002. – 184 с.
18. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – М. : Наука, 1983. – 340 с.
19. Вирт, Н. Систематическое программирование / Н. Вирт. – М. : Мир, 1977. – 183 с.
20. Вольфовиц, Д. Теоремы кодирования теории информации / Д. Вольфович. – М. : Мир, 1967. – 248 с.
21. Гиляревский Р. С. О возникновении и развитии информатики в России / Р. С. Гиляревский // Вестник СПбГУКИ. – 2012. – № 3.
22. Глик Дж. Информация. История. Теория. / Дж. Глик. – М. : АСТ, 2013. – 576 с.
23. Глушков, В. М. Основы безбумажной информатики / В. М. Глушков. – М. : Наука, 1987. – 552 с.
24. Горстко, А. Азбука программирования / А. Горстко. – М. : Знание, 1988. – 144 с.
25. Горский, Ю. М. Информационные аспекты управления и моделирования / Ю. М. Горский. – М. : Наука, 1978. – 224 с.
26. Губарев, В. В. Информатика : прошлое, настоящее, будущее / В. В. Губарев. – М. : Техносфера, 2011. – 432 с.
27. Гутчин, И. Б. Кибернетические модели творчества / И. Б. Гутчин. – М. : Знание, 1969. – 64 с.
28. Гухман, В. Б. Информатика в системе философского доказательства / В. Б. Гухман. – Тверь : изд-во ТГТУ, 1998. – 276 с.
29. Гухман, В. Б. Философия информационного подхода / В. Б. Гухман. – Тверь : изд-во ТГТУ, 2000. – 167 с.
30. Гэри, М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М. Гэри ; Д. Джонсон. – М. : Мир, 1982. – 416 с.
31. Джордж, Ф. Основы кибернетики / Ф. Джордж. – М. : изд-во Радио и связь, 1984. – 272 с.
32. Земан И. Познание и информация : гносеологические проблемы кибернетики / И. Земан. – М. : Прогресс, 1966. – 254 с.

33. Избачков, Ю. С. Информационные системы / Ю. С. Избачков. – СПб. : изд-во Питер, 2005. – 656 с.
34. Информатика сб. статей / отв. ред. Н. Макарова. – М. : Финансы, 1997. – 768 с.
35. История информатики в России : ученые и их школы : сборник / отв. ред. В. Н. Захаров ; Р. И. Подловченко ; Я. И. Фет. – М. : Наука, 2003. – 332 с.
36. История информатики и философия информационной реальности / отв. ред. Р. М. Юсупов ; В. П. Котенко. – М. : Академический проект, 2007. – 432 с.
37. Каймин, В. А. Информатика / В. А. Каймин. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 272 с.
38. Канке, В. А. История, философия и методология техники и информатики / В. А. Канке. – М. : Юрайт, 2015. – 416 с.
39. Кастелс, М. Информационное общество и государство благосостояния / М. Кастелс. – М. : Логос, 2002. – 224 с.
40. Кастельс, М. Галактика Интернет : размышления об Интернете, бизнесе и обществе / М. Кастелс. – Екатеринбург : У-Фактория, 2004. – 328 с.
41. Клаус, Г. Кибернетика и философия / Г. Клаус. – М. : Иностранная литература, 1963. – 531 с.
42. Клесов А. Интернет : заметки научного сотрудника / А. Колесов. – М. : изд-во МГУ, 2010. – 512 с.
43. Колин, К. К. Природа информации и философские основы информатики / К. К. Колин // Открытое образование. – 2005. – № 2.
44. Колин, К. К. Философия информации и фундаментальные проблемы информатики / К. К. Колин // Информационные ресурсы России. – 2010. – № 1.
45. Крайзмер, Л. П. Информатика и вычислительная техника / Л. П. Крайзмер. – М. : Лениздат, 1988. – 270 с.
46. Кульбак С. Теория информации и статистики /С. Кульбак. – М. : Наука, 1965. – 408 с.
47. Ладенко, И. С. Интеллектуальные системы и информатика / И. С. Ладенко. – М. : Знание, 1991. – 170 с.
48. Лаос-Бельта, Р. Тьюринг : компьютерное исчисление / Р. Лаос-Бельта. – М. : Наука, 2015. – 110 с.
49. Могилев, А. В. Информатика / А. В. Могилёв. – М. : Академия, 2003. – 816 с.
50. Мазур, М. Качественная теория информации / М. Мазур. – М. : Мир, 1974.
51. Мелик-Гайказян, И. В. Информационные процессы и реальность / И. В. Мелик-Гайказян. – М. : Физматлит, 1997. – 191 с.
52. Могилев, А. В. Информатика / А. В. Могилев ; Н. И. Пак ; Е. К. Хеннер. – М. : изд-во Академия, 1999. – 816 с.
53. Осипов, Б. В. Математические методы и ЭВМ в стандартизации и управлении качеством / Б. В. Осипов ; Е. А. Мировская. – М. : Стандарт, 1990. – 168 с.
54. Острейковский, В. А. Информатика / В. А. Острейковский. – М. : Высшая школа, 1999. – 511 с.
55. Поспелов Д. А. Очерки истории информатики в России / Д. А. Поспелов ; Я. И. Фет. – Новосибирск : ОИГГМ СО РАН, 1998. – 663 с.

56. Ракитов, А. И. Философия компьютерной революции / А. И. Ракитов. – М. : Политиздат, 1991. – 288 с.
57. Ревич Ю. В. Информационные технологии в СССР ; создатели советской вычислительной техники / Ю. В. Ревич ; Б. Н. Малиновский. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 336 с.
58. Симонович, С. В. Информатика : базовый курс / С. В. Симонович. – СПб. : Питер, 2006. – 640 с.
59. Тадеусевич Р. Информатика – это очень просто! / Р. Тадеусевич. – М. : Принт-Ателье, 1996. – 155 с.
60. Тимофеев, А. В. Информатика и компьютерный интеллект / А. В. Тимофеев. – М. : Педагогика, 1991. – 128 с.
61. Суханов, А. П. Информация и прогресс / А. П. Суханов. – Новосибирск : изд-во СО РАН, 1988. – 190 с.
62. Суханов, А. П. Информация и человек / А. П. Суханов. – М. : Советская Россия, 1980. – 203 с.
63. Стратонович, Р. Л. Теория информации / Р. Л. Стратонович. – М. : Советское радио, 1975. – 424 с.
64. Турчин, В. Ф. Феномен науки : кибернетический подход к эволюции / В. Ф. Турчин. – М. : Наука, 1993. – 296 с.
65. Управление, информация, интеллект/ отв. ред. А. И. Берг.– М. : Мысль, 1976. – 383 с.
66. Урсул, А. Д. Информация : методологические аспекты / А. Д. Урсул. – М. : Наука, 1971. – 296 с.
67. Урсул, А. Д. Природа информации : философский очерк / А. Д. Урсул. – М. : Политиздат, 1968. – 287 с.
68. Усов, В. Н. Философские проблемы информатики / В. Н. Усов. – Челябинск : изд-во ЮУрГУ, 2010. – 26 с.
69. Файнштейн, А. Основы теории информации / А. Файнштейн. – М. : Иностранная литература, 1960. – 233 с.
70. Фет Я. И. Рассказы о кибернетике / Я. И. Фет. – Новосибирск : изд-во СО РАН, 2007. – 82 с.
71. Фет Я. И. Хрестоматия по истории информатики : хрестоматия / Я. И. Фет. – Новосибирск : изд-во Гео, 2014. – 559 с.
72. Фомин, С. В. Системы счисления / С. В. Фомин. – М. : Наука, 1987. – 48 с.
73. Хакен, Г. Информация и самоорганизация : макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен. – М. : Мир, 1991. – 240 с.
74. Чисар, И. Теория информации : теоремы кодирования для дискретных систем без памяти / И. Чисар ; Я. Кернер. – М. : Мир, 1985. – 400 с.
75. Чернавский, Д. С. Синергетика и информация / Д. С. Чернавский. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 288 с.