Э.Г. Виноград

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

учебное пособие
для магистрантов

Кемерово 2018

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Э.Г. Виноград

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Учебное пособие

Кемерово – 2018

УДК 1/14
ББК 87
В 49

Печатается по решению редакционно–издательского совета Кемеровского государственного университета

Рецензенты:

кафеда философии, права и социально – политических дисциплин Кемеровского государственного института культуры;
доктор культурологии, профессор **В.И. Марков.**

Виноград Э.Г.
В 49 Философия науки и техники. Учебное пособие. Кемеровский государственный университет. - Кемерово. 2018. – 150с.
ISBN

Учебное пособие разработано по дисциплине «Философские и методологические проблемы науки и техники».

Пособие посвящено формированию современных философских представлений о природе науки и техники, закономерных формах и общественно - исторических условиях их эволюции.

Рассматриваются исторические этапы и факторы развития науки и техники, выявляется динамика их взаимодействия. Раскрываются актуальные аспекты взаимовлияния научно – технической и социальной эволюции. Излагаются диалектические основания научного познания и методы инновационного поиска.

Для магистрантов всех направлений и форм обучения.

УДК 1/14
ББК 87

ISBN

©Виноград Э.Г., 2018.
©Кемеровский государственный университет, 2018.

Оглавление

Предисловие……6

Раздел I. История, философия и методология науки ……7

Введение. **Предмет философии науки**……..7
Тема 1. **Зарождение науки и основные этапы ее развития**……8
1.1. Накопление преднаучных форм знания на Древнем Востоке……..8
1.2. Формирование прообраза европейской науки в трудах античных мыслителей. «Аристотелевский» образ науки и научного исследования……9
1.3. Становление образования и новых форм развития знаний в эпоху Средневековья……...14
1.4. Гуманистический поворот в мировоззрении, образовании и подходах к познанию в эпоху Возрождения (Ренессанса)……18
1.5. Развитие новоевропейского («Галилеевского») образа науки в XVII - XIX в.в……21
1.5.1 Вклад Ф. Бэкона и Р. Декарта в развитие новоевропейской науки……..22
1.6. Современный образ естественнонаучного познания……...27
1.7. Этапы становления современной науки. Классическая, неклассическая и постнеклассическая наука……..30
Тема 2. **Специфика отраслей научного знания** ……...38
2.1. Наука и научное познание. Основные критерии научности……38
2.2. Естественные науки, их характеристические качества и особенности развития…….....40
2.3. Специфика социогуманитарных наук……48

2.4. Развитие технического знания и формирование технических наук…….50
Тема 3. **Многообразие факторов эволюции науки…..**56
3.1. Методологические подходы к объяснению источников развития науки.Интернализм, экстернализм, диалектический подход……56
3.2. Социокультурные факторы возникновения и развития науки……..57
Тема 4. **Диалектика как методология научного мышления и инновационного поиска**……...63
4.1. Научный смысл диалектики, ее основные принципы……63
4.2. Развитие диалектики в идейном наследии В.И.Ленина. Ленинские принципы диалектической логики…….....67
4.3. Диалектические технологии иновационного поиска. Методы диалектического анализа и синтеза…...79

Раздел П. История и философия техники. Современные философские проблемы техники и технических наук……...89

Тема 1. **Природа техники, ее место и функции в общественной жизни**……..89
1.1. Понятие техники. Взаимосвязь техники и технологии…...……89
1.2. Социально - деятельностная природа техники……..90
1.2.1. Критерии комплексной оценки качества техники……90
1.3. Философские концепции техники……..92
Тема 2. **Исторические этапы развития техники**……100
2.1. Основные этапы развития производства в истории общества. Производственные революции: аграрно - ремесленная, промышленная, научно – техническая….100
2.2. Эволюция техники доиндустриальных эпох……102

2.2.1. Становление орудийной деятельности человека
и исторических разделений труда в ходе
антропосоциогенеза……...102
2.2.2. Первобытные орудия……...105
2.2.3. Техника античной эпохи……107
2.2.4. Развитие средневековой техники……...108
2.3. Предпосылки и этапы промышленной революции
в эпоху Нового Времени……...110
2.3.1. Закономерная смена технологических укладов
в развитии индустриального производства…….112
2.4. Современная научно - техническая революция (НТР):
основные этапы и направления..……..119
2.4.1. Формирование информационного общества
в ходе НТР……..122
2.4.2. Современный человек в информационно -
техническом мире.……125
***Тема 3.* Закономерные взаимосвязи**
технологической и социальной эволюции……..130
3.1. Индустриалистическая концепция исторического
процесса. Доиндустиальное, индустриальное
и постиндустриальное общество……..130
3.2. Становление техносферы. Основные качества
и компоненты техносферы, противоречивость
ее влияния на общество……137
3.3. Технократический подход к обществу
и технократизм в инженерном мышлении: причины,
издержки и пути преодоления……..……..139
3.4. Соотношение технических возможностей
и социогуманитарных регуляторов общества
как цивилизационая проблема.
Закон техногуманитарного баланса……142
Заключение……...144
Вопросы к зачетам и экзаменам ……..……145
Литература……148

Предисловие

Целью настоящего пособия является формирование у студентов широкого общенаучного кругозора, умения свободно ориентироваться в мировоззренческих и методологических проблемах современной науки и техники.

Основное внимание в пособии уделено истории науки и техники, философскому осмыслению их природы, закономерных форм эволюции и взаимодействия. Излагаются методологические подходы и концепции, содействующие глубинному пониманию оснований развития науки и техники. Рассматриваются вопросы взаимовлияния научно-технической и социальной эволюции, позволяющие связать содержание учебного курса с актуальными проблемами современной цивилизации и потребностями научно – технического и социального развития нашей страны.

Изучение и осмысление студентами указанных представлений создает основу для развития их методологического мышления, критически – конструктивного анализа научно-технических идей, способности к выбору продуктивных подходов в сферах науки и техники.

При разработке пособия предприняты шаги к достижению его логической ясности, емкости содержания, концентрации внимания на главных положениях. Концептуальные понятия и представления, составляющие смысловую основу работы, выделены соответствующими шрифтами. Содержание наиболее актуальных и сложных разделов систематизировано в виде обобщающих схем и формул. Каждая из тем завершается перечнем вопросов для самоконтроля, позволяющих проверить основательность освоения содержания.

Надеемся что овладение философскими основами науки и техники будет содействовать углубленному пониманию специальных дисциплин и успешному применению знаний в практической деятельности.

Раздел I. История, философия и методология науки

Введение. Предмет философии науки

Философия науки - область философии, имеющая своим предметом природу и историю научного знания, формы и методы его построения и развития. Основоположником философии науки был выдающийся философ и ученый – энциклопедист Античности – Аристотель.

Формирование философии науки, как самостоятельной области знания, началось в середине XIX в. У истоков современной философии науки стояли такие мыслители как У. Уэвелл, Джон Стюарт Милль, Огюст Конт и др.

Современная наука начала складываться в эпоху Нового Времени (XVII – XIX в.в.). До этого, во времена Средневековья и Возрождения, отдельные элементы научного знания развивались при дворах монархов (королей, герцогов, графов и т.п.), в университетах, монастырях. Научные исследования начинались как полулюбительская деятельность разрозненных гениальных одиночек. С XVII в. возникают национальные научные организации («Академия опыта» во Флоренции (1657), Лондонское королевское общество (1662), Парижская Академия наук (1666), Берлинская Академия (1672), Российская Академия наук и художеств (1725) в Петербурге и др.).

С середины XIX в. наука становится самостоятельной сферой общественной жизни. К этому времени возникают научные лаборатории при университетах, на предприятиях, создаются государственные и частные научные центры. Наука становится масштабным, социально значимым институтом. Возникает потребность в изучении ее истории, осмыслении закономерностей организации и эволюции, развитии методологии научных исследований. В ответ на эти потребности появляется философия науки.

Тема 1. Зарождение науки и основные этапы ее развития

Ключом к пониманию сути и тенденций развития науки является ее история. В историческом процессе эволюции науки можно выделить следующие основные этапы:

• Накопление преднаучных элементов знания в цивилизациях Древнего Востока.

• Зарождение прообраза европейской науки в трудах античных мыслителей.

• Становление образования и новых форм развития знаний в эпоху Средневековья.

• Гуманистический поворот в мировоззрении, образовании и подходах к познанию в эпоху Возрождения.

• Формирование в XVII - XIX в.в. современного («новоевропейского») образа науки и его дальнейшее развитие в XX веке.

• Классический, неклассический, постнеклассический этапы становления современной науки.

1.1. Накопление преднаучных форм знания на Древнем Востоке

Формированию феномена науки предшествовал длительный, многотысячелетний этап накопления ***преднаучных, опытно-практических*** форм знания. Возникновение в IV-III тысячелетиях до новой эры древнейших цивилизаций Востока (Шумер, Вавилон, Египет, Китай, Индия), выразившееся в появлении государств, городов, письменности, права, социально-классового разделения общества, - способствовало накоплению значительных запасов сельскохозяйственного, гидротехнического, строительного, медицинского, астрономического, математического и других видов знания. Потребности мореплавания (морской навигации) стимулировали развитие астрономических наблюдений, потребности лечения людей и животных - древней медицины и ветеринарии, по-

требности торговли, мореплавания, восстановления земельных участков после разливов рек - развития математических знаний и т.п. Зачаточным формам знания, накопленным на Древнем Востоке, были присущи следующие качества:

• Они носили ***разрозненный, рецептурный, утилитарно-прикладной характер*** (т.е. являлись конкретными предписаниями (рецептами) решения насущных практических проблем (определение местоположения и курса корабля в море, составление календарей, регулирование разливов рек и использование запасов воды для орошения посевов, приручение и селекция животных, строительство зданий и сооружений и т.п.).

• Этим знаниям был также присущ ***сакральный характер***. Они были составной частью религиозных ритуалов и таинств, создавались и хранились жрецами, передавались не всем, а только избранным и служили средством власти и господства правящих классов и сословий над народом.

1.2. Формирование прообраза европейской науки в трудах античных мыслителей

Возникновение античного (древнего греко-римского) мира явилось грандиозной культурно-цивилизационной мутацией в мировой истории. Античная цивилизация является историческим зародышем Запада. Именно здесь впервые возникли такие характерные для цивилизации Запада феномены как частная собственность, рыночные отношения, политическая демократия, свобода граждан, активная общественная жизнь, что разительно отличало античную цивилизацию от древних восточных деспотий.

Понятие «античная наука» охватывает совокупность научно – философских представлений, созданных в период с VI в. до н.э. до падения Западной Римской империи в V в. н.э. В эпоху античности усилиями таких мыслителей как Пифагор, Гераклит, Сократ, Платон, Демокрит, Аристотель, Птолемей, Гиппократ, Гален, Эвклид, Архимед, Герон и многих других

был выработан прообраз будущей европейской науки.

Следует отметить, что мыслители античного мира с большим уважением относились к знаниям, накопленным на Древнем Востоке (характерное изречение той эпохи - «Свет с Востока»). Они подолгу, нередко десятилетиями, путешествовали и учились у восточных жрецов, астрологов, магов. Однако ***подход к науке и учения, разработанные в античном мире, отличались принципиальной новизной***:

Во-первых, в отличие от разрозненных наблюдений и утилитарных рецептов, характерных для преднауки Древнего Востока, ***античные мыслители стремились к построению логически связных, внутренне согласованных, доказательных систем знания - научных теорий.***

Во-вторых, эти теории не носили узко-практический, рецептурный характер. ***Основным мотивом античных мыслителей было стремление понять коренные первоначала и принципы мироздания.*** Это особенно характерно для натурфилософских учений античности, стремившихся отыскать исходные первоосновы бытия в природных стихиях: воде (Фалес), огне (Гераклит), воздухе (Анаксимен), атомах (Демокрит), сочетании стихий: земли, воды, воздуха и огня (Эмпедокл) и др.

В-третьих, ***в эпоху античности была осознана самоценность знания и ценность приобщения человека к знанию.*** Согласно Аристотелю, теория - это такое знание, которое ищут ради него самого, а не для утилитарных целей. Знаменитое высказывание Аристотеля: «Платон мне друг, но истина дороже» весьма ярко характеризует высокий статус науки, знания, поиска истины - в шкале ценностей мыслителей античного мира.

В-четвертых, ***процесс добывания и передачи знаний приобрел демократический характер.*** Научное знание разрабатывали и хранили уже не жрецы, а ученые, философы. Это знание не носило закрытый, сакральный характер, ему могли обучаться все желающие и способные к этому люди. ***В эпоху античности возникли первые научные школы***:

∗ школа Пифагора (Пифагорейский союз), исследовавшая математические закономерности чисел и геометрических фигур, рассматривавшая числовые отношения как первооснову Космоса;

∗ школа Платона (Академия), развивавшая философские представления о механизме мироустройства, «идеальном» государстве, выработавшая метод дедукции и применявшая его для систематизации геометрии и других наук;

∗ школа Аристотеля (Ликей), осуществлявшая грандиозный энциклопедический проект собирания и развития многообразных знаний и учений античности;

∗ Александрийский «храм муз» (Мусейон) с большой библиотекой, где преподавали и создавали свои математические и инженерные творения Евклид, Архимед, Птолемей, Герон и другие мыслители.

Благодаря новому пониманию науки и качественно новым подходам к ее развитию, античные мыслители сумели создать выдающиеся философские и математические теории, построить оригинальные космологические системы, заложить основы естествознания и ряда гуманитарных наук. Античное («Аристотелевское») понимание науки и ряд теорий этой эпохи пользовались непререкаемым авторитетом многие столетия. И только начиная с эпохи Возрождения, стали предприниматься попытки выработать новое понимание науки и новые методы исследования, отвечающие потребностям зарождающегося капитализма.

Первым философом науки можно по праву назвать Аристотеля. Его роль в истории античной науки уникальна. Его учение пользовалось огромным авторитетом не только в античном мире, но и в эпоху средневековья, и в последующие эпохи.

Аристотель, совместно с учениками, систематизировал и развил основные научно-философские представления античности, разработал методологию и логику научного исследования, заложил основы учения о категориях науки. ***Он выработал ясное, конструктивное представление о том, как***

правильно строить научное исследование. Согласно этому представлению, сохраняющему свою актуальность и для современной науки, ***работа ученого над предметом исследования должна состоять из следующих основных этапов***:

1. Изложение истории изучаемого вопроса, сопровождаемое критикой точек зрения и решений, предложенных предшественниками.
2. На основе историко-критического анализа должна быть поставлена проблема, которую необходимо решить в исследовании.
3. Выдвижение собственной гипотезы, то есть способа решения проблемы.
4. Обоснование предложенной гипотезы с помощью логических аргументов и данных наблюдений.
5. Демонстрация преимуществ предложенного решения перед предшествующими [31].

Аристотель также выработал представление о том***, как должно выглядеть всесторонне обоснованное научное объяснение какого-либо явления или события.*** Развивая идею Демокрита о том, что каждое явление совершается с необходимостью, по какой-либо причине (основанию), он разработал ***типологию причин, которые необходимо выяснять в научном исследовании.*** Согласно этой типологии каждое явление обусловлено четырмя видами причин:

1. ***Материальные*** - обусловливающие субстрат, вещество, из которого состоит объект;
2. ***Формальные*** – определяющие форму объекта (явления);
3. ***Движущие*** - причины возникновения данного объекта (явления);
4. ***Целевые*** - зачем существует данный объект (явление).

Многообразные достижения Аристотеля и его школы, а также других ученых и научных школ античной эпохи создали основу для последующего развития европейской науки и европейского способа мышления. Некоторое представление о достижениях античной науки может дать следующий пере-

чень наиболее значительных учений античного мира:

- атомистика Демокрита (IV в. до н.э.), Эпикура (III в. до н.э.) и Лукреция Кара (I в. до н.э.);
- диалектика и теория идей Сократа и Платона (V-IV в.в. до н.э.);
- учения о государстве Платона и Аристотеля (IV в. до н.э.);
- метафизика, физика, астрономия, биология, экономика, логика, психология, этика, поэтика и ряд других учений Аристотеля (IV в. до н.э.);
- геометрия, изложенная в форме дедуктивной научной системы в «Началах» Евклида (III в. до н.э.), а также теория чисел, ряд положений которой были разработаны Пифагором и его школой (VI в. до н.э.);
- статика и гидростатика Архимеда (III в. до н.э.), его математические работы по вычислению площадей и объемов;
- теория конических сечений Аполлония (III-II в.в. до н.э.);
- геоцентрическая астрономия Клавдия Птолемея (II в.); гелиоцентрическая система Аристарха Самосского (III в. до н.э.); работы Эратосфена (III в. до н.э.) по определению радиуса Земли и расстояния до Луны;
- десятитомный труд о строительстве и архитектуре Марка Витрувия (I в. до н.э.);
- исторические труды Геродота и Фукидида (V-IV в.в. до н.э.), Цезаря (I в. до н.э.), Тацита (I-II в.в.) и др.;
- медицина Гиппократа (V в. до н.э.) и Клавдия Галена (II в.);
- труд «Сельское хозяйство» М.Т. Варрона (I в. до н.э.);
- классическая система римского права, труды древнеримских юристов и др.

Исторические особенности античного («Аристотелевского») образа науки:

1. ***В науке античного мира господствовал геоцентризм***. Она описывала мир как замкнутый, шарообразный Космос (Парменид), центром которого является Земля (Птолемей).

2. Несмотря на значительные успехи математики, ***большинство объектов естествознания изучались качественными методами***. Область применения математики ограничивалась Аристотелем расчетами движения небесных тел (астрономия). Земные явления, считал он, познаются только качественными, нематематическими методами. По мнению Аристотеля «математика пригодна для предметов, у которых нет материи, а поскольку природа почти во всех случаях связана с материей, то математика не подходит для науки о природе» [13, с.12].

3. ***Античной науке был присущ созерцательный характер.*** Ей была чужда идея научного эксперимента. Согласно Аристотелю, научные теории должны строиться на наблюдении вещей в их естественном состоянии с помощью естественных органов чувств. Аристотель считал, что «эксперимент нарушает жизнь природы и искажает ее познание» [13, с.12].

1.3. Становление образования и новых форм развития знаний в эпоху Средневековья

Эпоха Средневековья (VI - XIV в.в.), наступившая после крушения античного (греко - римского) мира, характеризуется резким упадком цивилизации и духовной культуры. После гибели Западной Римской империи в 476 г. в результате нашествий варваров, доминирующую роль во всех сферах духовной жизни европейских государств начинает играть религия (христианство).

Собирание и систематизация уцелевших достижений античной учености начались в средневековых монастырях.

Начиная с VI в. при монастырях начали возникать школы, осуществлявшие образовательную подготовку священнослужителей и дававшие также некоторые элементы светского образования (изучение латинского языка, элементов риторики и др.).

В IX в. под началом византийского епископа Льва Математика была открыта высшая школа, где собирались хранившиеся в разных монастырях старинные рукописи и осуществлялось изучение математики и механики.

Начиная с XII в. из монастырских школ ***возникают первые университеты, как центры образования и развития знаний.*** Университеты учреждались светскими властями и включали, обычно, четыре факультета: подготовительный (факультет свободных искусств), медицинский, юридический и теологический (богословский). К первым университетам, открытым в Европе, относятся Болонский (1119г.), Парижский (1160г.), Оксфордский (1167г.), Кембриджский (1209г.), Падуанский (1222г.) и др. Впоследствии университеты были основаны во многих европейских столицах и ряде крупных городов. Создание светских университетов явилось значительным культурным достижением Средних веков.

Основными формами обучения в университетах были лекции и диспуты. На ***лекциях*** читались и комментировались ученые тексты. ***Диспуты,*** осуществлявшиеся по строгим канонам и ритуалам, были средствами закрепления полученных знаний. Распространенным способом обучения было заучивание и догматическое воспроизведение учебных текстов.

Преподавание в университетах потребовало дисциплинарной организации знаний, т.е. выделения и обоснования комплекса читаемых учебных дисциплин. В Средние века возник ряд вариантов разделения знания на образовательные дисциплины. Один из таких вариантов был основан на христианском мифе о сотворении мира. На этом основании существовавшие в то время знания классифицировались по дням творения (выделялась последовательность наук, изучавших последовательно сотворявшиеся Богом части мира).

Другой вариант выделения учебных дисциплин, предложенный Аврелием Августином (Блаженным), основывался на их расположении по принципу перехода от конкретных знаний ко все более абстрактным. Классификация Августина, изложенная в его работе «Христианская доктрина», выделяла последовательность наук, начинавшуюся историей, продолжавшуюся географией, затем астрономией и, далее, арифметикой, риторикой, диалектикой.

Однако наиболее известной и признанной была образовательная система «семи свободных искусств», предложенная еще в эпоху античности латинским философом и педагогом Марцианом Капеллой. ***Начальным этапом этой системы являлся «тривиум», включавший грамматику, риторику и диалектику. Последующий этап - «квадривиум» включал арифметику, геометрию, астрономию и музыку.*** Эти «свободные» науки - искусства стали своеобразным каноном средневекового европейского образования и классификацией совокупности известного тогда «мирского» знания. В последующем по мере развития и накопления знаний возникли попытки включить в состав квадривиума также механику, медицину и другие дисциплины.

Значительную роль в расширении и углублении научных представлений европейских ученых в XII - XIII в.в. сыграло их ознакомление с результатами естественнонаучных и математических изысканий арабских ученых. Благодаря контактам с арабскими учеными кругами до представителей европейской науки дошли считавшиеся утраченными с античных времен произведения Аристотеля и ряда других мыслителей античной эпохи. Подобные идейные контакты содействовали обновлению ряда научных и философских учений Средневековья и созреванию духовных предпосылок европейского Возрождения.

В эпоху Средневековья, наряду с собиранием, изучением и комментированием уже известного знания, ***появляются новые сферы интеллектуальных поисков, соединявшие натурфилософские идеи, элементы мистики и экспери-***

ментальные практики исследований: ***алхимия*** и ***астрология.*** Развитие алхимии и астрологии содействовало накоплению и классификации элементов химического и астрономического знания, совершению ряда важных открытий и создало предпосылки для последующего становления экспериментального естествознания.

В развитии алхимии, астрологии и других учений данной эпохи проявились характерные черты средневекового мировосприятия, связанные с представлением о природе как книге, написанной «божьими письменами». ***Объекты и явления природы рассматривались как тайные знаки (символы) божественных помыслов, а познание этих явлений как расшифровка высших смыслов***, заложенных в них актом божественного творения. К примеру, в ученом трактате той эпохи о змеях, наряду с научными описаниями видов змей, их образа жизни, размножения, действия змеиного яда и др., включались описания чудес и пророчеств, связанных с тайными знаками змей, сведения об эмблемах и геральдических знаках змеи, астрологические предсказания, связанные с созвездиями Змеи, Дракона и т.п. [29, с. 230].

Характерной особенностью эпохи Средневековья, сковывавшей развитие образования и знаний, был ***диктат церкви во всех сферах духовной жизни.*** Сформировалась церковная цензура, налагавшая осуждения и запреты на формы духовной деятельности, не согласующиеся с догматами религии, (запреты на неугодные учения и произведения, гонения против инакомыслящих и др.). ***Церковь стремилась превратить философию и науку в «служанок» богословия.***

Другой особенностью образования и науки в эпоху средневековья было засилье схоластики. ***Схоластика*** - это метод мышления, основывающийся в качестве главного источника - на мнениях авторитетов. Утверждения и учения авторитетов выступали исходной точкой рассуждений, с ними же сопоставлялись итоговые выводы и результаты размышлений. К «авторитетам» в Средние века относились тексты Библии, учения «отцов церкви», ученые труды Платона, Аристотеля и

т.п. С одной стороны, схоластические диспуты содействовали оттачиванию логики рассуждений и обоснования выводов, умению вести дискуссии, формулировать аргументы и контр-аргументы. Однако ***образ мышления, ограниченный мнениями авторитетов и лишенный опоры на опыт, факты, практику, - оказывался либо бесплодным, либо малопродуктивным для развития научного знания***.

В целом, несмотря на ряд достижений, общие итоги средневековой учености, на фоне эпохальных открытий и интеллектуальных прорывов античности, выглядят весьма скромно. *К особенностям средневековой науки относятся такие ее черты как компилятивный, комментаторский характер, внимание к вопросам классификации знаний, оттачивание логики мышления [21].*

1.4. Гуманистический поворот в мировоззрении, образовании и подходах к познанию в эпоху Возрождения (Ренессанса)

В XIV - XV в.в. под влиянием зарождающегося капитализма в духовной культуре и общественной жизни ряда европейских народов начинаются коренные сдвиги. Суть этих сдвигов, противостоявших аскетизму, догматизму, схоластике Средневековья, состояла в устремленности к возрождению в новых условиях духовных достижений античной цивилизации. Эпоха Возрождения (Ренессанс), название которой символизирует эту устремленность, охватывает свыше двух столетий (с XIV – XV в.в. до XVII в.).

В эпоху Ренессанса ***теоцентризм,*** как мировоззренческая доминанта Средневековья, постепенно уступает место ***антропоцентризму.*** Характерные для теоцентризма представления о Боге, как творце мироздания и цели всего бытия, сменяются убеждением что именно человек - высшая цель мировой эволюции и главный критерий оценки всего сущего в мире. Идейным символом антропоцентризма является знаменитое изречение античного философа Протагора: «Человек

- есть мера всех вещей».

Наряду с традиционными центрами интеллектуальных поисков (монастыри, университеты) в эту эпоху возникают новые центры интенсивной духовной жизни: кружки интеллектуалов - любителей философии, истории, литературы, а также многочисленные академии, объединявшие людей, склонных к поэзии, литературе, ученым занятиям. Участники этих кружков и академий сформировали новый, ***гуманистический идеал знания и образования.*** С точки зрения гуманистов ***знание и образование должны быть подчинены всестороннему развитию личности во всей целостности ее способностей.*** *Гуманисты выступали против догматических форм средневекового образования, обращали внимание на необходимость не только умственного, но и физического развития человека, обосновывали приоритет гуманитарного образования, внесли значительный вклад в становление гуманитарных наук:* истории, филологии, социально - политических учений, этики, эстетики, педагогики, теории воспитания и др.

Главный идейный посыл эпохи Ренессанса - изучение и возрождение великих культурных достояний Античности, во многом утраченных и искаженных за долгие века Средневековья. Среди известных деятелей эпохи Возрождения, внесших наиболее значительный вклад в формирование новых мировоззренческих и гуманистических идеалов, в гуманизацию образования и духовной жизни, можно назвать Данте Алигьери («Божественная комедия»), Франческо Петрарка, Лоренцо Валла, Марсилио Фичино, Эразма Роттердамского, Мишеля Монтеня, Николо Макиавелли, Джордано Бруно («О бесконечности Вселенной и мирах»), Николая Кузанского, Николая Коперника, создателей первых концепций утопического социализма - Томаса Мора («Утопия»), Томмазо Кампанелла («Город Солнца») и др.

К важным духовным достижениям эпохи Возрождения следует отнести значительный вклад в расшатывание духовного диктата церкви, признание ценности чело-

века как личности, его права на свободное развитие и реализацию своих способностей. В общественной жизни происходило становление *очагов светской культуры*, начало утверждаться ***светское свободомыслие***, противостоящее средневековой догматике и духовному господству церкви. Пробивала себе дорогу *идея автономной философии*, свободной от религиозных предпосылок и догм, опирающейся на опыт и человеческий разум, способной обосновывать знания о природе и обществе, а также самоценность земной жизни.

Развитие знаний и искусств в эпоху Возрождения характеризуется ***появлением мыслителей качественно нового, универсального типа, отличавшихся многогранной ученостью,*** соединявших в себе черты философа, естествоиспытателя, инженера (или врача), художника, поэта и др. Ярким примером мыслителей этого типа («титанов Возрождения» - Ф. Энгельс) являются Леонардо да Винчи, Теофраст Парацельс и др. *В мировоззрении естествоиспытателей и философов этой эпохи утверждается* ***пантеизм*** *(обожествление природы и отождествление ее с Богом), идеи необходимости* ***соединения науки и практики****, объяснения природы на основе ее собственных качеств. Возрастает научный статус математики и механики.* Получает значительное развитие ***практика экспериментирования***, началось изготовление и применение в исследованиях многообразных научных инструментов и приборов (телескоп, микроскоп, барометр, компас и др.). В дополнение к принятым в Средние века дисциплинарным членениям знания, гуманисты выдвинули идею *энциклопедической организации знаний*, получившую свое применение в последующие века (например, в XVIII веке во Франции в деятельности французских философов - энциклопедистов: Д. Дидро, Д'Аламбера и др.).

К крупнейшим достижениям и открытиям эпохи Ренессанса относятся: изобретение книгопечатания (И. Гуттенберг), появление огнестрельного оружия, открытие Америки (Х. Колумб) и морского пути в Индию (Васко де Гама), кругосветная экспедиция Ф.Магеллана, доказавшая

шарообразность Земли. Возникают география и картография, как научные дисциплины, вводятся символические обозначения в математике, появляются научная анатомия (Л. да Винчи, А. Везалий) и физиология (М. Сервет), возникает ятрохимия, занимающаяся изучением и созданием химических лекарств (Парацельс). Значительных успехов достигают астрономия (Н. Коперник, Г. Галилей), строительная инженерия, социально-политическая философия (Н.Макиавелли), положено начало научной медицине (А. Везалий и др.).

1.5. Развитие новоевропейского («Галилеевского») образа науки в XVII - XIX в.в.

Новоевропейская наука - это наука современного типа. Она возникает в ходе отпочкования конкретных наук от философии в эпоху Нового Времени (XVII - XIX в.в.). Эпоха Нового Времени - время крупных перемен в духовной жизни Европы. В эту эпоху происходит становление капитализма в европейских странах, приобретает значительные масштабы борьба за освобождение науки от власти религии и церкви. Начало взлому средневекового мировоззрения и религиозно-схоластической структуры мышления положил ***Н. Коперник*** (1473-1543), предложивший гелиоцентрическую модель мира взамен геоцентрической (Птолемеевской), освященной авторитетом церкви. Коперниканская революция в мировоззрении дала мощный толчок процессу переосмысления задач науки, способов ее развития и статуса в обществе. Наиболее заметную роль в этом переосмыслении сыграли ***Г. Галилей*** (1564-1642), ***Ф. Бэкон*** (1561-1626) и ***Р. Декарт*** (1596-1650).

Решающее значение для формирования нового образа естественнонаучного исследования имели идеи и образцы научной деятельности Г. Галилея. Суть выработанного им принципиально нового подхода в научных исследованиях характеризуется двумя основными чертами:

1.***Поворот к математизации естествознания,*** к широкому использованию математических методов в исследо-

ваниях и создании научных теорий. Согласно Галилею «книга Вселенной написана на языке математики». Ему принадлежит и более категоричная установка: «В науке столько науки, сколько в ней математики».

2. ***Опора на методы экспериментального исследования, предполагающие*** точное измерение параметров явлений при целенаправленном, контролируемом воздействии на объект или его воспроизведении в специально созданных условиях. Галилей сформулировал ряд методических требований к проведению научных экспериментов: направленность на подтверждение или опровержение тех или иных теоретических предположений, устранение побочных и несущественных влияний на исследуемый объект.

Таким образом, ***ядро «Галилеевского» образа науки составляет идея математизированного естествознания, опирающегося на точный, контролируемый эксперимент.*** Несмотря на большой путь, проделанный научной мыслью со времен Г. Галилея, современная наука сохранила созданный им и другими мыслителями (И. Кеплером, И. Ньютоном, Д. Максвеллом, А. Эйнштейном и др.) образ и стандарты математизированного естествознания, опирающегося на эксперимент. В этом смысле современная наука, в части естественных и технических дисциплин, продолжает оставаться наукой «Галилеевского» типа.

1.5.1. Вклад Ф. Бэкона и Р. Декарта в развитие новоевропейской науки

Фрэнсис Бэкон (1561-1626) родился в Англии в знатной дворянской семье. Его отец был лордом-хранителем королевской печати при королеве Елизавете. Получил образование в Кембриджском университете, сделал стремительную политическую карьеру, став лорд-канцлером Англии. Однако впоследствии был обвинен палатой лордов в коррупции и предан суду. Королем был помилован. После этого посвятил свои усилия научным занятиям. Основные труды: «Новый орга-

нон» (1620), «О достоинстве и приумножении наук» (1623).

Основные идеи Ф.Бэкона и его вклад в формирование нового образа науки.

Ф.Бэкон выступил как идейный основатель опытно-экспериментального естествознания в эпоху засилья схоластики. Он упрекал современных ему ученых за то, что в их трудах «не слышно голоса самой Природы». Бэкон подверг резкой критике схоластический образ мышления за его неспособность дать достоверные, точные знания, потребовавшиеся в эпоху зарождения новых, капиталистических форм производства и общественной жизни.

Вклад Бэкона в формирование нового образа науки обусловлен идейной новизной и практическим реализмом его мировоззренческих установок:

«Человек-слуга и истолкователь Природы - ровно столько совершает и понимает, сколько он охватывает в порядке Природы; свыше этого он не знает и не может ничего»; «Могущ тот, кто может, а может тот, кто знает. Знание – сила».

Для Бэкона характерен диалектический подход к построению научного метода. Он ставит вопрос не только о поиске метода достижения истины, но и о методе преодоления заблуждений. Бэкон понимал, что поиск истины ведет к неизбежным ошибкам, которые требуют учета и преодоления. В «Новом органоне» он предложил основы нового метода познания. Создание этого метода требует решения двуединой задачи:

1. Выработка продуктивного метода овладения истиной.
2. Создание способов выявления и преодоления заблуждений.

Метод достижения истинного знания состоит по Бэкону в следующем:

- Для достижения истины необходим беспристрастный ум, лишенный предрассудков и обращенный только к опыту. ***Опыт, факты имеют в познании основополагающее значение.***

● Наиболее продуктивным методом познания, основанным на обобщении наблюдаемых фактов, является ***метод индукции.*** Суть метода индукции, в понимании Бэкона, заключается в том, чтобы от наблюдений и фактов подниматься к обобщениям все более высокой степени общности, что в итоге приведет к положениям самого общего характера. В разработанных Бэконом логических схемах индукции существенное место занимает выявление сходства, различий, аналогий между явлениями. Роль разума, согласно Бэкону, заключается в искусстве извлечения истины из опыта. Сила разума - в умении так организовать наблюдение и сбор фактов, чтобы «услышать голос самой Природы».

Методы преодоления заблуждений - другая сторона Бэконовского метода. Истинному познанию мешают «идолы» т.е. предрассудки и искажения, «осаждающие умы людей и мешающие им пробиться к свету истины». С целью распознавания и преодоления возможных источников искажений и заблуждений Бэкон предложил оригинальную классификацию «идолов» разума:

а) *Идолы рода.* Это предрассудки ума, вытекающие из смешения субъектом познания собственной природы с природой вещей. Человек изучает объект, который ему не известен. Но человек знает себя и представления о себе невольно переносит на объект (например, приписывание древними греками свойства одушевленности всей природе).

б) *Идолы пещеры.* Заблуждения, вытекающие из особенностей нашего индивидуального и случайного положения в мире. Каждый человек рождается в определенной стране, культуре, климатической зоне и т.д. Место рождения, образование, воспитание накладывают на человека свой отпечаток и обусловливают односторонность его видения. Для преодоления односторонности необходимо рассматривать объект с разных позиций, в разных условиях. Бэкон ссылается на мысль Гераклита: «Люди ищут истину в малых мирах, вместо того чтобы искать ее в большом мире». Рассмотрение предмета с разных сторон, с разных точек зрения делает его кар-

тину более полной и объективной. Нужно выйти за пределы объекта, рассматривать его не только изнутри, но и извне, с позиций других объектов.

в) *Идолы рынка.* Заблуждения, вытекающие из некритического использования слов, имеющих разные смыслы. Слова естественного языка нередко многозначны. Если этого не учитывать, то можно придти к путанице, ошибкам, заблуждениям. Поэтому научное познание требует выработки точных, строго определенных понятий и следования им в ходе рассуждений. Необходимость фиксации и уточнения смысла используемых понятий отмечал еще Конфуций, считавший, что «любое дело нужно начинать с исправления имен».

г) *Идолы театра.* Заблуждения, вытекающие из подчинения нашей мысли мнениям авторитетов (Священного Писания, «отцов церкви», классиков науки, вождей и т.п.).

Представляется, что предложенная Бэконом классификация «идолов разума» сохраняет свою актуальность и для современной науки.

Принято считать, что Бэкон заложил основы ***эмпиризма***, как одной из главных философских традиций новоевропейской науки. С позиций эмпиризма главная роль в познании принадлежит фактам, опытным данным, результатам наблюдений и экспериментов. Отрицательная сторона эмпиризма - недооценка роли теоретического мышления. Однако указанное понимание идейного наследия Бэкона представляется не вполне точным и может быть оспорено следующим представлением, которое он внес в науку.

Согласно Бэкону, ***в науке имеют место три типа путей:***

1. *Путь муравья* - ученый в познании объекта руководствуется только данными опыта;

2. *Путь паука* - ученый стремится извлечь знания из своего ума или из книг, не прибегая к опыту;

3. *Путь пчелы* - сбор данных («нектара»), их обобщение и мысленная переработка в «мед» теоретических знаний. Путь пчелы, - согласно Бэкону, наиболее продуктивен. Но

этот путь основан на преодолении эмпиризма, на соединении эмпирического опыта и теоретического мышления.

Рене Декарт (1596-1650). Разносторонний ученый, выдающийся философ, математик, физик и физиолог. Главными для Декарта, как и для Бэкона, являлись проблемы достоверности знания, продуктивности научного поиска. Он также размышлял о путях борьбы со схоластикой. Однако, по мнению Декарта, ***главной опорой в достижении истинного знания являются не факты и опыт, а человеческий разум***. К этому выводу он пришел следующим путем. Признавая необходимость фактов и опыта в познании, Декарт, однако, поставил вопрос: а как человек получает факты? Он получает их с помощью органов чувств, которые нас иногда обманывают. А то, что хотя бы раз обмануло, не может быть надежной основой достоверного знания. Осознание недостаточности опытно - экспериментальных источников знания побудило Декарта искать опору для научного поиска в человеческом разуме. К такому решению его подталкивало также и убеждение в том, что источником новых знаний являются не только факты, но и собственное продуцирующее творчество разума. Силу разума, - считал Декарт, можно многократно увеличить, вооружив его действенными правилами. В работе «Рассуждение о методе» (1637г.) он сформулировал ***ряд правил рационального научного метода:***

- Не принимать ничего на веру в чем с очевидностью не уверен. Избегать всякой поспешности и предубеждения. (Эти правила могут быть интерпретированы как принцип ***критического сомнения***. Они непосредственно направлены против схоластики).

- Включать в свои суждения только то, что представляется уму столь ясным и отчетливым, что никоим образом не может дать повод сомнению. (Тем самым, согласно Декарту, ясность и отчетливость знания является критерием его истинности).

- Разделять каждую проблему, избранную для изу-

чения, на столько частей, насколько это возможно и необходимо для наилучшего ее решения. (Смысл данного правила – в «упрощении сложного», переводе трудноразрешимых проблем в реально разрешимые).

- Располагать свои мысли в определенном порядке, начиная с предметов простейших, легко познаваемых, восходя как по ступеням до познания наиболее сложных. (Выстраивание решаемых проблем в порядке «от простого – к сложному» позволяет корректировать последующие шаги с учетом опыта предыдущих решений).

- Допускать существование порядка даже там, где признаки его не просматриваются. (С позиций нового знания разуму откроется и новый порядок вещей, ранее недоступный. Поиск порядка в кажущемся хаосе ведет к научным открытиям).

- Составлять периодически обзоры (перечни) результатов, достигнутых в познании. Обзоры должны быть столь полными и всеохватывающими, чтобы быть уверенным, что ничего не пропущено. (Периодическое составление обзоров и классификаций усиливает целостность видения предмета, выявляет пробелы, противоречия и тупики познания, позволяет скорректировать ход дальнейших поисков).

Действуя таким методом, считал Декарт, мы сделаем научное мышление более проницательным, рациональным, достоверным. На наш взгляд, правила научного метода Декарта не только не потеряли своего значения, но и являются весьма полезным инструментом развития современной культуры мышления. Овладение ими представляется актуальным шагом на пути освоения рациональных основ научной методологии.

1.6. Современный образ естественнонаучного познания

Современная концепция естественнонаучного познания

аккумулирует, обобщает, соединяет в себе черты, выработанные мыслителями прошлого на всех этапах развития науки и выдержавшие проверку временем. Основу современной концепции научного познания составляют следующие положения:

1. Познание в конечном итоге базируется на ***фактах***, устанавливаемых в ходе наблюдений и экспериментов.

2. Хотя мир разнообразен и изменчив, его пронизывают ***устойчивые, сущностные взаимосвязи между явлениями***. Эти стабильные, существенные зависимости наука выражает в виде ***законов*** различной степени общности. Среди законов можно выделить два качественно различных класса: эмпирические и теоретические законы.

3. ***Эмпирические законы*** устанавливаются на основе ***обобщения данных наблюдений и экспериментов***. Эти законы описывают поведение наблюдаемых объектов.

4. Наряду с эмпирическими законами существуют и ***теоретические законы***. Они более абстрактны и фундаментальны. В число описываемых ими объектов входят такие, которые невозможно непосредственно наблюдать (например, нейтрино, кварки, код ДНК).

5. ***Теоретические законы невозможно вывести путем индуктивного обобщения наблюдаемых фактов***. В их выдвижении существенную роль играют ***интуиция, творческое воображение***, позволяющие выдвинуть ***теоретические гипотезы*** о сущностных законах, присущих объекту.

6. Проверка теоретических гипотез на достоверность осуществляется путем ***дедуктивного выведения из них возможных логических следствий и связанных с ними схем экспериментов,*** позволяющих подтвердить (или опровергнуть) данные гипотезы. Эмпирическое подтверждение теоретических гипотез позволяет рассматривать их как теоретические законы.

7. Базовая роль эмпирических данных при формировании научных теорий сочетается с обратной зависимостью эмпирических знаний от имеющихся теоретических пред-

ставлений. ***Без определенной теоретической картины явления невозможно истолковать факты и эмпирические законы, сконструировать научные приборы, разработать схемы экспериментов.*** В этом смысле принято говорить о «***теоретической нагруженности***» фактов, эмпирических законов, экспериментов.

8. Существенное влияние на формирование и интерпретацию эмпирических и теоретических положений конкретных наук оказывают также ***философские основания науки***, включающие ***научно-философскую картину мира, идеалы и нормы научного исследования.*** Философские представления о реальности и процессе познания, которые, нередко, исследователями не осознаются и не учитываются, на деле оказываются во многих случаях решающими при выборе путей развития конкретно - научных теорий и истолковании их аппарата. К примеру, при создании классической механики выявились конкурирующие варианты ее построения, основанные на различных версиях механической картины мира: ньютоновской и декартовской. Ньютоновский вариант был основан на представлении о силовом взаимодействии тел, декартовский – на идее взаимодействия материальных вихрей. Признание получил ньютоновский вариант, как более наглядный и универсальный.

При создании квантовой механики, оперирующей вероятностными описаниями поведения микрообъектов, возникла знаменитая дискуссия А.Эйнштейна с Н. Бором. Эйнштейн считал, что вероятностный характер описания объектов в квантовой механике говорит об ограниченности ее аппарата, его принципиальной неполноте («Бог не может играть в кости»). Н. Бор, напротив, считал, что квантовая механика полна и отражает принципиально неустранимую случайность, присущую нашему миру в целом и характерную для познания явлений микромира. Таким образом, ***конкретно – научные теории базируются на существенных, принципиально неустранимых философских предпосылках (основаниях),*** пронизывающих и эмпирические и теоретические представ-

ления. Недооценка или неучет философских оснований науки ведет к примитивизации конкретно-научного мышления и научных построений («Наука без теории познания становится примитивной и беспорядочной» (А. Эйнштейн)).

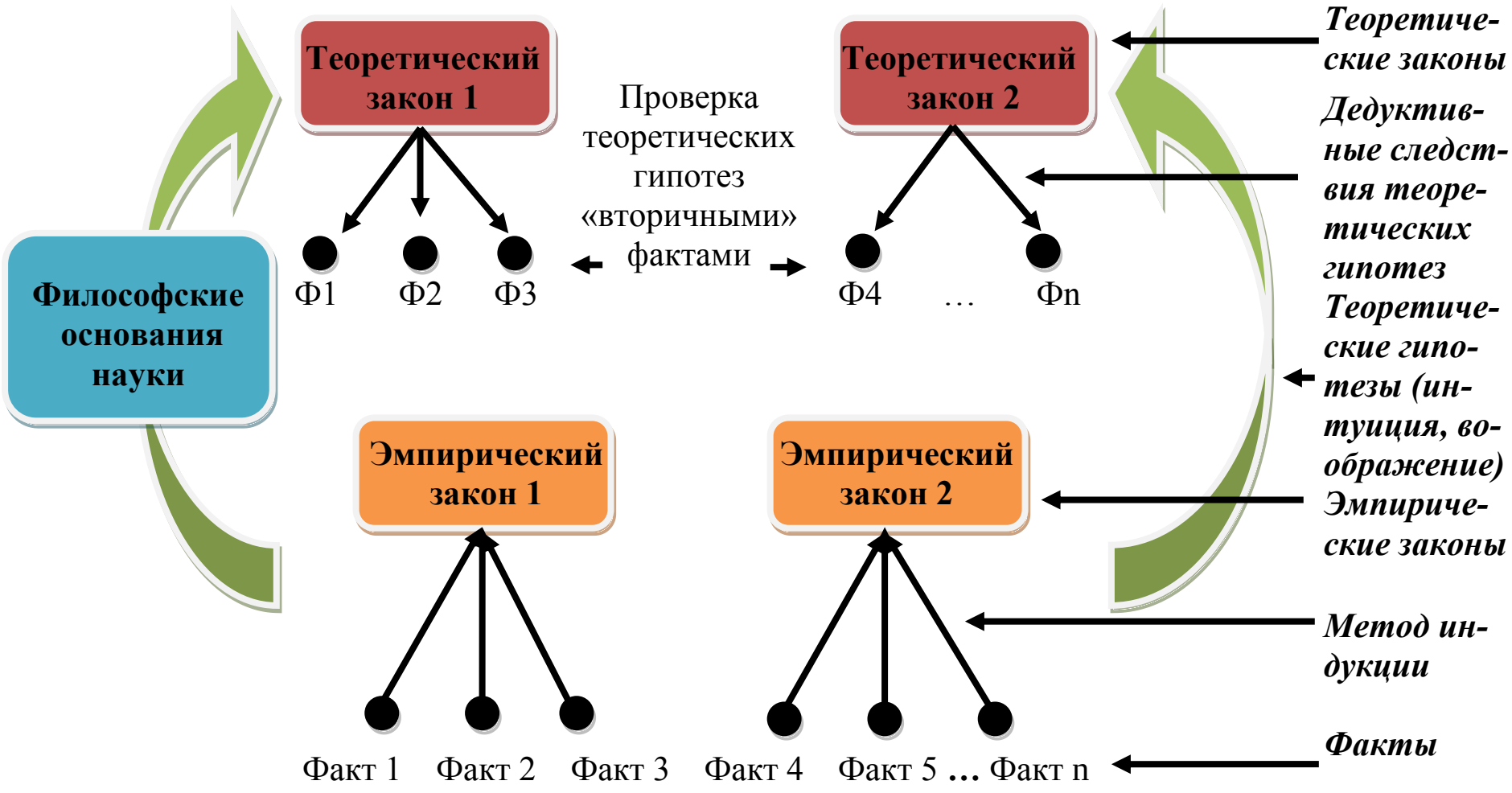
Систематизированное представление о взаимодействии рассмотренных форм и уровней процесса познания в естественных науках дает нижеследующая схема [31].

1.7. Этапы становления современной науки. Классическая, неклассическая и постнеклассическая наука

В развитии современной науки, начиная с эпохи Нового Времени, принято выделять три основных этапа: классический, неклассический, постнеклассический. Каждому из этапов присущи свои характерные философские основания: картины мира, идеалы и нормы научного исследования.

Классическая наука (XVII - XIX в.в.) характеризуется следующими чертами:

● ***Механистический стиль мышления - механицизм***. Механистический стиль классической науки обусловлен тем, что в эпоху Нового Времени первой целостно сформированной и наиболее развитой конкретной наукой, выделившейся из философии, была классическая механика. В классической механике, созданной усилиями Г.Галилея, И.Ньютона, И.Кеплера, Р.Декарта, Х. Гюйгенса, Л.Эйлера и ряда других великих ученых той эпохи, был впервые разработан развитый и строгий теоретико-математический аппарат, совершен ряд выдающихся открытий и практических приложений, ее положения получили многообразные экспериментальные подтверждения. Эти неординарные достижения содействовали широкому распространению попыток строить все науки на основе и по готовым образцам механики. ***Механицизм – это представление, согласно которому все явления природы имеют механическую основу и могут быть объяснены с помощью законов механики.*** С позиций механицизма объек-



Современная модель процесса познания в естественных науках

ты науки рассматриваются в качестве относительно простых механических систем с жестко детерминированными механическими связями и силовыми взаимодействиями. Движение понимается как пространственное перемещение во времени, представления о развитии объектов, случайности, вероятности отсутствуют. Такая картина мира отвечала потребностям начальных стадий механической техники, с которых начиналось машинное производство.

- ***«Наивный» объективизм***. Стремясь к идеалу объективности знания, классическая наука пыталась исключить из научных представлений все, что связано с субъектом и средствами его познавательной деятельности. ***Объективистский стиль мышления ориентировал на отображение объекта «самого по себе», безотносительно к субъекту, его средствам познания и мотивам*** (научные приборы, философская позиция, интересы, ценности субъекта и т.п.). Подобная установка была естественной в условиях освобождения научного разума от оков средневековой догматики и схоластики.

- ***Единственность истинного знания об объекте.*** Существенной особенностью классической науки было ***стремление выработать однозначное, «единственно верное» представление об объекте.*** «Единому объекту может соответствовать только одно истинное знание о нем»- таков был ход рассуждений, питавших подобное стремление. Идеал единственности истинного знания сочетался ***с пониманием истины как абсолютной и окончательной.***

Эти черты классической науки выражают присущий ей особый, ***классический тип рациональности***. Классический рационализм являлся незыблемой основой научного мышления около трех веков. Его постулаты были поколеблены лишь с переходом науки к познанию объектов немеханической природы, микрообъектов, а также исторически развивающихся объектов, в особенности включающих человека. Новые типы объектов и связанные с ними новые задачи науки выявили неадекватность механицизма в исследованиях

термодинамических явлений, электричества, химизма и, в особенности, сложных организмических объектов живой природы и общества. Они показали многофакторность детерминации сложных явлений, несводимость ее к механической причинности, выявили возможность качественно различных истинных моделей объекта и потребовали учета ряда ценностных, субъективных аспектов исследования.

В рамках классической науки можно выделить два этапа. На первом из них (XVII - XVIII в.в.) в научных объяснениях природы господствует механицизм. На втором этапе (конец XVIII века - XIX век) возникает ряд новых конкретных наук: физика, химия, биология, геология, политэкономия, социология – и в ходе их развития происходит постепенное освобождение содержания и методов этих наук от механицизма. В физике, химии, геологии, биологии и ряде других наук формируются свои специфические картины реальности, несводимые к механической. К примеру, развитие термодинамики показало узость концепции механического детерминизма и дало импульс формированию вероятностно-статистических подходов к анализу совокупностей микрообъектов. В биологии и геологии попытки теоретического объяснения сложных, исторически развивающихся, саморегулирующихся объектов (биологический вид, геологическая формация) привели к эволюционным представлениям. В результате взаимодействия возникших новых картин реальности формируется ***эволюционно-вероятностный стиль мышления***, дополняющий и в ряде направлений вытесняющий механистические представления.

Неклассическая наука, получившая развитие в первой половине XX века, возникла под влиянием революции в естествознании на рубеже XIX - XX в.в. В физике были открыты электромагнитное поле, явления радиоактивности, делимости атомов, квантовые эффекты, создана теория относительности. В биологии началось становление генетики. Возникли кибернетика и теория систем, внесшие значительный вклад в развитие современной картины мира. Формирование кванто-

вой механики и релятивистских представлений теории относительности показало, что субъект не отделен «каменной стеной» от объекта. Квантовая механика выявила существенное и неустранимое влияние приборов, используемых исследователем, на микрообъекты (электроны, атомы и т.п.). Оказалось, что процесс познания и его результаты определяются не только объектом, но существенно зависят также от познавательных средств, используемых субъектом (приборов, способов рассмотрения объекта, подходов к постановке научных проблем и т.п.). ***Неклассическая наука выявила ограниченность «наивного объективизма» и показала зависимость научного познания от средств и способов деятельности познающего субъекта.*** Она обнаружила возможность и даже желательность описания одной и той же реальности с различных исследовательских позиций, различными методами.

Становление неклассической науки привело к пониманию ***относительной истинности*** научных теорий, исторической изменчивости картин мира, стилей мышления, идеалов и норм исследования. В квантовой механике была выявлена взаимодополнительность ряда логически противоположных представлений (например, корпускулярных и волновых), показана необходимость фиксации не только результатов эксперимента, но и применявшихся при этом приборов и способов наблюдения над объектом. ***Объекты природы стали осознаваться как сложные динамические системы***, состояние которых несводимо к сумме состояний и качеств частей. Важную роль при описании динамики таких систем стали играть категории развития, случайности, вероятности, потенциальной возможности и действительности.

Постнеклассическая наука, формирование которой началось в последней трети XX века, явилась выражением новых крупных сдвигов в основаниях науки. Наряду с дисциплинарными исследованиями, появились ***междисциплинарные, комплексные исследовательские проекты***, в которых участвуют специалисты многих областей знания. Объектами междисциплинарных исследований все чаще становятся уни-

кальные, саморазвивающиеся системы, включающие человека как свой существенный компонент. Примерами таких ***«человекоразмерных» систем***, ставших объектами науки, являются современные общества, объекты экологии, биосфера Земли, планета Земля как комплекс взаимодействующих геологических, климатических, социально-экономических, экологических и техногенных процессов, объекты биотехнологии (генной инженерии), многообразные человеко-машинные комплексы, включая системы «искусственного интеллекта» и т.п. Познание «человекоразмерных» систем все чаще сталкивается не просто с необходимостью отображения этих систем как таковых, но и с определением стратегии их преобразований, что непосредственно затрагивает интересы и ценности включенных в них людей. Поэтому ***для постнеклассической науки характерен не только учет связи знания об объекте с исследовательскими средствами субъекта, но также учет целей и интересов как субъекта так и человеческих составляющих самого изучаемого объекта.***

При изучении уникальных, человекоразмерных объектов выявилось, что с ними нельзя свободно экспериментировать. Подобные эксперименты могут привести к их катастрофическому саморазрушению. Такие объекты требуют выработки ***особых стратегий экспериментального исследования***, исключающих возможность неконтролируемого развития катастрофических процессов [29]. Отмеченные масштабные изменения в основаниях и исследовательских технологиях постнеклассической науки получили свое выражение в формировании новой, ***системно-кибернетической картины мира*** и соответствующего стиля научного мышления.

Таким образом, классическая наука фокусирует внимание только на объекте, стремясь исключить все, что относится к субъекту. Неклассическая - связывает познание объекта с познавательными средствами субъекта. Постнеклассическая - учитывает связь знания об объекте не только с познавательными средствами субъекта, но и с ценностями и интересами как субъекта, так и объекта. Заметим, что подходы (типы ра-

циональности) классической, неклассической и постнеклассической науки находятся в отношении преемственности: каждый новый этап и присущий ему тип рациональности не отбрасывает предшествующих достижений, а уточняет и развивает их применительно ко все более усложняющимся объектам и новым задачам науки.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение философии науки. Исходя из определения, охарактеризуйте ее функции.
2. Когда и в связи с чем начала складываться современная наука?
3. Почему знания, накопленные цивилизациями Древнего Востока, не принято относить к науке?
4. Каковы основные черты античной науки?
5. Какие основные научные школы возникли в эпоху Античности? Каковы особенности каждой из них?
6. Как, согласно Аристотелю, должно строиться научное исследование?
7. Какие характерные особенности были присущи античным учениям о мире?
8. Какие условия и черты характеризуют развитие средневековой науки?
9. Какой комплекс образовательных дисциплин получил распространение в эпоху Средневековья?
10. В чем состоит схоластический метод мышления и как он сказывается на результатах познания?
11. Какие идеалы и ценности возрождала эпоха Возрождения?
12. В чем состоит мировоззренческий смысл антропоцентризма и его отличие от теоцентризма?
13. Каков смысл понятия «пантеизм»?
14. Какими чертами характеризуется «Галилеевский» образ науки? В чем его отличие от «Аристотелевского» образа науки?

15. В чем состоит основное отличие подходов Ф. Бэкона и Р. Декарта к созданию методов науки?

16.Какие типы путей в науке выделял Ф. Бэкон?

17.Сформулируйте основные правила метода Декарта и объясните их смысл?

18. Как соотносится современный образ естественнонаучного познания с подходами Ф. Бэкона и Р. Декарта?

19.Что понимается под «теоретической нагруженностью» фактов в современной науке?

20.Может ли наука успешно развиваться без учета и анализа своих философских оснований? Обоснуйте ответ.

21.Охарактеризуйте основные этапы становления современной науки.

22. Каковы основные черты и особенности классической науки. Чем они обусловлены?

23. Какие научные открытия обозначили пределы классической рациональности и положили начало формированию неклассической науки?

24. Каковы основные черты и особенности неклассической науки?

25. Когда началось формирование постнеклассической науки и чем оно обусловлено?

26. Каково соотношение классической, неклассической и постнеклассической науки? Отрицают ли последующие этапы результаты предшествующих?

Тема 2. Специфика отраслей научного знания

2.1. Наука и научное познание. Основные критерии научности

Наука - это сфера человеческой деятельности по выработке и теоретической систематизации объективного знания о действительности. Согласно Гегелю, она являет собой своеобразную «хитрость разума», позволяющую подчинять природные явления человеческим потребностям.

В современном обществе наука является одной из главных отраслей духовного производства. Наука, как социальный институт, включает научные учреждения, специалистов – исследователей, экспериментальную базу (приборы, сложное техническое оборудование), особые формы организации, систему научной информации, материальное обеспечение и др.). ***В современном мире научная деятельность приобрела международный характер.*** Она осуществляется усилиями всего мирового сообщества ученых на основе их информационного взаимодействия и сотрудничества.

В условиях научно-технической революции, развернувшейся во второй половине XX века, ***наука стала непосредственной производительной силой общества***. Ее достижения обеспечивают создание и функционирование высокотехнологичных отраслей производства. Научные исследования становятся в развитых странах составной частью проектирования новых систем и технологий практически во всех сферах хозяйства, быта, медицины, образования.

Наука является также важной социальной силой, во многом определяющей обороноспособность государства, образовательный потенциал его граждан, способность к выработке новых, более прогрессивных форм организации жизни и решению социальных проблем.

Научное познание – это деятельностный аспект института науки. Основными функциями научного познания являются описание, объяснение, предвидение явлений действи-

тельности, разработка форм и методов их практического освоения. Первые три функции характерны прежде всего для фундаментальных исследований, четвертая – для прикладных (практически ориентированных).

К основным ***критериям научности знания*** могут быть отнесены:

- ***Рациональность***, предполагающая:

а) осуществление исследований на основе научных понятий, имеющих строгие определения;

б) применение научных методов, обеспечивающих объективность отображения предмета в знании;

в) представление результатов в смысловых формах, отвечающих законам логики.

- ***Доказательность полученных результатов, достоверность выводов***. Доказательность означает, что положения, претендующие на статус научных, должны быть обоснованы фактами и логическими аргументами. Под фактами понимаются не только результаты наблюдений и экспериментов, но и ***практическая реализация теоретических положений в приборах, машинах, технологиях, социальных преобразованиях***, результативность которых является главным аргументом в пользу истинности и плодотворности теории. Актуальным аспектом доказательности положений является обеспечение их ***проверяемости***, т.е. представление в форме, допускающей проверку другими исследователями. Невозможность опытно-экспериментальной и практической проверки теоретических положений может свидетельствовать об их ненаучности.

- ***Системность знания***, означающая что несмотря на неизбежную односторонность и фрагментарность на начальных, аналитических стадиях, наука стремится к представлению своих итоговых результатов в форме целостных, системных теорий и картин мира. Главным аспектом системности теории является ее ***концептуальность***, т.е. построение теоретического знания на основе единых принципов, связы-

вающих все его составные части в монолитную целостность.

● ***Конструктивно-критическое отношение к научным результатам***, предполагающее исключение догматизма, субъективизма, схоластики, преклонения перед «непогрешимыми» авторитетами и т.п. Конструктивно – критический подход к познанию требует создания обстановки научного свободомыслия, открытых дискуссий и обсуждений научных результатов, ликвидацию барьеров, препятствующих конструктивной, созидательной критике, ориентацию исследователей на поиск не только аргументов, подтверждающих их результаты, но и контраргументов, выявляющих их ограниченность или даже ошибочность.

В огромном разнообразии современных наук можно выделить следующие основные направления: естествознание, социогуманитарные науки, технические науки. Рассмотрим особенности этих направлений и актуальные аспекты их взаимодействия.

2.2. Естественные науки, их характеристические качества и особенности развития

Естественные науки – это науки о природных объектах, возникших и развивающихся естественным путем. Совокупность наук о природе, взятых в их взаимосвязи, объединяется понятием ***естествознание***. Объектом естествознания является природа в ее единстве и целостности. Ориентация естествознания преимущественно на *познание природных объектов* отличает его от технических наук, исследующих *способы преобразования природы* с использованием *искусственных орудий и явлений.*

Первоначальные попытки истолкования природы уходят корнями в древние космогонии. ***Космогонии*** – это мифологические представления о рождении мира из Хаоса и его превращении в упорядоченный Космос. При всей фантастичности космогонических мифов, в них отражены определенные черты реальности, основанные на наблюдениях явлений

природы, стремлении выразить интуитивное ощущение их взаимосвязи.

Следующей ступенью на пути к научному естествознанию явилась натурфилософия. ***Натурфилософия*** – это умозрительное философское объяснение сущности природных явлений с учетом наблюдаемых фактов. Натурфилософия возникла в условиях, когда научное знание находилось в зачаточных формах и не располагало развитой фактической базой. С попыток натурфилософского объяснения первооснов мироздания начиналась античная философия (учения Фалеса о воде как первооснове мира, Гераклита – об огне, Демокрита – об атомах и др.). Новый взлет натурфилософских представлений произошел в эпоху Возрождения (картины мироздания в учениях Дж. Бруно, Н. Кузанского и др.). Натурфилософский подход в объяснениях природы присущ космологическому учению И. Канта об эволюционном возникновении Солнечной системы, философским системам В. Шеллинга и Г. Гегеля, разработанным в эпоху Нового времени, и ряду других учений. ***Главными чертами натурфилософии*** являются: понимание философии как «царицы наук», строящей теоретические картины реальности на основе данных, добытых конкретными науками; стремление выработать всеобъемлющую картину природы методом философского умозрения; обоснование выдвигаемых представлений наблюдениями и доказательствами. Развитие натурфилософских учений привело к ряду гениальных догадок, получивших впоследствии научное подтверждение. К подобным натурфилософским прозрениям относятся учение Демокрита об атомах, идеи Пифагора о математике, как универсальном языке описания природы, догадка Гегеля о зависимости свойств химических элементов от их удельных весов, высказанная задолго до Менделеева, и др. Однако ***главенство умозрительных натурфилософских построений при недостаточности фактов, отсутствии экспериментальных подтверждений, - привело к засорению науки искусственными псевдотеориями.*** Тем не менее, следует понимать что в условиях не-

развитости научного естествознания натурфилософские попытки построения целостных картин мироздания были исторически оправданным способом объяснения действительности. Важно также учитывать что натурфилософский подход несет в себе ценную идею ***необходимости союза естествознания и философии***, получившую подтверждение в последующей истории науки.

В XVII-XIX в.в. происходил переход от натурфилософского познания природы к естественнонаучному. В настоящее время ***под естествознанием принято понимать такое знание об объектах и процессах природы, которое базируется на научных экспериментах, характеризуется развитой теоретической формой и математическим аппаратом.*** К базовым естественным наукам относятся математика, физика, химия, биология, география, геология, астрономия, космология.

В развитии естествознания выделяются две стадии: аналитическая (XVII - середина XX века) и интегративная (середина XX в. – по настоящее время). **Стадия аналитического естествознания** характеризуется:

∗ тенденцией преимущественной дифференциации естественных наук;

∗ преобладанием эмпирических знаний над теоретическими;

∗ преобладающим изучением объектов природы по сравнению с исследованием процессов;

∗ рассмотрением природы как неизменной во времени, а ее различных сфер – вне связи друг с другом.

С XVII до середины XVIII века существовали три естественные науки: классическая механика, математика и астрономия. Расширение сферы и разнообразия естественнонаучных исследований привело к концу XVIII в. к выделению ряда новых естественнонаучных дисциплин: физики, химии, биологии, геологии, географии. Развитие данных наук началось с описания отдельных объектов, сбора и систематизации фактов. На этой начальной, описательной стадии было еще

невозможно увидеть глубокие, сущностные связи между изучаемыми объектами и самими возникшими новыми науками. Объектный подход в исследованиях преобладал над познанием процессов. К примеру, развитие химии началось с изучения элементного состава и строения молекул веществ и лишь с середины XIX века ведущее место стали занимать исследования химических реакций. Несмотря на проникновение в естествознание идей эволюционного подхода, в нем до начала XX века были распространены представления о неизменности природы во времени. Между тем процесс дифференциации, дробления, специализации естественных наук продолжался и к середине XX века в этой сфере возникла следующая картина.

В качестве фундамента всего естествознания рассматривалась **физика**. Ее предмет – исследование тел, их движений, преобразований и форм проявления на макро-, микро- и мегауровне (к макроуровню принято относить объекты, сравнимые по размерам с телом человека, т.е. в диапазоне от 10^{-4} м до 10^{6} м; к микроуровню - объекты в диапазоне от 10^{-4} м до 10^{-18} м; к мегауровню - объекты в диапазоне от 10^{7} м и далее). Специфика физики – исследование первичных объектов природы: тел, полей, молекул, атомов, элементарных частиц – с предельно общих позиций: пространства, времени, движения, силы, энергии и т.п. Без знания физики невозможно успешно развивать другие естественные науки.

Базовым разделом физики, исследующим движение и взаимодействие тел на макроуровне, является ***механика.*** Разделами механики являются статика (изучающая условия равновесия тел), кинематика (движение тел в геометрическом аспекте), динамика (движение тел под действием сил). Механика включает также гидростатику, гидродинамику, аэродинамику. Мегауровень механики – небесная механика. Механическое движение – простейшая и, вместе с тем, наиболее распространенная в природе форма движения.

Наряду с механикой, физика включает ряд других специализированных разделов: молекулярная физика, термоди-

намика, теория электричества и электромагнетизма, оптика, акустика, ядерная физика, физика элементарных частиц и др.

Предметом **химии** является исследование веществ, их состава, строения, свойств и преобразований. К основным разделам химии относятся неорганическая и органическая химия, аналитическая химия, электрохимия и др.

Геология и **география** - науки о Земле. ***Геология*** изучает строение, происхождение и развитие Земли, состав и взаимодействие ее внешних и внутренних слоев (геосфер), исследует распределение месторождений полезных ископаемых, разрабатывает методы их разведки. ***География*** – комплексная наука, изучающая внешние оболочки Земли, ее природу, климат, хозяйство, население. К географическим наукам относятся физическая и экономическая география, землеведение, климатология и др.

Биология – наука о живой природе, закономерностях ее функционирования и развития. Развитость и сложность биологического уровня материи является причиной необычайного разнообразия биологических дисциплин: общая биология, зоология, ботаника, анатомия, физиология, эмбриология, микробиология, вирусология, цитология, генетика, экология и др.

Астрономия и **космология** – науки о Вселенной. ***Астрономия*** изучает движение небесных тел, их природу, происхождение и развитие. ***Космология*** исследует Вселенную в целом, пытаясь выявить законы космической эволюции.

Универсальным языком и инструментом развития естественных и технических наук является математика. **Математика** – это наука о пространственных формах и количественных отношениях реального мира. Исходя из этого определения, она относится к естественным наукам. Однако некоторые специалисты исключают математику из состава естественных наук, мотивируя это тем, что она изучает «идеальные» объекты, а естествознание «реальные». На наш взгляд, после трудов Гегеля, показавших реальность идеального, подобные аргументы неубедительны. Вместе с тем, важно

понимать, что ***применение традиционной математики в естествознании имеет свои границы***. Она наиболее эффективна в исследованиях базовых физических структур и процессов, но при переходе к высокоразвитым организмическим системам живой природы и общества становится все менее адекватной и актуальной. Представляется, что качественным аналогом математики, адекватным наукам о сложноорганизованных системных объектах, может стать системная теория диалектики, получившая развитие в последние десятилетия [5].

В первые века становления естественных наук углубляющаяся специализация содействовала их изолированному развитию вне связи друг с другом. Это создавало растущие трудности познания усложняющихся проблем. В итоге ко второй половине XX века возникла настоятельная потребность интеграции естественных наук, формирования многообразных способов их взаимодействия и взаимообогащения.

В целом, аналитическая стадия развития естествознания характеризуется преобладанием недиалектических подходов, связанных с недооценкой единства явлений природы, их противоречивости и развития. Тем не менее, несмотря на исторически неизбежные методологические ограниченности и преобладание эмпирических (опытно – экспериментальных) исследований над теоретическими, ***на аналитической стадии был получен основной массив выдающихся открытий, составивших научный базис познания природы***. Среди них законы классической механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, электромагнитных явлений, оптики, физики квантовых явлений, ядерной физики, открытие периодического закона в химии, закономерностей строения химических соединений, механизмов химических реакций, эволюции живых организмов и др.

Интегративная стадия развития естественных наук началась с 40-50 г.г. XX века. Ее отличительными чертами являются существенное возрастание роли теоретического знания, возникновение комплексных научных дисциплин на

стыке традиционных наук, развитие междисциплинарных исследований природных процессов, тенденции интеграции наук о неживой, живой природе и обществе. На данной стадии в методологическом сознании исследовательского сообщества происходит ***постепенное утверждение черт диалектического мировоззрения***, основанного на понимании целостности природы, единства и неразрывной взаимосвязи ее отдельных частей. Методологической основой интегрирующегося естествознания становятся эволюционный, вероятностный и системный подходы.

Процесс интеграции естественных наук характеризуется рядом этапов и закономерностей. Первоначально он проявлялся в усилении межпредметных взаимодействий данных наук. ***Возник ряд новых, стыковых, комплексных наук, заполнявших разрывы между традиционными естественными науками,*** устранявших их разобщенность. Примерами этих стыковых наук являются физическая химия, биофизика, биохимия, геохимия, космохимия, молекулярная биология, геофизика, астрофизика, физическая география и др. На стыке органической химии с неорганической и биохимией возникли химия металлоорганических соединений и биоорганическая химия и т.п.

В последней трети XX века в ответ на новые потребности общественного развития начало формироваться ***интегральное естествознание***, объединяющее знания о неживой, живой природе и обществе для решения обостряющихся крупномасштабных проблем, в том числе глобальных. Методологической основой интегрального естествознания становятся представления, что ***природа это не «мертвый механизм», а целостный, развивающийся живой организм.*** Началось переосмысление самого понятия «природа», понимание его неполноты без учета «вписанности» человека и общества в природные процессы. Идейной основой формирующегося организмического мировоззрения стали великие учения В. И. Вернадского и биосфере и ноосфере, продолжаемые его последователями.

Современное естествознание развивает новые подходы к пониманию природы как единого целого. Это выразилось ***в появлении ряда новых интегративных наук, выходящих на качественно более высокий уровень обобщения реальности и синтеза знаний***: экология (наука о взаимодействии множества живых организмов друг с другом и природными факторами среды), социальная экология (исследует многообразные взаимодействия общества и природы), кибернетика (наука об управлении и связи в объектах самой различной природы), синергетика и теория систем (изучающие системные закономерности строения, развития и самоорганизации сложных объектов любой природы) и др.

Современный этап развития интегрального естествознания характеризуется уже не столько продолжающимися процессами формирования новых обобщающих дисциплин, сколько ***систематическим, целенаправленным комплексированием достижений множества наук*** для решения крупных, междисциплинарных проблем.

Существенным интегративным фактором, скрепляющим массив естественных наук в единое целое, являются ***лидирующие науки***, продуцирующие интенсивный поток новых идей, трансдисциплинарных методов, резонансных открытий, влияющих на все отрасли естествознания, придающих импульсы его развитию в целом. С середины XIX века научное лидерство перешло от классической механики к физике (теории электричества и электромагнетизма, физика микромира, ядерная физика, квантовая электроника и др.) В последние десятилетия XX века лидирующие позиции в естествознании переходят к биологическим наукам (молекулярной биологии, генной и клеточной инженерии, биосферно – экологическим, биокомпьютерным исследованиям), становящимся катализатором развития всего комплекса естественных наук.

2.3. Специфика социогуманитарных наук

Длительное время в философии науки анализ научного познания осуществлялся с позиций естественных наук. *Считалось, что собственно естествознание, или даже в более узком смысле - физика, - это и есть «настоящая», «полноценная» наука, характеристики которой свойственны науке в целом*. Однако со временем была осознана глубокая специфичность социогуманитарных наук, наличие у них не только общих черт, но и принципиальных отличий от естествознания и технических наук.

С позиций современной классификации наук ***к социогуманитарным наукам (СГН) относят те, предметом которых являются общественно-исторические и социально-личностные явления и процессы,*** - *«мир человека в целом» и его различные грани: экономика, политика, право, мораль, культура и др.* Тем самым, круг социогуманитарных наук включает историю, философию, культурологию, социологию, политологию, экономическую теорию, правовые науки, психологию, антропологию, педагогику, валеологию, этику, религиоведение, языкознание и др.

Специфика социогуманитарных наук проявляется в следующих чертах:

* ***Объекты этих наук включают субъективное измерение.*** В них тесно переплетены материальное и идеальное, объективное и субъективное, сознательное и стихийное. *Процесс познания в СГН неразрывно связан с постижением ценностно - смысловых оснований человеческого бытия,* с оценкой явлений с позиций справедливости, гуманности, целесообразности, с учетом ценностных установок, мотивов, моральных норм.

* В СГН важное значение уделяется ***единичному, индивидуальному, даже уникальному.*** В то же время, единичные, уникальные явления должны рассматриваться с позиций общего, с учетом закономерностей целого.

* В СГН важную роль приобретает ***не только объясне-***

ние, но и понимание, т.е. проникновение в глубинный смысл человеческой деятельности и общественных процессов. *Многие социальные явления и действия имеют иррациональные мотивы*, их невозможно исчерпывающе объяснить с рациональных позиций. Поэтому в СГН особую значимость приобретают методы истолкования, психоанализа, биографического анализа, содействующие проникновению в ценностный смысл явлений, событий, поступков.

* Существенной чертой социогуманитарного познания является его ***диалогичность***. Диалог личностей, социальных групп, культур является одним из главных инструментов понимания, восприятия опыта, проникновения во внутренний мир социума. Если в естествознании доминирует монолог («природа молчит»), то для социального познания характерен диалог.

* Социогуманитарное познание отличается также ***преимущественной ориентацией на качественный анализ объектов (событий).*** В отличие от естествознания и техники, где доминирует интенция к получению количественных результатов, в социогуманитарном познании объекты исследуются, главным образом, со стороны качества. В то же время, в сфере СГН все шире развертываются процессы компьютеризации, формализации исследовательского поиска (создание классификаций, разработка качественных алгоритмов, построение блок-схем, графиков, составление таблиц, построение концептуальных моделей и др.).

* В социально - гуманитарных исследованиях ***приоритетным акцентом является познание динамики, развития.*** Это связано с лабильностью, «организмичностью», социальных объектов, силой и значимостью исторических связей. Поэтому *ведущим принципом в исследованиях СГН является историзм.* Этот принцип, актуальный для всех наук, был впервые осознан именно в гуманитаристике, задолго до его применения в естествознании и технике [22, с. 35-36].

2.4. Развитие технического знания и формирование технических наук

2.4.1. Специфика технических наук, их взаимодействие с естественными и гуманитарными науками

Главные качества и особенности технических наук, определяющие их место и взаимосвязи в системе знания, заключаются в следующем:

- Развитие технических наук осуществляется на основе ***приложения результатов естественных наук к сферам техники и технологии.*** Технические науки являются опосредующим звеном между естественными науками и производством. Важно, однако, отметить, что приложение естественнонаучных знаний к решению технических проблем не является простым, автоматическим действием. Создание технической теории требует конкретизирующего преобразования естественнонаучных положений в инженерные походы, соответствующие специфике технических объектов. Так, например, для преобразования уравнений электродинамики Максвелла в форму, применимую в технике связи, потребовались масштабные инженерные разработки британского исследователя О. Хэвисайда, сравнимые по своей значимости с самой теорией Максвелла.

- Технические науки создают научно - теоретические основания и методы разработки ***искусственных инженерных объектов***. Техническое знание обеспечивает потребности ***проектирования, исследования и производства*** орудийных средств деятельности, технических сооружений процессов и продуктов. Оно соединяет в себе черты ***не только исследовательского, но и инженерного подхода.***

- Отличительной особенностью технических наук являются присущие им ***конструктивно - прикладные ориентации.*** По этим причинам теоретические и эксперименталь-

ные исследования в технических науках строятся с *приоритетным учетом конкретно – эмпирических условий и потребностей практики* («прибор должен работать не в принципе, а в кожухе»).

- Технические науки в большей мере чем естественные ограничены конкретно-историческими потребностями общества. Для них характерна ориентация на поиск инженерных подходов, позволяющих ***создавать технические объекты при ограниченных ресурсах, в заданные сроки, с заданной производительностью, эффективностью*** и т.п.

- Технические науки и инженерная практика в возрастающей степени ***отражают и учитывают потребности общества, цели и ограничения человеческой деятельности.*** Это находит свое выражение в следующих проектно-инженерных ориентациях:

* ***функциональность*** технических изделий;
* стремление к ***оптимизации*** технических объектов в аспектах экономности, результативности, надежности и др.;
* ***гуманизация*** и ***экологизация*** техники и техносферы в целом.

2.4.2. Социально - экономические предпосылки развития технических наук

В объяснении предпосылок и движущих сил развития технических наук следует руководствоваться фундаментальным принципом социальной методологии, согласно которому ***коренные, определяющие причины исторических сдвигов в любой сфере общественной жизни (политической, социальной, духовной и др.) следует искать в характере и изменениях способа производства*** (К. Маркс). С позиций данного принципа главным фактором, инициировавшим возникновение и развитие технических наук, явилось зарождение в ряде европейских стран с XIV-XV в.в. элементов капитализ-

ма в недрах феодального строя и последующее утверждение капиталистических отношений в результате буржуазных революций XVI в. в Голландии, XVII в. в Англии, XVIII в. во Франции, XIX в. в Германии. Замена феодального способа производства буржуазно - капиталистическим привела к коренным изменениям в сфере производства:

а) переходу от ***натурального хозяйства*** (где все произведенное здесь же и потребляется) к ***товарному производству*** в условиях рыночных отношений;

б) переходу от ручных, ремесленных орудий труда к ***машинной технике и технологии***;

в) переходу от цеховой и мануфактурной форм организации производства к фабрично-заводскому, ***индустриальному производству.***

Непосредственной причиной формирования и ускоренного развития технических наук в XVIII - XIX веках явилась ***промышленная революция***, начавшаяся во второй половине XVIII века в Англии и распространившаяся затем на другие европейские страны. Она инициировала формирование индустриального производства и порождаемого им ***техногенного общества***. Деятельность техногенного общества характеризуется расширяющимся применением техники во всех сферах жизни (производство, сферы быта, досуга, здравоохранения, образования, экологии и т.п.) Развитие и распространение техники, ее непрерывное совершенствование и усложнение потребовало систематического научного обеспечения, т.е. формирования технических наук. Как метко выразился Ф. Энгельс, «если у общества появляется техническая потребность, то это продвигает науку вперед больше чем десяток университетов».

2.4.3.Исторические этапы становления технического знания

В развитии технических знаний можно выделить четыре этапа:

1. Донаучный этап.
2. Этап зарождения и становления технических наук.
3. Классический этап развития технических наук.
4. Неклассический этап в развитии технических наук.

● ***Первый этап - донаучный,*** длившийся с времен первобытного строя до конца эпохи Возрождения. Первоначальная стадия этого этапа, до возникновения древних цивилизаций, характеризуется *бесписьменными формами* накопления и передачи технических знаний о средствах и способах производственно - орудийной деятельности. На второй, цивилизационной стадии возникает *фиксация формирующихся технических знаний в письменных источниках.* Однако сами эти знания еще не имели систематической связи с естественными науками.

● ***Второй этап - зарождение и становление технических наук.*** Стадия с XV до середины XVIII в.в. характеризуется развитием экспериментальных технических знаний, обслуживающих производство, но не достигших теоретического уровня и статуса технических наук;

Со второй половины XVIII в. - до 70-х г.г. X1Xв. происходит возникновение и становление технических наук, формирующихся на базе естественных наук, прежде всего механики. На этой стадии возникают характерные для технических наук исследовательские технологии:

* раскрытие и описание сути процессов в производственной технике;
* применение математического аппарата для инженерных расчетов;
* разработка идеальных моделей процессов, реализуемых в технических устройствах;

* разработка методов конструирования техники.

● ***Третий - «классический» этап в истории технических наук*** - начинается в 70-х годах XIX в. и продолжается вплоть до середины XX века. Отличительные особенности данного этапа:

* технические науки постепенно и неравномерно вступают в фазу зрелости;
* техническое знание начинает систематически применятся при создании новой техники;
* с конца XIX в. технические науки не только обеспечивают потребности развивающейся техники, но и начинают опережать ее развитие.

К началу XX века технические науки составляли комплекс инженерных знаний, степень упорядоченности которых варьировалась от систематически выстроенных, теоретизированных технических дисциплин до собраний эмпирически установленных технических закономерностей и инженерных правил. К концу XX века сфера техникознания составляла сложную иерархическую систему, в структуре которой выделяются:

* фундаментальные общетехнические дисциплины: материаловедение, машиноведение (теория механизмов и машин), теория технологических потоков и т.п.;
* фундаментальные технические дисциплинарные направления: техническая механика, теплотехника, электротехника, техническая электроника, радиотехника, техническая оптика и акустика, техническая кибернетика, робототехника и др.;
* прикладные технические дисциплины, формирующиеся на базе фундаментальных и ориентированные на решение специальных технических проблем: горное дело, энергетика, приборостроение, техника и технология машиностроения, металлообработки, текстильной, пищевой и других отраслей.

● ***Четвертый этап - «неклассический»*** - начинается с середины XX века. Он характеризуется:

* становлением комплексно - механизированного и ав-

томатизированного производства;

* резким усложнением создаваемых технических объектов (ракетно-космические системы, ядерные объекты, электронно - вычислительные устройства с развитым программным обеспечением, базы данных и средства обмена информацией, системы связи и навигации (ИНТЕРНЕТ, ГЛОНАСС и др.)).;

* формированием комплексных, неклассических научно - технических дисциплин: системотехники, технетики, эргономики, геотехнологии, инженерной психологии и др.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте основные критерии научности знания.
2. В чем состоит суть натурфилософии? Каковы ее основные черты, достижения и историческая ограниченность?
3. Какова специфика естественных наук? Чем они отличаются от технических наук?
4. Исторические причины и характерные особенности аналитической и интегративной стадий в развитии естествознания.
5. Охарактеризуйте базовые естественные науки.
6. Укажите сферы эффективности и границы применения математики в естествознании.
7. В чем состоит специфика социогуманитарных наук? Чем она обусловлена?
8. Каковы отличительные особенности технических наук? Как они связаны с естественными науками?
9. Какие черты технических наук и инженерной практики обусловлены потребностями общества и человеческой деятельности.
10. Охарактеризуйте основные этапы развития технических наук.

Тема 3. Многообразие факторов эволюции науки

3.1.Методологические подходы к объяснению источников развития науки. Интернализм, экстернализм, диалектический подход

В объяснении движущих сил и характера развития науки наблюдается конкуренция двух противоположных подходов: интернализма и экстернализма. С позиций ***интернализма*** развитие научного знания полностью определяется содержанием объекта и собственными внутренними потенциями. Интернализм справедливо обращает внимание на внутринаучные источники развития знания:

* относительную самостоятельность, автономность организации и эволюции науки;

* наличие собственной, внутренней логики формирования новых знаний на основе предшествующих («филиация идей»).

Однако в действительности не только внутринаучные, но и внешние для науки социально-исторические, экономические, духовные, личностные и другие факторы играют значительную, а, нередко, и ведущую роль в ее развитии. Поэтому их недооценка является слабостью интерналистского подхода.

Экстернализм акцентирует существенную зависимость содержания и развития научного знания от внешних для него социоисторических факторов (экономических потребностей общества, уровня и характера техники и технологии, идеологических, политических, социокультурных, образовательных, мировоззренческих, личностных и других факторов). С позиций экстернализма многие исторические факты развития науки получают закономерное объяснение. К примеру, потребности развития механической техники, которая была главенствующим видом техники в XVII - XIX в.в., обусловили опережающее развитие механики и связанный с этим механицизм в мировоззрении и методах ряда наук. Слабость

экстернализма - в недооценке собственной логики развития науки, ее имманентной организации, автономности внутринаучных форм и критериев.

Таким образом, *и интернализму и экстернализму присущи односторонности* в объяснении движущих сил развития науки.

Методологической альтернативой этим противоположным подходам является ***концепция диалектического соединения как внутринаучных (логико-эмпирических) так и вненаучных (социоисторических) факторов при объяснении источников развития научного знания.*** Преимуществами комплексного, диалектического подхода являются:

* учет как внутренней логики развития знания, так и внешних социально - исторических влияний;

* историчность подхода к анализу науки, учет глубоких различий в научных представлениях различных эпох;

* выявление главных и второстепенных факторов эволюции науки на каждом из исторических этапов;

* соединение абстрактного и конкретного подходов в анализе источников развития науки.

3.2. Социокультурные факторы развития науки

Исследование социокультурных причин, содействующих и противодействующих развитию науки, является относительно новым направлением философии науки. Предпринятое далее рассмотрение ряда исторических и социокультурных факторов становления научного познания имеет значимость и для современной науки, давая ориентиры понимания источников и возможностей ее развития.

К важнейшим историческим и социокультурным факторам, инициировавшим зарождение науки в недрах античной цивилизации и ее последующее доминирование на Западе, относятся:

1. Становление свободной, суверенной личности, склонной мыслить и действовать самостоятельно. Воз-

никновению личности данного типа в ходе становления цивилизации Запада содействовали:

* изменения в хозяйственном укладе Афин в VIII - V в.в. до н.э., связанные с переходом от традиционного сельскохозяйственного производства к возрастанию экономической роли ремесел, торговли, морских перевозок. Подобные изменения содействовали росту открытости и динамизма жизни афинского полиса, стимулировали развитие античной демократии и рост потребностей в новых знаниях;

* античная демократия, где свободные граждане полиса (мужчины) участвовали в управлении государством («каждый мог быть избран, но каждый мог быть и изгнан»), содействовала формированию индивидуальности, самостоятельности людей. А застойные социальные отношения восточных деспотий, охарактеризованные Гегелем как «поголовное рабство», - не способствовали;

* крушение феодального строя в странах Запада в эпоху Нового Времени и развитие капитализма содействовали формированию индивидуалистического стиля жизни человека в буржуазном обществе в противовес коллективистско - общинным отношениям в странах Востока, репрессивным по отношению к творческим, нестандартным личностям.

2.Изобретение способа мышления путем рассуждений. Донаучное мышление опиралось на сакральные источники:

* *мифологические* (поиск образцов деятельности и ответов на жизненные вопросы в мифах, легендах, сказаниях);

* *религиозные* (мышление на основе представлений, содержащихся в священных текстах (Библия, Коран, Тора, Авеста и др.), образцах мышления и жизни святых, праведников и др.;

* *схоластические* (опора на мнения «непогрешимых» авторитетов).

Переход к научному мышлению в эпоху античности стал возможным с ***изобретением рассуждений,*** позволявших приходить к собственным, обоснованным выводам без

опоры на священные, сверхъестественные, авторитарные и т.п. источники. Формирование способа мышления на основе рассуждений потребовало:

* *выработки норм логики*, позволяющих рассуждать без противоречий;

* осознания необходимости *сопоставления мысленных представлений с фактами*, практическим опытом;

* *выработки критического мышления* («подвергай все сомнению»).

Следует отметить что не только в донаучную эпоху, но и в настоящее время имеется немало людей, даже с высшим образованием, не способных здраво рассуждать, т.е. следовать требованиям логики, сопоставлять свои идеи с фактами и практическим опытом, критически мыслить и проявлять способность к самокритике.

3. Осознание неутилитарной ценности знания. В античном мире знание впервые начало осознаваться как самостоятельная ценность. Когда однажды в Академию Платона пришел кандидат в ученики и спросил: «какую выгоду я буду иметь от полученных знаний?», Платон приказал выдать ему деньги на обратную дорогу и отослал назад. Данное решение говорит об убеждении этого мыслителя, что человек, рассматривающий знания лишь как источник обогащения, для науки непригоден. Другим характерным фактом, отражающим высокую оценку знаний, истины в античную эпоху, была надпись у входа в Платоновскую Академию: «Не знающий геометрии - да не войдет». Смысл данной надписи заключался в том, что геометрия рассматривалась Платоном как знание, не только полезное для восстановления границ земельных участков, но и необходимое для развития мышления вообще.

4. Религиозные источники и стимулы развития науки. Наука завоевала свои позиции и суверенный статус в обществе в ходе многовековой, упорной борьбы с религией. Вместе с тем, некоторые из религиозных представлений явились важными предпосылками формирования идейных оснований

науки:

* Религиозные представления о Боге, как всемогущем, всеведущем существе, содействовали выработке убежденности что и человек способен познавать мир: «Бог всеведущ, но и человек, сотворенный им по своему образу и подобию, также способен к познанию».

* Идея Бога, как идеального, незримого существа, сотворившего видимый материальный мир, содействовала изобретению ***идеализированных объектов*** («материальная точка», «математический маятник», «идеально черное тело», «идеальный газ» и др.)**,** необходимых для теоретизации научного знания.

* Характерной особенностью христианского вероучения является выраженный личностный характер. В основе поступков Христа - любовь. Своими поступками он задавал ***ориентиры мышления «по образцам».*** Христос не стремится давать предписаний «как действовать» и грозить наказаниями за проступки. Он дает ***образцы поступков,*** основанные на любви. ***Образцы - сильнее предписаний.*** Они стимулируют мышление в отличие от предписаний, которые можно бездумно выполнять. Религиозный опыт мышления «по образцам» содействовал выработке мыслительных предпосылок европейской науки.

5. Существенную роль в завоевании Западом научного лидерства сыграли социально-исторические факторы, содействовавшие статизму восточных цивилизаций и динамизму европейской цивилизации:

* До XIX века Китай был одним из главных мировых центров производства товаров и по изобретениям опережал Европу (бумага, порох, компас, шелк, фарфор и др.). Но выработанные технологические знания были рецептурными, носили характер «предписаний», передавались по наследству относительно узкому кругу людей. А европейская техника развивалась в опоре на расширяющуюся доступность теоретического знания, ориентировалась на «объяснения», «изобретения», «открытия», что содействовало динамичному раз-

витию техногенной цивилизации Запада в XIX - XX в.в.

* Коллективистский тип восточных обществ препятствовал развитию личностей с ярко выраженной индивидуальностью и нестандартным мышлением. А западный, индивидуалистический тип общества - способствовал.

* «Морской» тип западной цивилизации создавал более действенные стимулы развития знаний чем «речной» тип восточных цивилизаций. Восточные цивилизации - речные. Основная хозяйственная деятельность этих цивилизаций была на протяжении тысячелетий связана с крупными реками (Хуанхэ и Янцзы - в Китае, Инд и Ганг - в Индии, Нил - в Египте, Тигр и Евфрат - в Шумере, Вавилоне и др.) Главной ученой фигурой в речных цивилизациях был «мираб» - т.е. человек, регулирующий распределение воды (на современном языке - гидролог). Но за многие тысячалетия формулы распределения воды были настолько отработаны, что приобрели вид предписаний. А главным деятельным типом античной цивилизации, носившей морской характер, был «мореплаватель», постоянно сталкивавшийся с неизведанностью, вынужденный находить нестандартные решения, склонный к риску, даже авантюризму. Потребности кораблестроения, навигации, морских перевозок, торговых расчетов требовали постоянного накопления и обновления знаний.

* Эволюционному статизму цивилизаций Востока в какой-то мере содействовала ориентация ряда авторитетных восточных учений на образцы прошлого. К примеру, философскому учению Конфуция присущи черты идеализации опыта древности (культ предков), скрупулезного следования древним традициям и ритуалам. Характерный для философского учения даосизма принцип «недеяния» («у-вэй»), при обыденном, нефилософском его понимании, мог восприниматься как оправдание созерцательного, пассивного отношения к жизни и т.п.

Вопросы для самоконроля

1. Охарактеризуйте факторы эволюции науки с позиций экстернализма и интернализма. Объясните возможности и границы этих подходов.
2. Как соотносится диалектический подход с позициями экстернализма и интернализма в понимании факторов развития науки? В чем состоят преимущества диалектического подхода?
3. Охарактеризуйте социально – исторические и культурные факторы, содействовавшие и противодействовавшие становлению науки.
4. Какими причинами обусловлено научное лидерство цивилизации Запада в XVII-XX в.в.?

5. *Тема 4.* Диалектика как методология научного мышления и инновационного поиска

4.1. Научный смысл диалектики, ее основные принципы

«Без диалектики – нет философии».
Б.Н. Чичерин – российский мыслитель XIX века

Диалектика – это учение о наиболее фундаментальных качествах бытия и, одновременно, инновационный научный метод поиска истины. Принципы диалектики определяют методологическую стратегию движения мысли от внешних, поверхностных представлений объекта к его глубинным, сущностным связям, к целостному пониманию.

Понятие «диалектика» ввел в обращение древнегреческий мыслитель Сократ. Сократ понимал диалектику ***как метод достижения истины в диалоге, путем борьбы мнений, выявления противоречий в позициях спорящих сторон.*** Становление диалектики, как ядра философского мировоззрения и метода поиска истины, шло по пути углубляющегося осознания того фундаментального обстоятельства, что противоречивость, взаимодействие противоположных сторон имеют место не только в спорах и дискуссиях, но являются всеобщим, коренным качеством бытия, присущим любому объекту. Добро и зло, истина и заблуждение, анализ и синтез, ассимиляция и диссимиляция, положительный и отрицательный полюса магнита, жизнь и смерть, материализм и идеализм – все это примеры полярных противоположностей, взаимодействующих на всех уровнях бытия и в существенной степени определяющих развитие объектов, формирование их качеств и тенденций движения. ***Понять мир без учета присущей ему полярности, противоречивости, присущей объектам действительности, невозможно***. С другой стороны, по мере развития науки и философии накапливалось все больше свидетельств тому, что *выявление проти-*

воречий в объектах и исследование путей их разрешения – это универсальный и плодотворный путь поиска истины в познании. Спор, в котором, как известно, рождается истина, - лишь частный случай движения мысли к сущности явлений через противоречие. Таким образом, **изначальной коренной идеей, определявшей развитие диалектики на протяжении многих веков, является идея противоречивости бытия, познания, всего сущего,** а также плодотворности познания явлений через исследование присущих им противоречий.

Другой, столь же фундаментальной чертой диалектики является присущее ей ***рассмотрение объектов и явлений действительности в развитии***. Эта сторона, по мнению многих философов, настолько значима для выражения сути диалектики, что может являться основой для ее определения как **общей теории развития**. Классическое определение диалектики как науки «о всеобщих законах движения и развития природы, человеческого общества и мышления» дал Ф. Энгельс. Как «учение о развитии в его наиболее полном, глубоком и свободном от односторонности виде» понимал диалектику и крупнейший продолжатель марксизма В.И. Ленин. До настоящего времени многие философы, авторы учебных пособий по философии трактуют диалектику именно как учение о развитии.

Однако в действительности эта трактовка, при всей своей несомненной ценности, является все же односторонней и неполной. Развитие объектов невозможно понять и объяснить без учета их связности, взаимодействия. На это в свое время обратил внимание Ф. Энгельс, характеризовавший диалектику также и как науку «о всеобщей связи». Согласно современным представлениям, *именно всеобщая связь и взаимодействие объектов являются субстанциональной основой бытия, порождающей все многообразие форм и явлений мироздания.* Поэтому третьим базисным аспектом диалектики является **учение о всеобщей связи явлений действительности.**

Рассмотренные идейные грани диалектики: противоречивость, развитие, всеобщая связь явлений – в течение нескольких десятилетий рассматривались как основные принципы этого учения, адекватно отражающие его суть. Однако результаты современной науки и состояние общественной практики дают множество свидетельств тому, что указанные принципы не только в отдельности, но даже и совместно недостаточны для познания многих сверхсложных явлений, для адекватного разрешения глобальных проблем современного мира. Весь опыт науки, в особенности опыт познания и проектирования сложных объектов (в экономике, социальной сфере, в решении экологических, демографических, социокультурных, политических т.п. проблем) показывает, что для адекватного исследования и решения подобных проблем необходимо их *системное видение***.** Ведь ***высшей ступенью познания сложного объекта является его познание как целостной, организованной, развивающейся системы***.

Идея системности охватывает и соединяет в себе развитие, связность, противоречивость как свои существенные стороны, грани, проявления. Связность обьектов является исходной предпосылкой их обьединения в систему. Развитие – это динамика системоформирования. Противоречие – это источник системоформирования и системодействия [5]. Поэтому, не умаляя самостоятельного значения принципов противоречия, связи, развития, которые являются необходимыми аспектами, ступенями, гранями системного видения объекта, следует признать, что ***высшим принципом диалектики, обобщающим и объединяющим все другие ее принципы, является принцип системности***. Соответственно наиболее развитой характеристикой современной диалектики является ее определение как **учения о системности**. Развитие современной диалектики, как учения о системности, отражает назревшую необходимость переориентации в системном духе основных сфер человеческой деятельности и интеллектуальной культуры. Идеи системности со второй половины XX века все более явно становятся маяком современной науки, ос-

новным вектором ее преобразований.

Переходя к развертыванию современных представлений о диалектике, попытаемся раскрыть ее ключевое значение в развитии научного мировоззрения и методологии, выработке инновационных ориентаций и алгоритмов продуктивного научного мышления, предохранении от ложных путей, тупиков и ошибок.

Противостояние диалектики и метафизики. Картина мира с позиции диалектики и метафизики. Диалектике, как научному пониманию качеств бытия, противостоит ***метафизика***, дающая искаженное видение мира. В своих наиболее архаичных, крайних формах метафизика являет собой антипод диалектики. Противостояние диалектики и метафизики проявляется в противоположности картин мира, порождаемых этими подходами.

Диалектическая картина мира, соединяющая в себе сформулированные выше принципы, имеет следующий вид: мир в целом и его объекты ***связны*** (взаимодействуют, взаимовлияют друг на друга), ***развиваются*** (т.е. изменяются не только количественно, но и качественно), имеют ***противоречивый характер*** (обусловленный закономерным единством и борьбой противоположных начал), обладают качеством ***системности*** (целостностью и организованностью).

Картина мира с позиций метафизики: мир в целом и его объекты ***статичны*** (т.е. неизменны, лишены развития), ***не связаны*** друг с другом, ***лишены противоречий***, хаотичны и ***бессистемны***.

Следует отметить, что современные формы метафизики противостоят диалектике не столь явно и даже в ряде случаев признают актуальность принципов связи, развития, противоречия, системности. Однако при этом данным принципам даются односторонние, искаженные истолкования, которые порождают ложные ориентиры в познании и практической деятельности. К основным формам современной метафизики относятся: эклектика, софистика, догматизм, релятивизм, субъективизм и др. Характеристики этих форм метафизики

будут рассмотрены далее.

4.2. Развитие диалектики в идейном наследии В.И. Ленина. Ленинские принципы диалектической логики

Истоки диалектики восходят к философским учениям мыслителей древности (Гераклит, Сократ, Платон, Аристотель и др.). Однако развитую и осознанную форму ядра философской системы она получила лишь в XIX веке в философском учении Гегеля, а затем и в работах К. Маркса и Ф. Энгельса. Огромный вклад в развитие диалектики внес В.И. Ленин. Дальнейшее осмысление, углубление и оформление диалектических идей продолжалось, главным образом, в нашей стране в эпоху существования Советского Союза. В этот период, особенно в 60-80 годы XX века, были созданы предпосылки превращения диалектики в фундаментальную философскую теорию. Однако крушение Советского Союза, обернувшееся для России духовной и социальной катастрофой, роковым образом отразилось и на судьбе диалектики. Диалектическое учение, развивающее способность глубоко мыслить, проникать в суть происходящего, здраво оценивать состояние и пути эволюции общества, оказалось неуместным и опасным для идеологов и организаторов олигархического капитализма в России 90-х годов XX века, ибо высвечивало катастрофичность многих их действий для настоящего и будущего страны. Нельзя не сказать и о том, что в эпоху «лихих девяностых», да и «застойных двухтысячных», в самом философском сообществе обнаружилось немало «новаторов», которые, стремясь «попасть в ногу» с новыми веяниями, занялись дискредитацией диалектики, вытеснением ее из науки и системы образования, попытками замены ее суррогатами западной методологии. Наметившееся отбрасывание диалектики содействовало снижению интеллектуальной культуры общества, деградации образования и науки, привело к общему падению горизонта и уровня мышления. Долг

мыслящих людей в России – возвратить диалектику в систему образования, модернизировать ее научный аппарат, сделать ее движущей силой назревших общественных преобразований.

Важнейшим этапом на пути освоения диалектического наследия мыслителей прошлого является изучение диалектических идей В.И. Ленина. Именно Ленину удалось решить уникальную по своей трудности проблему - выделить ясные, рациональные зерна из невероятно запутанной «темной глубины» Гегелевских построений, а также весьма непростых для понимания диалектических представлений К.Маркса и Ф. Энгельса.

Владимир Ильич Ленин (1870 – 1924) – наиболее крупная и яркая фигура среди продолжателей марксистской традиции. С его именем связаны создание большевистской партии в России, осуществление Октябрьской революции 1917 года, основание первого в мире советского социалистического государства – СССР. В.И.Ленин внес огромный вклад в развитие всех аспектов учения Маркса и Энгельса, в том числе диалектики, которую он называл «душой марксизма». «Мы вовсе не смотрим на теорию Маркса как на нечто законченное и неприкосновенное; мы убеждены, напротив, что она положила только краеугольные камни той науки, которую социалисты *должны* двигать дальше во всех направлениях, если они не хотят отстать от жизни» – считал он [24, т.31, с.134]. Придавая огромное значение развитию диалектики, В.И. Ленин в 1914 – 1915 г.г., находясь в эмиграции, тщательно изучал, анализировал, конспектировал работы Гегеля и ряда других мыслителей прежде всего с точки зрения содержащихся в них диалектических идей (Ленин В.И. Философские тетради. Конспект книги Гегеля «Наука логики» // Полн.собр. соч. Т.29.). На основе критического переосмысления, развития этих идей с позиций потребностей науки, задач политической борьбы и строительства нового общества ему удалось выработать ряд **концентрированных формул диалектики**, отличающихся глубиной и конструк-

тивностью [24, т. 26, 29, 36, 42, 39, 49]. Анализ этих классических формул позволяет выделить комплекс основных принципов Ленинской диалектической логики:

1. Всесторонность рассмотрения объекта.
2. Исторический подход к объекту, рассмотрение его в развитии.
3. Выделение главного (решающего) звена, определяющего рациональный способ познания и воздействия на объект.
4. Выявление сущностных оснований обьекта через раскрытие его коренных противоречий.
5. Конкретность истины.

1. Всесторонность рассмотрения объекта. «Чтобы действительно знать предмет, надо охватить, изучить все его стороны, все связи и «опосредствования». Мы никогда не достигнем этого полностью, но требование всесторонности предостережет нас от ошибок…» [24, т.42, с.290]. Смысл данной формулы заключается в том, что без всестороннего учета существенных аспектов объекта и его связей с другими объектами, невозможно составить объективное, истинное представление о данном объекте, нельзя научно объяснить его состояние, способы действий и тенденции развития. ***Если в процессе познания какие-либо существенные аспекты, связи или качества объекта упущены, то это неизбежно приведет к неполноте, неточности его образа, а значит к неизбежному искажению.*** Требование всестороннего подхода к объекту имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение. Например, при решении проблем технического перевооружения производства, приобретении нового оборудования, важно всесторонне оценить возможные варианты требуемой техники (технологии). При этом следует учесть не только собственно технические характеристики данного оборудования (производительность, надежность, качество продукции), но и экономические (стоимость, срок окупаемости, соотношение эффект / затраты и др.), экологи-

ческие (процент отходов, степень их экологической опасности), эргономические (удобство в применении), медико – биологические (безопасность для здоровья персонала и потребителей), социальные (воздействие на развитие личности работников). Нарушение принципа всесторонности ведет к одностороним подходам в познании, субъективизму в оценках, ошибкам и провалам на практике.

2. Исторический подход к объекту, рассмотрение его в развитии. Принцип историзма предполагает рассмотрение объекта «…в его развитии, «самодвижении»…изменении…» [24, т.42, с.290]. «… Самое важное, чтобы подойти к … вопросу с точки зрения научной, это – не забывать основной исторической связи, смотреть на каждый вопрос с точки зрения того, как известное явление в истории возникло, какие главные этапы в своем развитии это явление проходило, и с точки зрения этого его развития смотреть, чем данная вещь стала теперь» [24, т.39, с.67].

Необходимость исторического подхода к объекту обусловлена тем, что ***причины многих явлений, структур, процессов настоящего коренятся в прошлом.*** Поэтому без знания истории объекта невозможно глубокое, всестороннее объяснение его нынешнего состояния, способов действия и тенденций развития. Исторический подход позволяет объяснить, почему данный объект обладает именно такими качествами а не другими, в силу каких исторических причин и условий данные качества, структуры, тенденции у него возникли и как они могут повлиять на его настоящее и будущее. Тем самым рассмотрение объекта в развитии содействует достижению конкретности, целостности его исследования, вскрытию его исторической обусловленности, механизма самодвижения и исторических перспектив. Для достижения систематичности в осуществлении исторического подхода предложен следующий алгоритм познания объекта в развитии [5]:

I. Выяснить, ***как и когда данный объект исторически возник, какие причины и условия инициировали его появле-***

ние. Исследование этапа зарождения объекта имеет особое значение для его познания, ибо именно на начальном этапе закладываются базовые структуры, характерные качества объекта, определяющие во многом его дальнейшую эволюцию («отыщи начало и ты многое поймешь». К. Прутков). Так, например, катастрофическая ситуация разрухи, гражданской войны, иностранной интервенции, сопутствовавшая возникновению СССР, во многом обусловила тоталитарный, жестко централизованный, закрытый характер страны, который оказался непреодолимым вплоть до крушения советской системы.

II. Определить ***основные качественные этапы, пройденные объектом в его эволюции.*** К примеру, в исторической эволюции России можно выделить такие качественно различные последовательные этапы как Киевско - Новгородская Русь; Московское государство (Московия); Российская империя; Советская Россия (Советский Союз); постсоветская Россия.

III. Исследовать ***основные противоречия (проблемы), разрешавшиеся объектом на каждом из исторических этапов.*** Каждому из этапов развития объекта присущи свои, особые противоречия, в которых концентрируется основное содержание и специфика данных этапов. Поэтому анализ этих противоречий и способов их разрешения создает основу для всестороннего понимания внутренних и внешних условий, определивших своеобразие каждого из этапов развития объекта. Этот анализ позволяет также объяснить причины завершения каждого данного этапа и перехода к последующему этапу.

IV. Выявить ***качественные характеристики и тенденции развития***, сформировавшиеся у объекта в процессе разрешения им актуальных противоречий (проблем) в конкретных условиях каждого из этапов. Данная ступень алгоритма обусловлена тем, что противоречия являются не только движущей силой развития, но и формообразующим фактором: *именно в процессе разрешения исторических противоречий (проблем), объект обретает новые свойства, характерные*

для него структуры, способы действий, т.е. свое неповторимое индивидуальное качество.

V. Исходя из анализа прошлых этапов развития, ***дать целостную картину состояния объекта в настоящем.*** Картина состояния объекта в настоящем должна представлять его как систему, разрешающую актуальные для нее противоречия с учетом преемственных отношений с прошлыми этапами развития. Как заметил в свое время Гегель, «не результат есть действительно целое, а результат вместе со своим становлением…».

VI. Сформировать ***прогноз обозримого будущего,*** исходя из характера развития объекта в прошлом и его настоящего состояния.

Представленный алгоритм дает способ развернутой исследовательской конкретизации процесса развития в его целостности, причинной обусловленности, логической завершенности. Он определяет последовательность логических звеньев исторического анализа, позволяет объяснить историческое формообразование обьекта, характер его проявлений, возможности и направления изменений.

3. Выделение главного (решающего) звена в сложном явлении. «Надо уметь найти в каждый особый момент то особое звено цепи, за которое надо всеми силами ухватиться, чтобы удержать всю цепь» [24, т.36, с.205]. Принцип выделения решающего звена вытекает из закономерной для сложных объектов неравноценности их элементов и связей, различной степени их влияния на конечный результат. ***Решающие звенья – это те пункты объекта, где первоочередное приложение усилий может дать наибольший эффект.*** Это обусловлено тем, что данные звенья оказывают определяющее влияние на все другие, связывают их воедино. Они дают ключ к целостному видению объекта, овладению его потенциями. Роль принципа «решающего звена» тем значительнее, чем сложнее, критичнее решаемая проблема. Данное обстоятельство акцентировано в следующем высказывании В.И. Ленина: «Мы умели побеждать неслыханные трудности … ибо правильно определяли самую неотложную, самую на-

сущную, самую злободневную задачу и на ней сосредоточивали действительно все силы» [24, т.40, с.143].

В соответствии с данным принципом наиболее рациональный (эффективный) способ действий в сложной, запутанной и, тем более, экстремальной ситуации заключается в выделении ключевых задач, решение которых может привести к наибольшим сдвигам в требуемом направлении, в наибольшей степени повлиять на конечный результат. Именно таким «звеньям» необходимо уделить первоочередное внимание, сосредоточить на них основные усилия и ресурсы. К конкретным типам «решающего звена», требующим концентрации усилий в управлении объектом, можно отнести:

* тип ***«ведущего звена»***, воздействие на которое может усилить функциональность, ускорить развитие объекта в целом. Например, в экономике ускоренное развитие высокотехнологичных производств позволяет в целом интенсифицировать деятельность всего хозяйственного комплекса;

* типы ***«лидерного», «управляющего», «энергообеспечивающего» звена***, качество которых определяет состояние, возможности и перспективы объекта в целом;

* тип ***«слабейшего звена»,*** ограничивающего возможности и сдерживающего развитие объекта;

* тип ***«массового звена»,*** т.е. многократно повторяющихся элементов или операций, даже незначительное улучшение которых может дать большой результирующий эффект за счет многократного накопления малых эффектов.

Акуальным аспектом принципа решающего звена является его тесная связь с принципами всесторонности и историчности. В реальной действительности выполнение требований всесторонности и историзма сталкивается с ограниченностью времени, ресурсов, информационных возможностей субьекта, что нередко превращает эти требования в несбыточные пожелания. Первоочередное выделение главных звеньев и отделение второстепенных, третьестепенных указывает реалистичный путь наращивания полноты картины обьекта и его

истории. Тем самым, принцип решающего звена дополняет принципы всесторонности и развития, указывая каким образом в реальных условиях возможно «объять необъятное», т.е. достичь подлинной всесторонности и историчности.

4. Выявление сущностной основы объекта через вскрытие и анализ его коренных противоречий. «В собственном смысле диалектика есть изучение противоречия в ***самой сущности предметов***» [24, т.29, с.227]. Идея прорыва к глубинным основаниям и связям объекта через вскрытие его коренных противоречий основана на том, что такие противоречия втягивают в орбиту своего напряженного взаимодействия все стороны, связи, процессы объекта, определяют его состояние и тенденции развития. Поэтому их вскрытие и анализ создают своеобразное исследовательское «окно» в глубинный мир объекта, позволяют понять его главное содержание, коренные качества и потенции.

Принцип раскрытия сущностных оснований объекта через выявление и исследование его коренных противоречий был реализован при построении социального учения марксизма. Создавая научную теорию общества, Маркс и Энгельс выделили главное противоречие большинства общественно-экономических формаций, а именно классовую борьбу, характеризующую сосуществование противоборствующих классов в рабовладельческом, феодальном и капиталистическом обществе. С точки зрения марксистского учения именно классовая борьба составляет основной движущий механизм мировой истории, позволяющий обьяснить ее этапы, ключевые события и тенденции. Раскрытый в учении марксизма механизм социально – исторического движения общества, основанный на классовых противоречиях, не утратил своего значения и в настоящее время, несмотря на многочисленные дополнения, уточнения, переосмысления и даже «опровержения», которые лишь подтверждают его укорененность в социальной реальности.

Наряду со способом выявления глубинных оснований обьекта, ***принцип противоречия*** дает ряд других актуальных

ориентаций, содействующих преодолению односторонности мышления, заскорузлой статичности представлений, абсолютизации крайностей. С позиций данного принципа ***в любой сложной системе есть противоположные стороны, качества, силы, взаимодействие которых определяет ее состояние, источники и тенденции развития.*** Как показал в своих трудах Г. Гегель, «противоречие…есть корень всякого движения и жизненности; лишь поскольку нечто имеет в себе самом противоречие, оно движется, обладает импульсом и деятельностью» [6, с.520]. Возражая И. Канту, считавшему что разум не способен проникнуть в сущность вещей из – за того что он противоречив, Гегель доказывал, что разум способен познать все именно потому что он противоречив.

Существенной методологической гранью принципа противоречия является также момент единства противоположностей. Не только борьба, но и единство, взаимодополнение противоположностей содействует развитию объекта. ***Выявление единства противоположностей при отображении объекта в знании является необходимым условием целостности и объективности данного знаяния.*** Это означает, что для получения объективного, целостного знания об объекте необходим учет каждой из его противоположных сторон, а также их соотношения, взаимосцепления, взаимовлияния. К примеру, характеристика человека, коллектива, страны, состоящая из одних положительных или одних отрицательных фактов и оценок, была бы заведомо односторонней, искаженной, необъективной. ***Объективность требует учета противоречивости объекта, соединения противоположных характеристик в его мысленном образе***. Концентрированным выражением этой закономерности познания является известная формула Гегеля : «противоречие есть критерий истины, отсутствие противоречия – критерий заблуждения».

Следует отметить, что многие формы метафизического мышления, противостоящие диалектике (догматизм, релятивизм, субъективизм и др.), основаны на абсолютизации одной

из противоположностей и недооценке или даже игнорировании другой. ***Догматизм*** – это некритическое мышление, для которого характерны статизм представлений, восприятие суждений «авторитетов», как абсолютных, вечных истин, пригодных во все времена, во всех условиях. ***Релятивизм***, напротив, абсолютизирует изменчивость, недостоверность, относительность представлений. С точки зрения крайнего релятивизма действительность лишена устойчивости, а наука являет собой совокупность заблуждений. ***Субъективизм*** – это позиция человека, склонного видеть мир только сквозь призму собственного восприятия и интересов, не учитывающего объективных условий и интересов других людей. Крайности догматизма, релятивизма, субъективизма высвечиваются и преодолеваются с позиций диалектики, соединяющей в своих представлениях противоположности устойчивости и изменчивости, абсолютности и относительности, объективности знания и неизбежного влияния субъекта на его формы и способы получения.

5. Конкретность истины. «Диалектическая логика учит, что абстрактной истины нет, истина всегда конкретна…» [24, т.42, с.290]. Принцип конкретности истины означает, что ***необходимым условием достижения достоверности, обоснованности и действенности знания является соединение абстрактного с конкретным, теории с практикой.*** Согласно данному принципу теоретическое знание может быть истинным только в том случае, если оно учитывает конкретные условия существования объекта. С позиций данного принципа применение теоретических выводов должно осуществляться с учетом конкретной специфики предмета. Неучет требования конкретности истины приводит на практике к огромному числу научных, политических, инженерных, юридических и других ошибок. Реализация принципа конкретности истины предполагает:

* ***применение теории с учетом условий места, времени, других конкретных особенностей*** существования объекта;

* ***выявление границ применимости*** теоретических положений, выход за которые лишает их смысла;

* ***конкретизирующую модификацию*** теоретических положений при применении их к качественно различным объектам. Характерным примером нарушения принципа конкретности истины явилось построение рыночной экономики в России по западным рецептам, без учета сложившейся экономической структуры, масштабов страны, менталитета народа. Неудивительно, что подобная "модернизация" обернулась для страны тяжелейшим кризисом.

Таковы в кратком изложении основные принципы диалектической логики, намеченные в трудах В.И. Ленина. Их освоение и выработка навыков применения к конкретным проблемам требует немалых усилий. Однако эти усилия не напрасны. Овладение инструментами диалектики придает мышлению инновационные качества, позволяет решать стоящие проблемы успешнее, на более глубоком качественном уровне.

Важным аспектом приложения диалектической логики является критический анализ антидиалектических искажений мышления, ведущих к ошибкам в теории и провалам на практике. К подобным искажениям относятся, прежде всего, эклектика и софистика.

Эклектика – это способ мышления, состоящий в рассмотрении объекта как механической суммы сторон без вскрытия их единства и целостности. С позиций эклектики объект рассматривается суммативно, хаотично, нецелостно. ***Главные дефекты эклектического мышления заключаются:*** а) в рассмотрении объекта как беспорядочной суммы элементов связей, качеств; б) смешении существенного с несущественным, главного с второстепенным. Характерным примером эклектики, понятным студенту, является состояние «каши в голове» перед экзаменом, когда все вопросы как будто изучены, но не хватило времени привести знания в систему, расставить «по полочкам», продумать взаимосвязи понятий. В итоге такие знания не обеспечивают ни качест-

венного ответа на экзаменах, ни решения прикладных задач. Необходимость борьбы с эклектикой обусловлена тем, что ***без целостного видения объекта невозможно понимание его сути,*** невозможна успешная практическая деятельность. Эклектичный подход ведет к затратам времени, усилий, ресурсов, но эти затраты оказываются в итоге безрезультатными и ведут к неизбежным потерям и провалам. Диалектика преодолевает эклектику на основе учета связности объекта, выделения главного (решающего) звена, соединения абстрактного с конкретным, что в итоге содействует целостному видению и пониманию действительности.

Софистика – это сознательное применение в спорах или доказательствах ложных доводов (софизмов), замаскированных внешней, формальной правильностью. Если эклектику можно отнести к заблуждениям, обусловленным недостатками мышления, то софистика – это сознательное искажение истины с целью дезориентации окружающих.

К ***основным приемам софистики*** относятся:

- ***односторонность подхода к объекту, произвольное вырывание сторон, событий из их связи с другими сторонами.*** Примером может служить недобросовестная реклама, выпячивающая выгодные рекламодателю стороны товара и умалчивающая о его негативных качествах;

- ***подмена картины истинных связей объекта искаженными представлениями об этих связях.*** К примеру, историческая неготовность России к осуществлению социалистических преобразований после Октябрьской революции 1917 г. привела к тому, что установившейся в стране большевистской власти пришлось осуществлять эти преобразования насильственно, в уродливых, антисоциалистических формах, закончившихся в итоге крахом построенного «псевдосоциализма»;

- ***подмена главного второстепенным, а второстепенного – главным.*** Примером подобной подмены являются американские учебники истории, в которых главными событиями Второй мировой войны объявляются не исторические

сражения под Москвой, Сталинградом, на Курской дуге и др., а бои англо – американских войск в Африке, Италии, Франции и т.п.

Таким образом, умение применять диалектическую логику, выявлять ошибочные подходы порождаемые эклектикой, софистикой и другими формами метафизики, является важным условием профессионализма современного специалиста с высшим образованием.

4.3. Диалектические технологии инновационного поиска. Методы диалектического анализа и синтеза

«Раздвоение единого и познание противоречивых частей его.. есть суть... диалектики».

В.И. Ленин [24, т.29, с.316].

Анализ и синтез – известные общенаучные методы. Под анализом понимается разделение сложного целого на части с целью изучения каждой из них в отдельности. Под синтезом – соединение знаний о частях объекта в целостное представление о его природе, структуре, способе действия. Методы реализации анализа и синтеза существенно различаются в зависимости от уровня, на котором осуществляется познание сложного целого: описательном (уровень явления) или объяснительном (уровень отражения сущности).

На описательном уровне осуществляется расчленение целого на компоненты и их взаимосвязи; на сущностно – объяснительном уровне целое расчленяется на противоположности, взаимодействие которых обусловливает его определяющие качества и тенденции развития. Опыт научного познания показывает, что осуществление анализа и синтеза на описательном уровне не способно вскрыть глубинных оснований объекта. Их результат остается в чем-то незавершенным, не ухватывающим стержневое, сущностное начало объекта [1].

Путь к инновационному прорыву, к качественному углублению и целостному завершению картины объекта - требует продолжения анализа и синтеза принципиально иным способом – через «...расчленение (раздвоение) единого на противоположности и выявление их взаимообусловленности, взаимопереходов... «Части» сущности целого – суть его противоположные стороны, тенденции» [1, с.11]. Иными словами, для выявления новых ракурсов видения объекта, для обнаружения его сущностных оснований и целостных форм необходим переход от внешнего (феноменологического) рассмотрения к глубинному диалектическому анализу и синтезу через вскрытие и исследование коренных противоречий объекта.

Технологии диалектического анализа базируются на **законе полярности**, открытом немецким философом В. Шеллингом. Смысл этого закона в том, что глубинное, сущностное основание любого объекта носит бинарный, двойственный характер. Реальный мир устроен так, что **устойчивое качество развивающегося объекта реализуется на основе взаимодействия полярно противоположных начал** и недостижимо на основе одного из них. Объект, построенный на одном – едином сущностном начале, был бы подобен цапле, стоящей на одной ноге: стоять еще как – то можно, но двигаться на одной ноге нельзя. Бинарная природа мира универсальна. Ее примерами являются взаимодействие рационального и иррационального начал в человеческой психике, возбуждения и торможения в нервной системе, нормы и патологии в оценке здоровья, экстернализма и интернализма в пониманий факторов развития науки, демократии и тоталитаризма в политической сфере, рыночной и плановой экономики, национализма и космополитизма в сфере национальных отношений, созерцания и преобразования в человеческой деятельности, преемственности и отрицания (разрушения) в развитии, необходимости и случайности, сущности и явления, формы и содержания и т.п. - во всей действительности. Символический образ взаимодействия противоположных

начал ***«инь – ян»***, отражающий глубинное основание целостности объекта, был осознан как коренной закон мироздания уже мыслителями Древнего Китая.

Однако, *вопреки закономерной двойственности взаимодействующих противоположностей, человеческое мышление склонно впадать в крайности и абсолютизировать одну из них.* Чаще всего картина объекта отождествляется с той из его сторон, которая более созвучна духу эпохи, достигнутому уровню мышления, стереотипам «здравого смысла» и т.п. ***Но истины в крайностях нет. Отсутствие в картине объекта второй противоположности делает эту картину односторонней, несбалансированной, тенденциозно ориентированной*** и в итоге – искаженной. Так, например, в психологии долгое время психика человека сводилась к сознанию. Считалось что мышление и действия человека полностью осознанны, разумны, целенаправленны, рациональны. Бессознательные начала, инстинкты традиционно относились лишь к жизнедеятельности животных. Выдвижение и развитие З. Фрейдом концепции бессознательного начала человеческой психики, в противовес односторонне – рационалистической парадигме, отождествлявшей ее с сознанием, явилось крупнейшим научным прорывом в сферах психологии и психиатрии. Создание в последующем теоретической модели, представившей психику человека в виде сосуществования и противоречивого взаимодействия сфер сознания и бессознательного, существенно обогатило психологическую науку, подняло ее развитие на качественно новый уровень.

Рассмотренный пример выдвижения гипотезы, противоположной общепринятому, устоявшемуся представлению, и, тем не менее, имеющей реальные основания и право на существование в качестве дополняющей противоположности, наглядно демонстрирует суть диалектического анализа, основу которого составляет ***принцип «раздвоения единого» на противоположности.*** Рассмотрим возможные варианты и конкретные приемы реализации данного принципа в инновационных целях.

Прием 1. ***Целенаправленный поиск положений и фактов, противоречащих общепринятым подходам, учениям, теориям.*** Если в какой – либо сфере науки или практики господствует определенная, утвердившаяся точка зрения, подход или теория, ***попытайтесь сформулировать противоположное представление***, сколь бы странным или даже парадоксальным оно на первый взгляд не казалось. Необходимо помнить великую мысль К.Маркса: ***«научные истины всегда парадоксальны...»***. Они всегда противоречат устоявшимся воззрениям, всегда в чем- то нарушают (а, нередко, и ломают) утвердившиеся каноны и позиции «здравого смысла». Нередко истинное положение вещей оказывается диаметрально противоположным общепринятому, разделяемому большинством. Выдвижение противоположного представления (или даже ряда представлений) составляет начальную, гипотетическую часть диалектического анализа. Гипотетическая противоположность требует аргументации, проверки на обоснованность. При наличии доказательств правомерности, актуальности данной противоположности необходимо установить ее связи, способ взаимодействия с другой, противоположной стороной рассматриваемого объекта. Полезным ориентиром, способным помочь в выявлении инновационной противоположности, может быть поиск идей и фактов, противоречащих собственным научным позициям автора. К примеру, в знаменитой в книге Ч. Дарвина «Происхождение видов», где изложена разработанная им теория эволюции, этот великий мыслитель счел уместным ввести главу «Факты, которые противоречат моей гипотезе». Идеи, высказанные в этой главе, оказали значительное влияние на дальнейшее развитие эволюционной теории. Критический подход Дарвина к собственной теории – актуальный ориентир для современной науки. Пример Дарвина подсказывает ***необходимость давать в научных публикациях не только аргументацию, но и контраргументацию*** выдвигаемых подходов, концепций, теорий.

Логическая формула приема 1 имеет вид:

$$\textbf{Тезис} \Rightarrow \textbf{Антитезис} \ (\textbf{Т} \Rightarrow \textbf{А}) \qquad (1)$$

Прием 2. ***Выявление в сложном объекте системоинтегрирующих и системоразрушающих факторов***. Одновременное присутствие в объекте (коллективе, предприятии, стране, биосфере и т.п.) интегрирующих и разрушающих факторов является проявлением закона поляности. Только с учетом противостояния и взаимосцепления данных факторов можно выстроить взвешенное, целостное представление об объекте, понять его реальное положение, источники развития и выработать реалистичные подходы к его реформированию. Данный прием нередко находит свою стихийную реализацию в сфере бизнеса, когда при заключении сделки бизнесмен анализирует, просчитывает ее плюсы и минусы, а затем, взвешивая, сопоставляя возможные выгоды и риски, принимает решение. Идея данного приема выражается следующей логической формулой:

$$\textbf{Тезис}\ (\text{интегр.}) \Leftrightarrow \textbf{Антитезис}\ (\text{дезинтегр.})\ (\textbf{Т}^{\textbf{и}} \Leftrightarrow \textbf{А}^{\textbf{д}}) \qquad (2)$$

Прием 3. ***Выявление противоположных или альтернативных качеств объекта, с учетом диалектического закона отчуждения***. Суть **закона отчуждения** заключается в том, что **в любой сфере человеческой деятельности помимо ожидаемого, запланированного целевого результата обязательно возникает также и некоторый побочный, «отчужденный» результат**, который может оказаться неожиданным, нежелательным и даже противоречащим целевому результату. Например, использование многообразных современных электронных устройств, призванных сделать жизнь человека более комфортной, создает в окружающем пространстве «электронный смог» излучений, весьма вредных для здоровья. Массовая автомобилизация, столь привлекательная для многих, оборачивается транспортными «пробками» на дорогах, ростом числа аварий, загрязнением воздушной среды и пр. ***Учет побочного, отчужденного ре-***

зультата позволяет углубить знание об объекте, сделать его более многогранным, взвешенным, обоснованным. Немало важных открытий в науке было сделано при проведении уже известных, даже учебных экспериментов, в ходе которых неожиданно выявлялись новые, ранее не фиксировавшиеся свойства объектов (разложимость белого цвета в радужный спектр цветов, наличие у электрона не только корпускулярных, но и волновых свойств и др.). Суть данного приема выражается следующей логической формулой:

$$\textbf{Целевой эффект} \Leftrightarrow \textbf{Отчужденный эффект} \quad (\textbf{Ц}^{э} \Leftrightarrow \textbf{О}^{э}) \qquad (3)$$

Метод диалектического синтеза основан на реализации логической формулы: ***«тезис <=> антитезис => синтез».*** Истоки этой необычайно глубокой, конструктивной формулы восходят к интеллектуальным прозрениям средневекового немецкого мистика Я. Бёме, диалектическим поискам мыслителей Нового времени И.Фихте и Г.Гегеля. ***Формула диалектического синтеза является логическим продолжением и синтезирующим завершением формулы «раздвоения единого»***. Необходимость диалектического синтеза обусловлена тем, что выявление новой, неизвестной ранее стороны или грани объекта является все же неполным, незавершенным открытием. Ведь каждая из выявленных противоположностей дает лишь одностороннее, неполное знание об объекте. Полной истины в выявленных противоположностях нет и бессмысленно рассуждать какая из выявленных крайностей «лучше», «глубже» и т.п. ***Ценность формулы диалектического синтеза в том, что она определяет способ переработки противостоящих друг другу односторонних противоположностей в качественно новую, жизнеспособную целостность.*** Если «раздвоение единого» позволяет вскрыть новые сущностные грани объекта, преодолевая односторонность его видения, то *формула диалектического синтеза применяется там, где противоположные подходы*

уже сформировались, но «застряли» в тупике бескомпромиссных противостояний, блокирующем движение вперед к новым смыслам. Подобные «завалы», созданные бесплодной конфронтацией окостеневших, взаимоотрицающих крайностей, распространены во всех сферах науки и практики и являются сильнейшим тормозом развития. Примерами крайностей, поглощенных утверждением своей мнимой «истинности», «самодостаточности» и отрицанием ценностей противоположной стороны, являются антитезы: «материализм – идеализм», «либерализм – коммунизм», «капитализм – социализм», «рынок – плановый механизм» и др. *Формула диалектического синтеза указывает способ разблокирования застойных, тупиковых противостояний путем взаимопереработки, взаимообогащения противостоящих друг другу крайностей*. Диалектический характер синтеза означает, что он происходит не по формуле эклектического смешения сторон, а с использованием потенциала их противостояния для переработки данных сторон в качественно новую, более развитую целостность***. В диалектическом синтезе потенциал противостояния сторон подчинен:***

а) ***достижению их адекватного взаимоограничения;***

б) ***критическому сравнению и отсечению непродуктивных крайностей;***

в) ***взаимодополняющему соединению жизнеспособных частей данных противоположностей в новую целостность***.

Примером назревшего диалектического синтеза является конфронтация противостоящих друг другу идеологий либерализма и социализма в современной России. Реализация этих идеологий в социально – политической практике страны наглядно показала, что они обе односторонни и являют собой «две дороги к одному обрыву» (И. Шафаревич). В то же время, в обоих отрицающих друг друга идеологиях, наряду с разрушительными крайностями, присутствуют идейные, социальные опоры, без которых немыслимо современное, устойчиво развивающееся цивилизованное общество. Диалек-

тический синтез этих противоположностей по формуле: *либерализм* <=> *социализм* => *цивилизм* мог бы привести к формированию современной, жизнеспособной, созидательной идеологии, без которой России не выйти из цивилизационного тупика, в котором она оказалась. В качестве других примеров реализации диалектического синтеза, позволившего преодолеть конфронтацию односторонних, тупиковых крайностей и высветить контуры продуктивных, целостных форм будущего, могут быть названы:

*преодоление застойного противостояния односторонних мировоззренческих позиций: материализма и идеализма – по формуле: материализм <=> идеализм => *духовный материализм* (термин В. Мантатова) [5].

*преодоление устаревших, односторонних форм диалектики и системного подхода, выход на качественно новую парадигму методологии, аккумулирующию опыт диалектики, синергетики и системной методологии => *системную диалектику* [5].

*преодоление односторонностей космизма и антропоцентризма в концепции *антропокосмизма* (В.Н. Сагатовский);

*выход за рамки традиционного противопоставления объективной и субъективной реальности к гипотезе глубинной, несводимой к этим оппозиционным сторонам трансцендентной реальности: объективная реальность <=> субъективная реальность => *трансцендентная реальность* (В.Н.Сагатовский);

*концепция конвергенции (взаимопроникающего соединения) жизнеспособных качеств капитализма и социализма: капитализм <=> социализм => *модель социального государства*. Существенными аспектами конвергенции капитализма и социализма являются конвергентные синтезы в сферах экономики, политики, идеологии:

– интеграция существующих противоположных форм собственности в качественно новую целостность: частная собственность <=> общественная собственность => *смешан-*

ная частно – общественная собственность;

– интеграция государственных и рыночных механизмов экономического регулирования: государственное (плановое) регулирование <=> рыночное взаимодействие экономических субъектов => *интегрированный государственно – планово – рыночный механизм*.

Важным аспектом применения формулы диалектического синтеза является построение обобщающих теорий, актуальность которых ощущается во многих сферах науки. По этой формуле построены, к примеру, философская система Гегеля и «Капитал» К. Маркса:

* философская система Гегеля включает: «науку логики» (тезис) <=> философию природы (антитезис) => философию духа (синтез);

* «Капитал» Маркса: Т.1. Процесс производства капитала (тезис) <=>Т.2. Процесс обращения капитала (антитезис) =>Т.3. Процесс капиталистического производства, взятый в целом (синтез).

Таким образом, применение формул диалектического анализа и синтеза создает ориентиры наращивания многогранности, целостности, глубины теоретических исследований, указывает направления поиска инновационных решений и жизнеспособных форм будущего. ***Рассмотренные диалектические принципы и технологии имеют особую значимость при решении нестандартных, творческих, прогностических проблем, где подходы частных наук недостаточны или непродуктивны.*** В качестве примеров можно указать следующие виды подобных проблем: как найти выход из «тупиковой» ситуации? Как преодолеть застой в науке, в экономике? Как превратить бесплодную борьбу различных подходов в фактор созидания? Как наиболее эффективно произвести перестройку производства? Как осуществить выбор из нескольких конкурирующих теорий? Какие качества проводимых реформ обеспечивают их успешность? и т.п. Тем самым, овладение диалектической «наукой логики» - необходимый шаг к формированию инновационной культуры мыш-

ления, глубокому пониманию происходящего, мудрым практическим решениям.

Вопросы для самоконтроля:

1. Объясните научный смысл диалектики. В чем состоит ее интеллектуальная ценность?
2. Что понимал под диалектикой Сократ?
3. Сформулируйте и объясните основные принципы современной диалектики.
4. Охарактеризуйте картину мира с позиций диалектики и с позиций метафизики.
5. Сформулируйте основные принципы диалектической логики В.И. Ленина и объясните их смысл.
6. Какова связь принципов всесторонности рассмотрения объекта, историзма и выделения решающего звена?
7. Объясните, в чем состоит значимость раскрытия коренных противоречий объекта для его познания.
8. К каким выводам ведет тезис: «абстрактное без конкретного пусто, конкретное без абстрактного – слепо»?
9. Дайте определения эклектики, софистики, догматизма, релятивизма, субъективизма. В чем состоят дефекты этих подходов с позиций диалектики?
10. Какие закономерности лежат в основе технологий диалектического анализа и синтеза?
11. Охарактеризуйте суть и основные приемы технологии диалектического анализа.
12. Объясните суть технологии диалектического синтеза. Какая логическая формула состовляет ее основу?
13. В чем состоит значимость технологий диалектического анализа и синтеза для решения научных и практических проблем?

Раздел П. История и философия техники. Современные философские проблемы техники и технических наук

Тема 1. Природа техники, ее место и функции в общественной жизни

1.1. Понятие техники. Взаимосвязь техники и технологии

Понятие ***техники*** происходит от греческого слова «techne», означающего искусство, мастерство, умение. ***Техника - это совокупность искусственных органов, орудий, навыков и умений, создаваемых обществом для осуществления своих целей.*** В качестве примеров техники можно указать такие ее виды, как производственная, военная, медицинская, бытовая, а также техника ораторского исскуства, техника экономического или политического анализа, техничность спортсмена, артиста, музыканта.Феномен техники характеризуется ***взаимопроникающим единством материальных и духовных составляющих:***

* в материальных образцах техники воплощены потенции человеческого разума, знания, творчества;

* применение материальной техники невозможно без техники духовной, т.е. научных, технических, гуманитарных знаний, умений и навыков;

* сфера техники включает орудия, навыки и умения не только материальной, но и духовной деятельности.

Техника неразрывно связана с технологией. ***Под технологией понимается способ использования природных сил и закономерностей для преобразования исходных материалов (сырья) в требуемые продукты и результаты.*** Сутью технологии является воплощение знаний о законах природы в способы действия технических устройств, инженерных сооружений, человеко – машинных комплексов, реализующих требуемые функции. Актуальным аспектом современного

понимания технологии является также способ взаимодействия человека с техникой в процессе производственной и другой деятельности.

1.2. Социально - деятельностная природа техники

Техника является одной из фундаментальных составляющих социального бытия. Научно - технический уровень общества, его технологические достижения во многом определяют качество общественного развития и возможности самореализации человека. *Техника столь многогранно и глубоко проникла во все сферы общественной жизни и человеческой деятельности, что понять ее суть и адекватно оценить ее качества можно лишь в контексте социально - деятельностных отношений*. Поэтому в современных условиях было бы недопустимой односторонностью ограничиваться при оценке создаваемых машин, технологий, сооружений и других технических объектов узкотехническими ориентирами. Именно ***социально - деятельностные критерии составляют базовую систему координат, задающую основные ракурсы проектирования и производства современной прогрессивной техники.*** Всесторонность и адекватность учета данных критериев во многом определяют технологический уровень общества, его конкурентоспособность, безопасность, позиции в мировом разделении труда.

1.2.1. Критерии комплексной оценки качества техники

Социально – деятельностное понимание природы техники позволяет обобщить опыт ее развития и применения в форме следующих критериев качества технических объектов [5]:

Конструктивно – технологические:

* производительность;

* качество производимого продукта или выполняемой

функции;
* надежность(безотказность,долговечность, ремонтопригодность);
* многофункциональность.
* степень автоматизации;
* технологичность изготовления;
* компактность, простота в эксплуатации, транспортабельность.

Экономические:
* соотношение «стоимость - качество»;
* срок окупаемости;
* эксплуатационные затраты;
* экономическая эффективность.

Экологические.
* степень полноты использования сырья;
* процент вредных отходов;
* опасность отходов;
* безопасность утилизации техники;
* размер возможных затрат по возмещению экологического ущерба.

Эргономические:
* совместимость с параметрами человека;
* степень удобства в управлении;
* защищенность от несанкционированных или алогичных воздействий.

Эстетические:
* качество художественного оформления (дизайн);

Медико - биологические:
* безопасность для здоровья человека.

Социальные:
* степень вытеснения социально непривлекательного труда;
* степень содействия гармоничному развитию личности.

1.3. Философские концепции техники

Философия техники - направление современной философии, исследующее место и роль техники, технологии, технических наук и инженерной деятельности в человеческой культуре и общественном развитии. К задачам философии техники относятся:

- выявление глубинных оснований мира техники, его взаимосвязей, с природной и социальной реальностью;
- осмысление закономерных форм и особенностей развития технических наук, инженерии, проектирования;
- обобщение опыта создания высокопроизводительной, социально эффективной техники, содействующей гуманизации и экологизации труда и общественного производства в целом.

Первым, кто попытался соединить понятия «философия» и «техника», казавшиеся ранее несовместимыми, был немецкий философ Эрнст Капп [2]. ***Э.Капп*** (1808 - 1896) в своей главной работе «Основы философии техники» (1877) объяснял возникновение и развитие техники с позиций ***антропологического подхода,*** суть которого отражена в афоризме античного философа Протагора: «Человек - мера всех вещей». Центральной идеей Каппа является ***принцип органопроекции, согласно которому человек бессознательно воспроизводит самого себя в орудиях:*** орудия труда и оружие - это продолжение (проекция) человеческих органов.

Множество технических творений являются аналогами руки, кисти, зубов человека. Изогнутый палец стал прообразом крючка, горсть руки - чашей; в мече, копье, весле, совке, граблях, плуге, лопате нетрудно разглядеть различные позиции и положения руки, кисти, пальцев. Капп утверждает, что человек бессознательно делает свое тело масштабом для природы. Так возникла, например, десятичная система исчисления (десять пальцев рук). Принцип органопроекции объясняет не только возникновение простейших орудий, но и сложных машин. В качестве примера Капп рассматривает паро-

вую машину. Форма ее, как целого, не имеет, казалось бы, ничего общего с человеком. Но когда паровая машина начинает функционировать, то сразу обнаруживается сходство ее общего целесообразного механического действия с жизнедеятельностью организма: питание, изнашивание частей, выделение продуктов сгорания, остановка всех функций если разрушена важная часть машины. Тем самым, работающая паровая машина – это уже не проекция отдельных органов, а аналог живого, действующего организма.

Далее Капп переходит от отдельных созданий техники к сложным объектам технической инфраструктуры, имеющим характер систем. Таковы, например, железные дороги, телефонная и телеграфная связь, покрывшие сетью весь земной шар. Первые, особенно при соединении рельсовых путей и пароходных линий в одно целое, являются отражением системы кровеносных сосудов в организме. Это коммуникационные артерии, по которым циркулируют продукты, необходимые для существования человечества. Вторые естественно сравнить с нервной системой.

Таким образом, ***согласно Каппу, человек творит технические устройства по своему образу и подобию.*** Все технические орудия человека являют собой продолжение его естественных органов или же подражание им. Глаз, как орган зрения, является образцом для создания оптических приборов, ухо - эталон для акустической техники и т.д. Органопроекция, как важный принцип технической деятельности человека, может быть использована и для совершенствования искусственных технических устройств, и для обратного совершенствования естественных органов человека. Тем самым, идеи Каппа выявили актуальную грань технической реальности и имеют важное эвристическое значение. Эти идеи, во многом новаторские для своего времени, вскрыли глубинную связь мира техники с природой человека.

Дессауэр Фридрих (1881 - 1963) - автор оригинальной религиозно - философской концепции техники. Согласно Дессауэру, ***глубинная сущность техники заключается в***

том, что она является реализацией человеком Божественного замысла. Обнаружению этой сущности содействует постижение процесса изобретения. Дессауэр трактует акт технического творчества как продолжение дела Творца, как акт соучастия человека в Божественном творении.

Согласно этой концепции, идеи («праформы») технических открытий предзаданы - они являются частью Божественного замысла и поэтому существуют вне времени. ***Конечные причины технических изобретений - не в утилитарных потребностях, не в земном мире, а в трансцендентном (потустороннем) Божественном замысле.*** Изобретение совершается в акте трансценденции - выходе за рамки наличного бытия и «встрече» с идеальным «предзаданным» инженерным решением. Тем самым, по мысли Дессауэра, техника обладает приоритетом и независимостью по отношению к общественным потребностям. Он считает, что утилитарная трактовка техники, как средства улучшения условий существования человека, принижает и искажает ее сущность.

В работах «Техническая культура» (1908), «Философия техники» (1927), «Споры вокруг техники» (1956) Дессауэр обращает внимание на ошибочность подходов, исключающих технику из проблемного поля философии. Он наделяет технику исключительной значимостью, рассматривает ее в качестве одной из центральных проблем философии. Отвергая привычное «инструментальное» понимание техники, он связывает ее с глубинными корнями человеческой экзистенции, с реализацией человеком Божественных замыслов.

К. Маркс (1818 - 1883) - основоположник гуманитарно - социологического направления в философии техники. Маркс рассматривал технику в контексте общественных отношений как средство труда, как компонент производительных сил общества. ***Развивая материалистическое понимание истории, он выделял производство в качестве основания всей общественной жизни.*** Способ производства, согласно учению Маркса, определяет социальные, политические и духовные процессы в обществе. Исходя из этого понимания,

Маркс рассматривал уровень развития техники как один из главных показателей развитости экономики и зрелости общества в целом. В своем труде «Капитал» он показал, что преобразования в промышленности, произведенные машинной техникой, стали фундаментом капитализма в европейских странах. Эти преобразования коренным образом изменили все другие сферы хозяйства, социальную структуру и образ жизни этих стран.

Наряду с позитивными аспектами замены ручного труда машинным, Маркс показал, что присущий индустриальному капитализму способ разделения труда между человеком и машиной порождает новые формы отчуждения и порабощения человека в капиталистическом производстве. Если ремесленники или рабочие мануфактур сами определяют свой труд, заставляя орудие труда служить себе, то фабричный рабочий, находясь в социально - экономической зависимости от работодателя - капиталиста, попадает еще и в техническую зависимость от машин. Он становится, фактически, ***живым придатком мертвой машины,*** которая заставляет его работать в навязанном, машиноподобном ритме.

Трудовая гипотеза антропосоциогенеза, выдвинутая другом и соратником Маркса Ф. Энгельсом, рассматривает труд как главный фактор выделения человека из животного мира и становления общества в ходе эволюции. Воздействуя на природу в ходе трудовой деятельности, человек своим трудом изменяет не только внешнюю, но и свою собственную природу, развивая «дремлющие в ней силы». В ходе трудовой деятельности человек, по существу, формирует самого себя. В процессе этой деятельности он также создает многие новые разновидности животных и культурных растений, «которых обыкновенно считают продуктами природы», между тем как «в действительности они являются продуктами труда». В настоящее время трудовая гипотеза антропосоциогенеза, получившая многообразные подтверждения, рассматривается как научная теория.

Хайдеггер Мартин (1889 - 1976) - немецкий философ -

экзистенциалист, профессор Марбургского, затем Фрейбургского университетов. Согласно Хайдеггеру, техника - движущая сила новоевропейской истории. Разработанная им концепция «технической цивилизации» содержит оригинальную трактовку техники.

Глубинную сущность техники Хайдеггер пытается раскрыть через введенное им понятие ***«постав»*** (Gestell). Главный смысл этого многозначного понятия - ***«раскрытие потаенного», т.е. возможность превращать с помощью техники естественные предметы и силы природы в качественно новый, искусственный продукт.*** Постав - это способ преобразования предмета техническим устройством, позволяющий выводить новый продукт из его «потаенности». Постав - это также применение техники в «поставляющем производстве». Постав - это одновременно и раскрытие технической тайны порождения новых предметов и, в то же время, связанная с этим опасность «технизации» человека.

Опасность «постава» заключается в придании производству и обществу качеств машиноподобности, чуждых природе человека. Постав в современном технизированном мире захватывает самого субъекта, правит им, втягивает его в свой машинный порядок. Постав перерабатывает в нечто иное не только предметы и силы природы, но и самого субъекта. Захваченный «поставом» человек теряет себя, приобретает «потаенные» черты машиноподобности, не может вернуться к своему первоначальному, истинному бытию.

«Техника - не простое средство. Техника - вид раскрытия потаенного, область выделения из потаенного... Раскрывая ранее неведомое, - извлекая, перерабатывая, распределяя, техника изменяет облик природы и само восприятие природы человеком». Например, такой самоценный прекрасный объект природы как река, на которой построена гидроэлектростанция, начинает восприниматься как механический придаток гидростанции, как нечто встроенное в технический механизм и подчиненное производству электроэнергии [2].

Мэмфорд Льюис (1895 - 1988) - американский историк

и философ техники, выделяет в истории европейской цивилизации ***три основные фазы технического развития.*** Первой из фаз, длившейся примерно с 1000 до 1750 г.г., соответствует *техника «дерева и воды»*. В технических устройствах этой фазы применялись силы воды и ветра, а материалом, из которого создавались эти устройства, было в основном дерево. Развитие устройств данного типа, не наносивших ущерба природе, достигло высшего расцвета в эпоху Возрождения.

Второй фазе, продолжавшейся с последней четверти XVIII до конца XIX столетия, соответствует *техника «угля и железа».* Она характеризуется разрушением природы и подавлением человека. На этой фазе возникает так называемая «рудниковая цивилизация», получившая свое классическое выражение в капиталистической Англии XIX века. Для этой цивилизации характерны суровые условия работы в шахтах и на рудниках, проживание в оторванных от культурной жизни рабочих поселках, без какой - либо надежды на избавление. При «рудниковой цивилизации», где власть и богатство ставятся превыше всего, работник становится придатком машины и средством умножения богатств владельцев шахт и рудников.

Третья фаза технического развития западной цивилизации, охватывает период с конца XIX века по настоящее время. Она характеризуется *техникой, основанной на использовании «электричества и сплавов».* На этой фазе, согласно Мэмфорду, развитие происходит на научной основе, что порождает надежды на освобождение человека и восстановление нарушенной гармонии техники и природы.

Оригинальным аспектом технофилософии Л. Мэмфорда является его ***концепция «мегамашины».*** Под мегамашинами понимаются ***авторитарные, жестко централизованные социальные организации, действующие подобно гигантским механическим машинам.*** Первые «мегамашины» возникли на ранних ступенях развития человеческой цивилизации. Характерным примером древних мегамашин были машиноподобные социальные структуры, объединявшие труд

десятков тысяч работников при строительстве пирамид в Древнем Египте, государствах ацтеков, инков и др. Потребность в создании подобных мегамашин обусловлена их способностью умножать производительный потенциал трудовых масс и за счет этого решать грандиозные инженерные задачи. В условиях примитивных орудий труда без мегамашин, являвшихся мощными социальными организациями, было бы невозможным создание грандиозных монументов и храмовых комплексов, крупных городов древности, строительство пирамид, «Великой Китайской стены» и др. Мегамашины, основанные на абсолютной власти царей, религиозном фанатизме подданных и магических практиках жрецов, стали прообразом, «архетипом» всех позднейших форм механической организации человеческих общностей. Сотворенные из человеческой плоти, нервов и мускулов, мегамашины воплощали в себе жесткий, принудительный порядок, обеспечивавший выполнение сверхзадач своего времени. Современными аналогами мегамашин могут служить, например, крупные армии.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определите предмет и основные задачи философии техники.
2. Сформулируйте определения техники и технологии. Объясните взаимосвязь этих понятий.
3. В чем проявляется единство материального и духовного аспектов техники?
4. Почему для оценки современной техники необходимы социально – деятельностные, а не чисто инженерные критерии?
5. Охарактеризуйте комплекс социально – деятельностных критериев оценки техники.
6. Объясните смысл и научно – техническое значение принципа органопроекции Э. Каппа.
7. Как понимается смысл техники и изобретательства в

концепции Ф. Дессауэра?

8. В чем состоит материалистическое понимание истории, разработанное в учении марксизма? Объясните научную и социально – практическую значимость данного понимания.

9. Объясните суть и значение трудовой теории антропосоциогенеза Ф. Энгельса.

10. Какие формы отчуждения человеческого труда возникли, согласно Марксу, при переходе от ремесленного производства к машинному?

11. Объясните смысл понятия «постав» в философии техники М. Хайдеггера. В чем заключается опасность техники для человека и общества, согласно Хайдеггеру?

12. Какие фазы технического развития европейской цивилизации выделял Л. Мэмфорд?

13. Объясните смысл понятия «мегамашина» в концепции Л. Мэмфорда. Каковы основные качества «мегамашин» и задачи, решавшиеся с их помощью?

Тема 2. Исторические этапы развития техники

2.1. Основные этапы развития производства в истории общества. Производственные революции: аграрно–ремесленная, промышленная, научно – техническая

Основу общественного производства составляет совместный труд людей, осуществляемый с использованием орудий труда. ***Применение орудий труда - главное отличие трудовой деятельности человека от жизнедеятельности животных.*** Выделение закономерных этапов развития орудийных (технических) средств труда создает необходимые предпосылки научного понимания эволюции производства. В качестве основных этапов развития производства в истории общества можно выделить:

•***Архаичное, присваивающее производство*** эпохи палеолита, возникшее примерно 800 тыс. лет назад и существовавшее до X тысячелетия до н.э. Основные отрасли этого производства: охота, рыболовство, собирательство. Трудовая деятельность осуществлялась с использованием орудий из камня, дерева, рогов, костей и жил животных. Источником энергии служила мускульная сила человека.

•***Аграрно-ремесленное производство,*** возникшее в эпоху неолита 5 – 7 тысяч лет до н.э. Основные отрасли аграрно-ремесленного производства: земледелие, скотоводство, ручное ремесло. Технический базис аграрного производства составляли ручные орудия труда, ремесленные инструменты, на более поздних этапах механические прообразы машин (ветряные и водяные мельницы). В качестве источника энергии использовалась мускульная сила человека и животных, на более поздних этапах энергия ветра, воды.

•***Машинное производство,*** возникшее в Западной Европе во второй половине XVIII века. Механизация производства в широких масштабах началась с изобретением парового двигателя. Созданные вслед за этим технологические маши-

ны, станки начали вытеснять ремесленный труд ткачей, кузнецов и т.д. Машины стали использоваться для производства новых машин, применяться во всех отраслях производства, в быту. Машинная техника в своей совокупности образовала технический базис индустриального общества.

• ***Научно-информационное производство*** возникло во второй половине XX века. Несмотря на развитие научных знаний с времен древности, их влияние на развитие техники и технологии до XX века было в основном косвенным и опосредованным. Так изобретение плуга, водяной мельницы, токарных, сверлильных, ткацких и других станков, даже паровой машины, паровоза, парохода было совершено мастерами-умельцами, далекими от науки. Однако, начиная с XX века и, особенно, со второй его половины, технические объекты настолько усложнились, что их создание и эффективное применение стало невозможным без научных знаний, а впоследствии и без специальных научных исследований и разработок. Современные технологии (химические, электроэнергетические, лазерные, ядерные, космические и др.) явились непосредственным воплощением научных разработок. Автоматизация производства потребовала широкого развития информационных технологий. Наука и информационные технологии стали во все большей степени превращаться в непосредственную производительную силу, что и составило основу возникновения качественно нового, научно - информационного производства. В таком производстве коренным образом изменяется роль человека. Из непосредственного участника технологического процесса он все больше превращается в организатора, контролера, создателя информационных программ автоматизации производственных процессов и т.п.

Таковы основные этапы развития производства и его орудийных (технических) средств в истории общества. Переход от этапа к этапу носил характер коренных изменений всего хозяйственного и социального уклада жизни. По своей сути эти переходы являлись ***производственными революциями.*** Переход от присваивающего к аграрно-ремесленному

производству - это ***аграрно-ремесленная (или неолитическая) революция;*** переход к машинному производству произошел в результате ***промышленной революции;*** переход к научно-информационному производству составил содержание ***научно-технической революции.***

2.1. Эволюция техники доиндустриальных эпох

2.2.1. Становление орудийной деятельности человека и исторических разделений труда в ходе антропосоциогенеза

Согласно имеющимся данным, возникновение человечества уходит своими корнями в период от 800000 лет до 4-3 тысячелетий до новой эры. Этот период принято разделять на три крупных этапа. Первый из них - ***палеолит*** (древний каменный век) - этап, удаленный от нас на 800000 - 10 тыс. лет до н.э. Второй этап – ***мезолит*** (средний каменный век) - этап, длившийся с 10-го по 5-е тысячелетие до н.э. Третий - ***неолит*** (новый каменный век) - этап, протекавший с 5-го по 4-3-е тысячелетия до н.э.

Человек современного типа - ***кроманьйонец*** - появился примерно за 40 тыс. лет до нашей эры. К основным факторам возникновения человека и общества относятся переход к трудовой деятельности, использование огня и орудий труда, формирование речи, появление человеческих сообществ, в которых вырабатывались нормы социальной жизни.

На этапе палеолита сформировалось присваивающее хозяйство, основными отраслями которого были собирательство, охота и рыболовство. ***Мезолит*** - переходный период от эпохи палеолита к эпохе неолита. В эпоху мезолита осуществлялась выработка технологий земледелия, скотоводства, ремесла, создавших основу для перехода к аграрно – ремесленному производству. Выдающимся достижением эпохи мезолита стало одомашнивание ряда видов животных и зарождение древнейших форм земледелия. В период ***не-***

олита произошло коренное изменение в производительных силах, состоявшее в переходе от ***присваивающего*** хозяйства к хозяйству ***производящему,*** основанному на земледелии, животноводстве и ручном ремесле. В эту эпоху были открыты сложные технологии обработки камня, созданы усовершенствованные составные орудия труда. Получили распространение новые хозяйственные средства: глиняная посуда, лодки, сети, начало зарождаться ткачество. Человек стал отрываться от обжитых мест, приступил к освоению новых земных пространств. Это явление в исторической науке получило название ***неолитической или аграрно-ремесленной революции.*** Эпоха неолита завершила переход от первобытного общества к эпохе древних цивилизаций.

Возникновение ***древних цивилизаций*** (Шумер, Вавилон, Древний Египет, Китай, Индия и др.) происходило в IV - II тысячелетиях до новой эры в наиболее благоприятных природно-климатических зонах планеты. Существенным фактором прогресса производительных сил стало формирование ряда исторических разделений общественного труда:

* ***выделение земледелия и скотоводства;***
* ***выделение ремесла;***
* ***отделение торговли от ремесла.***

Занятия земледелием, ремеслом и торговлей предполагали оседлый образ жизни людей. Это привело к появлению постоянных поселений, а позже - и городов. ***Развитие городов стало одним из ключевых факторов становления древних цивилизаций.*** В отличие от неолитических поселений, появившиеся города обеспечивали более надежное существование людей. Они ограждали жителей от набегов кочевников, повышали безопасность в новой социальной среде, а также становились центрами ремесел и торговли. Для строительства укреплений, жилищ, культовых сооружений были необходимы специально подготовленные работники. В результате произошло очередное разделение труда - ***выделилось строительство.***

Аграрный и ремесленный труд по мере своего развития

начал приносить избыточные продукты, которые стали накапливаться. Появилась потребность в распределении этого богатства, в знании и производственном использовании природных и сельскохозяйственных циклов, в осуществлении религиозных обрядов и поклонений. Возникла необходимость в охране поселений и имущества. В результате в обществе выделились слои, выполнявшие все эти общественные функции и присваивавшие себе значительную часть общественного богатства. Таким образом, ***появился правящий слой,*** в состав которого вошли гражданские и военные руководители, чиновники, а также служители культа. Это стало следующим крупным общественным разделением труда. Оно появилось в рамках формирования государств, бравших на себя функции регуляторов общественных отношений. Эти процессы развивались уже в рамках нового, ***бронзового века*** (3-е тысячелетие до н.э. - начало 1-го тысячелетия до н.э.)

Каменные орудия были трудоемкими в изготовлении, недолговечными и ненадежными в применении. Общество, развиваясь, постепенно осваивало новые технологии и материалы. Открытие нового сплава меди и олова - бронзы - дало название новой эпохе. Крупнейшими центрами бронзового века стали Египет, Шумер, Индия, Китай. В Европе центрами культур этого периода были крито-микенская культура (остров Крит), мильярская культура (на Пиренеях), майкопская культура (на Северном Кавказе). В бронзовом веке возникла многоукладная экономика, различные формы собственности: государственная, частная, общинная, личная. Важнейшим нововведением бронзового века было ***возникновение государства и права.***

С 1-го тысячелетия до н.э. начался ***железный век,*** связанный с открытием технологий получения железа и его применения в изготовлении орудий труда и оружия. Становление «века железа» ознаменовалось появлением античной цивилизации, существовавшей с VIII в. до новой эры до второй половины V в. новой эры. ***Античная цивилизация*** радикально отличалась от древних восточных деспотий своим де-

мократическим устройством, раскрепощением и многосторонним развитием личности, активной политической жизнью в городах - полисах Древней Греции. Выдающимся достижением античности был необычайный расцвет духовной сферы: науки, искусств, философии и др. В античных государствах за счет широкого использования рабского труда произошло ***отделение умственного труда от физического***. Согласно историографической традиции в эволюции античной цивилизации принято выделять развитие древнегреческой цивилизации (период расцвета - V-IV вв. до нашей эры) и древнеримской цивилизации (период расцвета - со II в. до н.э. до I в. н.э.). Эпоха древних цивилизаций завершилась в Европе с падением Римской империи под натиском варварских племен [14].

2.2.2. Первобытные орудия

Орудия эпохи палеолита. В этот древнейший период человеческой истории применялись орудия из камня, дерева, рогов, костей животных. Если первые каменные орудия представляли собой необработанные, случайно найденные куски камня с острыми краями, то затем первобытные люди начали обрабатывать камни, дробя и раскалывая их. Они применяли деревянные палицы, научились заострять орудия из дерева, обжигая острия палок на огне или обрезая их острыми камнями. Орудиями труда четко выраженной формы были ***ручные рубила,*** которые изготавливались путем двусторонней обивки кремня другим камнем. Это были массивные рубила, весом около 1 кг и выше, длиной от 10 до 20 см, с неровными, зигзагообразными краями. Нижняя часть рубила - заостренная, широкая верхняя его часть завершалась «пяткой» для упора ладони. Форма ручного рубила зависела от естественной формы камня. На стоянках эпохи палеолита обнаружены рубила миндалевидной, овальной, копьевидной формы. Они, как правило, изготовлялись из кремня, сочетающего твердость и доступность для обработки, и были

универсальны по своему назначению. Ими можно было выполнять работы, при которых необходимы массивные режущие лезвия, позволявшие наносить мощные удары - копать землю, рубить, резать. Рубило было незаменимым оружием при защите и нападении, во время охоты и т.п.

В эпоху палеолита для охоты применялись копья и такие метательные орудия как дротики и гарпуны. Появляются кремневые проколки, скребла для выделки шкур животных, каменные ножи, костяные орудия. В качестве инструментов начинают применяться отбойники, резцы для обработки дерева и кости. Возникают составные орудия, снабженные оправами и рукоятями. Получают распространение механически действующие ловушки на животных. В качестве жилищ используются пещеры, простейшие хижины типа шалашей.

В эпоху мезолита получает широкое распространение метательное оружие (лук и стрелы, гарпуны, бумеранги и др.). Изобретены крючок с бородкой, сети для ловли рыбы, лодки, волокуши для перемещения грузов по земле. Для прокладки первых дорог используются звериные тропы. Получает развитие техника изготовления каменных пластинок для оснащения стрел и других метательных орудий. Изобретение лука и стрел было огромным достижением человека эпохи мезолита. У него появилось скорострельное, дальнобойное оружие, меткость и сила которого выгодно отличали его от копья. В мезолите происходило становление скотоводства в результате одомашнивания и приручения ряда видов животных. Из обитающих на планете около 140 тысяч видов животных человеком приручено 47 видов.

Орудия эпохи неолита. В эпоху неолита появляется ряд новых орудий, необходимых для ведения производящего хозяйства (земледелия, скотоводства, ремесла). Было изобретено колесо в виде деревянного диска, которому предшествовало применение катков для перемещения грузов. Появились первые повозки. Для перемещения грузов начали применяться канаты, рычаги, блоки. Началось использование мотыг, кремневых криволинейных серпов, зернотерок. Зарождается

прядение нитей с помощью веретен и ткачество. Для изготовления орудий труда используются новые каменные материалы (диорит, нефрит и др.) и более сложные техники обработки камня: шлифование, пиление, сверление. Осуществляется добыча камня в каменоломнях и шахтах. Развивается производство кирпича и самана, возникает кирпичное строительство. Появляется гончарное производство, керамическая посуда получает широкое распространение. В конце эпохи неолита начинается производство металлических медных изделий, не вытеснивших каменные [14].

2.2.3 Техника античной эпохи

Развитие античной техники опиралось на ряд крупных интеллектуальных достижений этой эпохи:

* оригинальные и глубокие философские учения (Фалес, Пифагор, Гераклит, Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель и др.);

* начала научного естествознания (геометрия Евклида, геоцентрическая система мира Птолемея в астрономии, география Эратосфена и Стратона, медицинские учения Гиппократа и Клавдия Галена и др.);

* начала технических наук, заложенные в исследованиях Архимеда (ряд положений статики и гидростатики, математический вывод закона рычага, понятие центра тяжести и способы его определения и др.), трудах Герона («Механика», «Пневматика»), десятитомном труде знаменитого римского архитектора и строителя М. Витрувия «Об архитектуре» и др.

К техническим достижениям античной эпохи можно отнести развитие технологий строительства, изобретение бетона, создание водопроводов и водяного отопления жилищ, умение строить дороги, мосты, туннели и водоводы, развитие гражданской и храмовой архитектуры, изобретение водоподъемного механизма («архимедов винт»), насосов, солнечных и водяных часов, различных подъемных устройств. Были совершены многообразные военно-инженерные изобретения

(тараны, метательные устройства (катапульты, баллисты и др.), имеются сведения о военном применении зеркал для поджога кораблей (Архимед), создании огнеметных устройств и др.). Получило развитие военное и гражданское кораблестроение. В ремесленной практике применялись многообразные инструменты (сверла, ножницы, напильники, рубанки, пилы) и приборы (отвесы угольники, циркули, весы, линейки). Получила развитие техника землемерных, горных и ирригационных работ.

2.2.4 Развитие средневековой техники

Завоевавшие Римскую империю германские народы располагали более примитивными орудиями труда, чем римляне. Они не смогли воспользоваться рядом более передовых орудий римской техники и высокоразвитыми ремесленными технологиями римлян. В VI – XI в.в. ремесленное производство в европейских странах осуществлялось в основном в натуральном хозяйстве феодалов. Растущее отставание этого производства от запросов феодального общества создало потребность в переходе к более прогрессивным формам организации, которые начали возникать в средневековых городах. С XII в. основной формой организации ремесел в средневековой Европе стала цеховая, а с XV в. - мануфактурная.

* ***Ремесленные цехи*** в XII - XIV в.в. были наиболее распространенной формой ремесленного производства. Возникли ткацкие, кузнечные, швейные, оружейные, гончарные и другие цехи. Изготовление изделий в цехах осуществлялось мастером, подмастерьями и учениками с помощью необходимого ассортимента ручных инструментов, станков и иных приспособлений. Производство регламентировалось цеховыми правилами. Цехи объединялись в гильдии, союзы ремесленников, защищавшие их интересы.

* ***Мануфактурная организация производства*** (manus - рука, facture - изготовление), получившая развитие в XV - XVIII в.в., заключалась в разделении всего технологического

процесса на ряд последовательно осуществляемых специализированных ручных операций, каждая из которых выполнялась отдельным работником. Другой тип мануфактурной организации заключался в изготовлении каждым из мастеров специализированных деталей, которые затем собирались воедино. Получили развитие мануфактуры суконные, бумажные, по производству шелка, ювелирных изделий, изготовлению зеркал, металлургические, металлообрабатывающие, фаянсовые, по изготовлению ковров, оружейные и др.

В VI - XI в.в. в Западной Европе был открыт новый медный сплав - латунь, изобретены самопрялка и горизонтальный ткацкий станок. В X веке в мукомольном производстве начали применяться ветряные мельницы. В XII в. было освоено производство бумаги, оконного стекла, изобретены очки. В конце этого периода были открыты компас, порох. В сельском хозяйстве, которое было основной отраслью феодального производства, получили распространение плуги с железным лемехом, бороны с железными зубьями. Однако орудия труда и другие средства производства были в основном деревянными. Медь, бронза, чугун применялись только для изготовления отдельных деталей. Стальные изделия встречались редко. Металлы применялись достаточно широко только в изготовлении оружия и воинских доспехов.

В XII - XVII в.в. получили распространение водяные мельницы. Гидравлический привод начал использоваться в качестве двигателя не только в мукомольном производстве, но и в сукноваляльном деле, производстве бумаги, токарном ремесле, металлургии и др. В XV - XVII в.в. происходит переход от гребного флота к парусному. Выдающимся достижением эпохи позднего средневековья было изобретение книгопечатания (1444г.), простейших механических часов (XIII в.). В эту эпоху при создании различных механизмов использовались разнообразные рычажные, зубчато-колесные и ременные передачи, маховое колесо, шарниры, коромысловые механизмы, блоки, вороты и т.п.

С развитием ремесленного производства росла торговля,

которая нуждалась в совершенствовании водного транспорта. На парусных судах вначале применялся квадратный парус. На смену ему пришел треугольный. Впоследствии появились дополнительные косые паруса, позволявшие передвигаться против ветра. Позже появились 3 - 4 мачтовые морские парусные суда со сложной системой парусного оснащения, получившие название каравелл.

Следует отметить, что приоритет большинства важнейших открытий, изобретений и производств эпохи Средневековья принадлежит странам Востока. Водяные и ветряные мельницы появились на Востоке (в Персии, Афганистане) на несколько веков раньше чем в Европе. Общеизвестен приоритет Китая в производстве бумаги, пороха, шелка, форфора, чая, изобретении компаса, книгопечатания, рулевого управления крупными судами. О развитости ремесленного производства в странах Востока по сравнению со средневековой Европой говорит тот факт, что уже в IV - VII в.в. в Египте было известно более 180 различных видов ремесел, каждое из которых было обеспечено набором оригинальных инструментов [14].

2.3 Предпосылки и этапы промышленной революции в эпоху Нового Времени

Промышленная революция – это процесс перехода от ручного аграрного и ремесленного производства к индустриальному производству. Она началась в Англии во второй половине XVIII века и в течение XIX века распространилась на другие страны Европы, США, Японию. Социально -экономической основой промышленной революции явилось крушение феодального строя в ведущих странах Европы и утверждение буржуазно-капиталистических отношений. В ходе промышленной революции возник принципиально новый компонент производительных сил – ***машина***, состоящая из трех основных функциональных частей: рабочей машины, машины – двигателя и передаточного механизма от двигателя

к рабочей машине. Последовательность изобретения этих механических устройств в истории машинной техники позволяет выделить основные этапы промышленной революции:

- Первый этап - ***появление рабочих машин в текстильном производстве, а затем и в других отраслях.*** Творцами первых образцов прядильных и ткацких машин были, в основном, мастера из простого народа: ткач Дж. Харгривс (1765 г.), часовщик Р. Аркрайт (1771 г.), техник С. Кромптон (1779 г.) и др. Эти машины приводились в действие человеком или с использованием энергии водяных двигателей.

- Второй этап – ***изобретение универсального парового двигателя*** и его использование в качестве привода для рабочих машин. Паровой двигатель, пригодный для практического применения в различных отраслях производства, был изобретен английским теплотехником Джеймсом Уаттом в 1784 году.

- Третий этап - ***создание рабочих машин, для производства других машин.*** Когда машины стали производиться машинами «крупная промышленность создала адекватный ей технический базис» (К. Маркс).

Промышленная революция, развернувшаяся в развитых странах мира, означала не только массовое применение машин, но и изменение всей социальной структуры и образа жизни общества. Она сопровождалась резким ускорением темпов экономического роста, масштабной урбанизацией, переходом большинства населения от аграрного производства и натурального хозяйства к индустриальному обществу и производству. Предприниматели и наемные работники стали в этом обществе основными социальными классами. Индустриализация постепенно охватила все отрасли производства. Были технически перевооружены транспорт, связь, сельское хозяйство и другие сферы [14, 18].

2.3.1. Закономерная смена технологических укладов в развитии индустриального производства

Индустриальное производство, возникшее в ходе промышленнй революции, прошло в своем развитии ряд качественно различных этапов. Эти этапы получили название ***технологических укладов.*** Каждый из укладов включает ***устойчивую совокупность сопряженных производств, охватывающих воспроизводственный цикл соответсвующего этапа,*** начиная от добычи ресурсов и заканчивая непроизводственным потреблением. *Технологические уклады различаются, прежде всего, типом применяемых технологий, используемых энергоносителей и конструкционных материалов, а также средств транспорта и связи.* Понятие «технологический уклад» было введено в науку современными российскими исследователями - Д.С. Львовым и С.Ю. Глазьевым на основе анализа технологических аспектов «больших волн экономической коньюнктуры», впервые выявленных выдающимся российским ученым - экономистом Николаем Дмитриевичем Кондратьевым [8].

Изучая историю капитализма, Кондратьев обнаружил в его эволюции ряд больших (протяженностью в 50 - 55 лет) экономических циклов, каждому из которых присущ определенный тип и уровень развития производительных сил. Как правило, такие циклы заканчиваются кризисами, за которыми следует переход производительных сил на более высокий уровень развития. Согласно теории Кондратьева, ***промышленная революция развивается волнообразно, с циклами протяженностью примерно в 50 лет.*** К настоящему времени известно пять технологических циклов или укладов.

Первый технологический уклад (1785 - 1835) сложился на основе новых машинных технологий в текстильной промышленности, использующих энергию воды. Импульсом становления данного уклада стало изобретение высокопроизводительных прядильных и ткацких машин, что содействова-

ло переходу текстильной промышленности Англии на машинную базу. Это, в свою очередь, вызвало повышение спроса на продукцию машиностроения. Происходило также совершенствование процессов металлообработки. Аналогичные технологические сдвиги с некоторым отставанием происходили и в других странах Европы: Франции, Германии, России. С 1790 года эти процессы начали разворачиваться в США. Главное достижение первого уклада – переход к механизации производства.

Второй технологический уклад (1830 - 1890) - начал формироваться примерно с 1820г. в недрах первого уклада. Для него характерно широкое внедрение паровых двигателей в промышленное производство, развитие железнодорожного и водного транспорта на основе паровых машин. Машинное производство получило развитие во многих отраслях. Произошел переход к производству машин машинами. Возросший спрос на металлы и источники энергии стимулировал быстрое развитие черной металлургии, угольной и горнодобывающей промышленности. Резко возросли значение и интенсивность международной торговли. Рост крупной промышленности и торговли во все большей степени начинает зависеть от развития транспортного сообщения. Поэтому важной особенностью этого уклада стало ускорение темпов железнодорожного строительства и транспортного машиностроения. Концентрация населения в городах, строительство железных дорог, портов - требовали укрепления технической базы строительства и стимулировании его механизацию. В 1845 - 1860г.г. второй уклад стал доминирующим в экономике развитых европейских стран. Однако по мере насыщения общественных потребностей в продукции этого уклада экономическое оживление сменилось стагнацией. Регулярные кризисы перепроизводства становились все более разрушительными, промышленные подъемы менее интенсивными. В этих условиях начал формироваться 3-й технологический уклад, в котором лидерство переходит от Англии к США.

Третий технологический уклад (1880 - 1940). Его

главной особенностью стал переход к использованию в промышленном производстве электрической энергии, применение электродвигателей, развитие тяжелого машиностроения и электротехнической промышленности. В электроэнергетике доминирующим становится применение переменного тока, развернулось строительство электростанций. Главным энергоносителем в период господства данного уклада являлся уголь. В то же время, на энергетическом рынке начинает завоевывать позиции нефть, хотя ведущим энергоносителем она стала только с переходом к четвертому технологическому укладу. Развивается производство и широкое применение стального проката. Совершено множество открытий в области химии, перспективных для развития химической промышленности. Из химико - технологических нововведений, наибольшее значение имели: технология получения соды, производство серной кислоты, электрохимическая технология. Данный уклад характеризуется распространением радиосвязи, телеграфа, развитием автомобильной промышленности. В экономике происходит образование крупных фирм, картелей, трестов. Возникает господство монополий на рынках. Наблюдается концентрация и сращивание промышленного и финансового капитала.

Четвертый технологический уклад (1930 - 1990). К 1940-м годам техника, составлявшая основу третьего уклада, достигла пределов своего развития. Это дало импульс формированию новых технологических направлений. Четвертый технологический уклад характеризуется дальнейшим развитием энергетики, формированием производств, основанных на использовании нефти, нефтепродуктов, газа. Растет производство и применение электронных средств связи, новых синтетических материалов. Развертывается массовое производство автомобилей, тракторов, самолетов, бытовой техники и других товаров массового потребления. К числу отраслей, составивших ядро 4-го уклада, относятся химическая промышленность (прежде всего производство пластмасс и других продуктов органического синтеза), автомобилестроение,

развитие моторизированных вооружений. Для этого этапа характерны специализация и комплексная механизация производства, автоматизация ряда технологических процессов, рост потребности в квалифицированной рабочей силе. Конвейерные технологии становятся основой массовых производств.

Материально - техническая база, необходимая для четвертого уклада, была создана уже на предшествующем этапе. Имелась развитая автодорожная инфраструктура, созданы сети телефонной связи, радиосвязь, изобретен двигатель внутреннего сгорания, получивший широкое распространение в машинной технике четвертого уклада.

Пятый технологический уклад (1985 - 2025), доминирующий в настоящее время в развитых странах, опирается на достижения в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, генной инженерии, на использование новых видов энергии, материалов, освоение космического пространства, спутниковую связь и т.п. Среди ведущих отраслей пятого уклада следует указать производство компьютерной техники и телекоммуникационного оборудования, информационных технологий, средств автоматизации производственной и бытовой техники, продуктов биотехнологии. Пятый технологический уклад характеризуется развитием гибких автоматизированных производств в обрабатывающей промышленности: станков с числовым программным управлением, роботов, обрабатывающих центров и др. Автоматизация и компьютеризация промышленного производства резко расширили разнообразие выпускаемой продукции. Характерной особенностью пятого уклада стало создание глобальных информационных систем, сетей связи и баз данных (ИНТЕРНЕТ, ГЛОНАСС, КОСПАС и др.), новых информационных языков и программных средств.

Большинство инноваций пятого уклада были сформированы в период доминирования предыдущего уклада. По оценкам специалистов, около 80% основных нововведений 5-го уклада было изобретено еще до 1984 года. А самое ран-

нее изобретение относится к 1947 году - году создания транзистора. Первая ЭВМ появилась в 1949 году, первая операционная система - в 1954 году, внедрение кремниевых транзисторов - в 1954 году. Эти изобретения стали технологической основой формирования ядра 5-го уклада. Одновременно с развитием полупроводниковой промышленности наблюдался быстрый прогресс в области программного обеспечения - к концу 1950-х годов появилось семейство первых программных языков высокого уровня. Внедрение микропроцессора в 1971 году явилось переломным моментом в становлении 5-го уклада и открыло широкие возможности автоматизации производства. Изобретение персонального компьютера и связанный с этим скачок в программном обеспечении сделали информационные технологии удобными, дешевыми, доступными.

В экономике на основе электронных средств интернета усиливается взаимодействие предприятий в области технологий, контроля качества продукции, планирования инноваций. Другой характерной чертой пятого уклада является деурбанизация населения развитых стран Запада и связанное с ней развитие новой информационной и транспортной инфраструктуры. Свободный доступ к глобальным информационным сетям, развитие средств массовой информации и авиационного транспорта существенно повышают мобильность людей.

Шестой технологический уклад. Сегодня мир стоит на пороге шестого технологического уклада. Его контуры начали складываться с середины 2000-х годов в развитых странах мира, в первую очередь в США, Японии, Китае. Формирование шестого уклада характеризуется нацеленностью на развитие и применение наукоемких, «высоких технологий». Это прежде всего био - и нанотехнологии, генная инженерия, мембранные и квантовые технологии, фотоника, микромеханика, термоядерная энергетика - синтез достижений на этих направлениях может привести к созданию искусственного интеллекта, принципиально новых способов производства,

систем жизнеобеспечения и управления государством, обществом, экономикой. Производства шестого уклада в ведущих странах мира развиваются особенно быстрыми темпами (от 20% до 100% в год) [16].

Специалисты считают, что при сохранении нынешних темпов технико-экономического развития, шестой технологический уклад начнет оформляться в 2010 - 2020 годах, а в фазу зрелости вступит в 2040-е годы. При этом в 2020 - 2025 годах прогнозируется новая научно-технологическая революция, основой которой станут разработки, синтезирующие достижения названных выше базовых направлений. Для подобных прогнозов есть основания. В США, например, доля производительных сил пятого технологического уклада составляет 60%, четвертого - 20%. И около 5% уже приходятся на шестой технологический уклад.

2.3.2. Развитие технологических укладов в России

В России, по мнению ряда специалистов, примерно 50% промышленности относится к 4-му технологическому укладу; 4% - к 5-му и менее 1% - к 6-му. Господствующими в большинстве отраслей производства являются 3-й и 4-й технологические уклады. Элементы 5-го технологического уклада имеют место в основном в оборонных отраслях промышленности. Например, такой стандарт 6-го технологического уклада как использование GALS - технологий для сопровождения продукта на протяжении всего его жизненного цикла (от проектирования и производства до послепродажного обслуживания и утилизации) в гражданских отраслях еще не разработан. Он фрагментарно реализуется только в космической и авиационной промышленности.

В настоящее время в мире уже наметилась понижающая стадия 5-го технологического уклада и мировой кризис 1998 - 2002 г.г. обозначил перелом в динамике ключевых отраслей этого уклада. По мнению Ю.В. Яковца, - автора одной из стратегий развития высоких технологий в России - в течение

ближайших 10-15 лет в развитых странах мира будет осуществляться переход к 6-му технологическому укладу, основой которого станет не столько микроэлектроника, сколько наноэлектроника, фотоника и фотоинформатика. Исходя из этого, Россия, вместо того чтобы догонять развитые страны в технологиях 5 уклада, должна сосредоточить внимание на становлении ключевых направлений 6-го технологического уклада. России нужно выбрать такие направления 6-го технологического уклада, где она может выйти в лидеры, найти там свои ниши. Это относится к таким направлениям, как наноэлектроника, оптоинформатика, ядерная энергетика, аэрокосмические технологии. Некоторые российские ученые считают, что данных направлениях Россия может завоевать прочные технологические позиции, не гоняясь за тем, где мы отстали.

На наш взгляд, идея развития в российской экономике конкурентоспособных производств шестого уклада и завоевания на этих направлениях прочных позиций на мировом рынке, правомерна и позитивна. Однако нельзя не учитывать, что за последние 25 лет, когда развитые страны совершали грандиозный технологический скачок, многие высокотехнологичные направления российской экономики деградировали и разрушались. Поэтому, добиваясь технологического прорыва на узких направлениях, где может быть занята лишь мизерная часть трудовых ресурсов страны, необходимо одновременно подтягивать до мирового уровня и другие отрасли экономики, прежде всего обрабатывающие производства, энергетику, микроэлектронику, сельское хозяйство. Попытка войти в число развитых государств за счет узкого круга суперсовременных производств, при общей технологической отсталости промышленности, сельского хозяйства и ряда других жизненно важных сфер, была бы, на наш взгляд, не только необоснованной, но и опасной.

2.4. Современная научно-техническая революция: основные этапы и направления

Научно-техническая революция (НТР), развернувшаяся во второй половине XX века практически одновременно в странах Запада и в СССР, стала источником новых глобальных преобразований в мировом развитии. До возникновения НТР в истории общества имели место научные и технические революции, относительно независимые друг от друга.

Научные революции - это периодически происходящие в науке глубинные концептуальные изменения в теоретических представлениях, научной картине мира, методах и нормах научного исследования. Примерами крупных научных революций, существенно изменявших исторический облик науки, являются разработка Н. Коперником гелиоцентрических представлений в астрономии, сменивших геоцентрические, освященные авторитетом церкви; создание И. Ньютоном и Г. Лейбницем основ дифференциального и интегрального исчисления, а Р. Декартом - аналитической геометрии; развитие Ч. Дарвином эволюционной теории в биологии; открытие Д. Менделеевым периодического закона в химии и построение периодической системы химических элементов; разработка 3. Фрейдом целостной модели человеческой психики, отражающей взаимодействие сознательных и бессознательных начал и др. ***Технические революции*** связаны с созданием качественно новых технических систем и технологий, применение которых привело к коренным изменениям в сферах производства, быта, средствах связи, передвижения и т.п. К техническим революциям можно отнести изобретение парового двигателя, двигателя внутреннего сгорания, электродвигателя, создание автомобиля, самолета, переход от поршневой авиации к реактивной и др. Несмотря на усиливавшееся со временем взаимовлияние научных и технических достижений, до середины XX века они реализовывались относительно автономно, не были жестко связаны друг с другом. Научно-техническая революция характерезуется возникнове-

нием взаимосцепленности качественных скачков в науке и технике.

Научно-техническая революция - это совокупность коренных качественных преобразований в сфере техники и технологии, основывающихся на использовании результатов научной революции. ***Характерной чертой научно-технической революции является превращение науки в непосредственную производительную силу.*** Это означает:

• способность науки порождать принципиально новые виды техники и технологии (полупроводниковую, микроэлектронную, лазерную, компьютерную, ядерную, генно-инженерную и др.);

• непосредственную включенность научных исследований в процесс создания новой техники. В современных условиях создание новых высокотехнологичных машинных комплексов и производств начинается, как правило, не с проектно - конструкторских разработок, как это было ранее, а с этапа научных исследований. Потребности развития новых направлений высокотехнологического производства в СССР обусловили создание ***научно - производственных объединений,*** т.е. промышленных комплексов нового типа, соединяющих в себе научные, проектно-конструкторские и производственные подразделения;

• принципиальную невозможность существования ряда ведущих отраслей современной техники (атомной, ракетно-космической, компьютерной, биотехнологической и др.) без постоянного научного обеспечения.

В развитии научно - технической революции можно выделить два качественно различных этапа. Первый этап - с середины 40-х годов до второй половины 70-х годов XX века. Основными направлениями НТР, доминировавшими на первом этапе, являлись:

* переход к использованию атомной энергии: создание ядерной техники и технологии как военного, так и мирного назначения;

* начало освоения космического пространства: создание

космической техники и технологии;

* создание электронно-вычислительной техники и начало ее внедрения в сферах науки, образования, управления производством;

* химизация производства и сферы быта: переход к массовому созданию синтетических материалов и их использованию во всех сферах жизни общества;

* разработка лазерной техники и технологии.

Второй этап НТР начался во второй половине 70-х годов XX века и продолжается по настоящее время. Развитие второго этапа НТР не означает, что направления первого этапа утратили свое значение. Все эти направления не только продолжают развиваться, но и создали основу для формирования качественно нового витка НТР. Для второго этапа НТР характерен выход на первый план следующих направлений:

• ***Информационная революция,*** означающая массовую информатизацию основных сфер жизни общества: производства, управления, образования, медицины, банковской сферы и др. Информационная революция возникла в непосредвтвенной связи с ***микроэлектронной и микропроцессорной революциями,*** основанными на создании микроэлектронных компонентов необычайной компактности и на их базе миниатюрных электронных устройств - микропроцессоров. Компьютерная и микропроцессорная техника создали возможность автоматизированного управления сложными технологическими процессами. В общем объеме производства развитых стран мира быстро возрастает доля машин, технических устройств, технологических агрегатов, бытовой техники, оснащенных микропроцессорами, способными управлять соответствующими устройствами в автоматическом режиме, с минимальными затратами сырья и энергии при высоком качестве производимой продукции. Микропроцессорная революция создала основу для ***массовой автоматизации производства,*** внедрения гибких автоматизированных систем в обрабатывающей и других отраслях промышленности. Миниатюризация электронной базы, разработка новых инфор-

мационных технологий и программного обеспечения - позволили создать массовое производство ***персональных компьютеров,*** получивших широкое применение в автоматизированных системах управления производством, в науке, образовании и других сферах.

• ***Биотехнологическая революция,*** состоящая в применении достижений биологии (прежде всего молекулярной биологии) для создания качественно новых технологий и продуктов в медицине, сельском хозяйстве, фармацевтическом и других производствах. К основным направлениям биотехнологии относятся:

∗ генная инженерия (лечение ряда наследственных и других заболеваний путем воздействия на генетический аппарат организма, создание путем манипуляций с генами новых разновидностей животных и растений, клонирование, получение генетически модифицированных продуктов и т.п.);

∗ создание искусственной пищи, пищевых добавок к кормам для животных, лекарств и т.п. биотехнологическими методами.

• ***Нанотехнологическая революция,*** состоящая в разработке технологий преобразования веществ на атомно-молекулярном уровне. Нанотехнологии позволяют создавать новые материалы с заданными свойствами, изменять свойства существующих материалов в нужном направлении и т.п. Развитие нанотехнологий и их применение в широких масштабах может привести в обозримом будущем к коренному преобразованию технологического базиса производства.

2.4.1. Формирование информационного общества в ходе НТР

Развитие второго этапа научно-технической революции привело к формированию качественно нового способа производства, основанного на микроэлектронике, информатике, автоматизации и роботизации производственных процессов.

Становление способа производства, характеризующегося нарастанием тенденций информатизации и автоматизации, с неизбежностью инициировало возникновение нового типа общества, получившего название информационного. Формирование черт информационного общества началось в Японии и странах Запада с 60-70-х годов XX века. Хотя оно еще не стало общемировой реальностью, тенденции этого общества все более зримо обнаруживаются в развитии многих стран мира, в том числе в России. Понятие «информационное общество» было введено в научный оборот в 60-е годы XX века рядом ученых: Ю. Хаяши, Ю. Масуда (Япония), Ф. Махлуп (США) и др. На рубеже 60-70-х годов в Японии началась разработка концепций и конкретных планов информатизации общества («Японское информационное общество: темы и подходы» (1969), «План информационного общества» (1971) и др.).

Становление информационного общества характеризуется следующими основными чертами:

• *Информация (т.е. научные знания, информационные системы и технологии) становится в таком обществе главным ресурсом экономического развития.* Развитие производства на основе новейших достижений науки, автоматизация и роботизация технологических процессов позволяют не только существенно увеличить производительность труда, но и обеспечивать стабильно высокое качество продукции, экономию сырья и энергии, сокращение вредных выбросов в окружающую среду и т.п. По имеющимся данным 30 % прироста валового внутреннего продукта США обеспечивается за счет информационных технологий. Массовая информатизация общества, широкое использование компьютеров и телекоммуникационных систем позволяет перейти к качественно новым, революционным технологиям в науке, сфере образования, медицине, военном деле и др. По оценке западного социального мыслителя Д. Белла из четырех основных ресурсов производства (материальные ресурсы, живой труд, капитал и информация) доминирующим ресурсом в современных

условиях становится информация. Автоматизация и информатизация производства имеют своим следствием также и значимый гуманистический эффект: *из придатка машины человек превращается в творца, организатора, контролера производственного процесса.* Проявлением совокупного эффекта информатизации стало формирование в развитых странах мира массового отношения к информации как стратегическому ресурсу экономического развития, ключевому фактору роста общественного богатства, важному средству модернизации социальной сферы (здравоохранения, образования, сферы социальных услуг и др.).

• *Развитие информационных систем и технологий осуществляется в современном мире опережающими темпами.* Эта тенденция обусловлена бурным ростом информационных потребностей общества, т.е. потребностей производства нового научного знания, образования и повышения квалификации, учета, контроля, управления производством, разработки автоматизированных систем, программного обеспечения и т.п. По имеющимся данным информационная сфера США в 1880 г. охватывала 5% работающих, в 1980 г. уже 45%, а в 2000 г. - 70-80% всех рабочих мест было связано с производством и обменом информацией. При этом численность рабочих в промышленности сократилась до 18-20%, а работников, занятых в сельском хозяйстве, до 3-4%. Этим тенденциям соответствует рост производства компьютеров, систем телекоммуникаций и информационных технологий, который в середине 90-х годов XX века примерно в 6 раз опережал рост производства других товаров (в 1994 г. мировое производство товаров возросло на 3,5%, а производство компьютеров и систем телекоммуникаций на 20%).

• *Явление «информционного взрыва»,* сопровождающее развитие информационного общества. Суть «информационного взрыва» состоит прежде всего в лавинообразном нарастании объема носителей научной, экономической, технической, политической и т.п. информации (книг, журналов, статей, патентов и др.). Так с 1900 года этот объем удвоился за

50 лет, с 1950 г. удвоение происходило каждые 10 лет, с 1970 г. - каждые 5 лет, с 1990 г. - каждые 2-3 года. Объем создаваемой содержательной информации также растет, но более скромными темпами. Темпы устаревания информации в наиболее быстро развивающихся областях науки и техники 5-7 лет, в других - 10-12 лет. «Информационный взрыв» создает серьезные препятствия дальнейшему развитию науки, техники, образования и т.п. Источником препятствий является гигантский «вал» избыточных сообщений низкого качества, среди которых очень трудно найти крупицы действительно ценного знания. Например, в США принято считать, что если стоимость проведения исследования - менее 50 тысяч долларов, то его дешевле провести заново, чем искать информацию о нем в море научной литературы. Как подчеркивает американский публицист Дж. Несбитт «нас захлестывает поток информации, но мы испытываем голод в знаниях».

2.4.2. Современный человек в информационно – техническом мире

Формирование информационного общества меняет во многих отношениях положение человека в социальном мире, предъявляет к нему *принципиально новые требования,* создает новые возможности развития, порождает новые опасности. Существенные изменения, вносимые в жизнь человека и общества процессом глобальной информатизации, могут быть отражены в следующих тезисах.

Информационное общество - это прежде всего люди, обладающие обширными, глубокими знаниями, способные продуктивно использовать компьютеры и другую информационную технику для решения проблем. В таком обществе образованность и информационная культура человека существенным образом влияют на качество его жизни, характер труда, карьеру, социальный статус, жизненные перспективы. По нормативам ООН образование даже рядового работника в таком обществе должно исчисляться не менее чем 11,5 года-

ми общего и профессионального обучения. Лица с более низким объемом образования могут рассчитывать в таком обществе лишь на занятие неквалифицированным трудом. Способность успешно решать проблемы в информационном обществе требует, фактически, высшего образования. Еще в 70-х годах XX века тогдашний президент США Р. Никсон выдвинул в качестве стратегической общенациональной программы переход ко всеобщему высшему образованию. На наш взгляд, разработка и осуществление подобной программы в высшей степени актуальны и для современной России.

Нормой существования человека в информационном обществе становится необходимость неоднократно менять в течение своей жизни профессию и место работы. В среднем по меркам Запада *современный человек должен быть готов к перемене в течение своей жизни 3-5 профессий.* Если в предыдущую эпоху поощрялись длительные сроки работы на одном предприятии, то в новых условиях это рассматривается как признак немобильности, неперспективности, несовременности работника. Динамизм информационного общества, периодическая смена поколений техники и технологии на основе научных открытий, обусловили *необходимость систематического переобучения производственного персонала предприятий, в особенности принадлежащих транснациональным корпорациям, борющимся за лидерство на мировом рынке.* Кадровая политика в передовых современных корпорациях ориентируется на формирование работника нового типа: более образованного, предприимчивого, настроенного на самообразование в течение всей своей жизни. В информационном обществе все более зримой становится связь между успехами в экономике и качеством функционирования средней и высшей школы, а также науки.

Становление информационного общества существенно изменяет образ жизни людей и характер их производственной деятельности. По данным американской печати около 27 миллионов работающих, благодаря наличию компьютеров и систем телекоммуникаций, могут заниматься своей произ-

водственной деятельностью на дому, выезжая на предприятие лишь 1-2 раза в неделю для отчета о работе и решения организационных и других вопросов. *Существенно изменяются характеристики современного жилья, производственных и общественных зданий.* Они оснащаются современными системами телекоммуникаций, сигнализации, автоматического слежения за температурой, освещенностью, газовым составом воздуха, работой бытовой техники, открывания и закрывания дверей и т.п. Все эти и многие другие новшества информатизации существенно изменяют условия труда, быта, отдыха людей.

Глобальная информатизация и формирование информационного общества влекут за собой не только достижения, но и новые, невиданные ранее опасности, риски, негативные тенденции. Стремление людей оснастить свое жилье компьютерной и другой информационной техникой приводит к тому, что жилая среда оказывается насыщенной «электронным смогом», т.е. электромагнитным излучением многообразных электронных устройств, весьма вредным для здоровья.

Неумеренное «общение» с компьютером приводит в ряде случаев к возникновению зависимости от него, сходной с наркотической. Это особенно опасно для детей, которые рискуют вырасти «интеллектуальными роботами». Повышенная информационная нагрузка на работе и дома, использование компьютеров не только для работы, но и с целью развлечения, приводят к физической и интеллектуальной гиподинамии общества. Просмотр спортивных программ по телевизору заменяет «болельщикам» физические упражнения и спорт. Увлечение компьютерными играми заменяет многим детям настоящие детские игры со сверстниками, в ходе которых вырабатываются незаменимые навыки общения. Многие люди, вооружившись калькуляторами, утратили элементарные навыки арифметического счета. Привязанность к телевизорам и компьютерам отучила многих людей от чтения книг, художественной литературы. Это ведет к падению языковой, художественной, грамматической культуры, к малограмотно-

сти, косноязычию, эклектичному, «клиповому» мышлению.

Новые информационные ресурсы и возможности информационного общества создали предпосылки для развития новых видов преступной деятельности. Сюда относятся несанкционированный взлом компьютерных сетей «хакерами», умышленное поражение компьютеров информационными «вирусами», использование незаконно добытой информации для шантажа отдельных людей и групп, для манипуляций общественным мнением, для вмешательства в личную жизнь и т.д. Следует отметить, что появившиеся возможности работы на дому, просмотра образовательных и развлекательных программ, не выходя из дома, вносят заметный вклад в нарастание изоляции людей, в распад социальных связей и т.п. Эти и многие другие негативные последствия информатизации требуют своего учета и осмысления. Они показывают, что формирование информационного общества в России нельзя пускать на самотек. Этот процесс требует научного подхода, целенаправленного управления, контроля со стороны государства и гражданского общества.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте основные исторические этапы развития производства. Какие производственные революции имели место в истории общества?
2. Раскройте хозяйственно-исторические черты и особенности эпох палеолита, мезолита, неолита.
3. Укажите основные технические достижения античной цивилизации.
4. Какие формы организации производства характерны для эпохи средневековья?
5. Охарактеризуйте суть промышленной революции, ее предпосылки и основные этапы.
6. Какие технологические уклады сложились в ходе развития индустриального производства?
7. Охарактеризуйте основные черты и этапы развития

современной научно-технической революции.

8. Какими чертами характерезуется информационное общество? По каким причинам оно возникло?

9. Какие новые условия жизни и требования к человеку возникают в информационно-техническом мире?

Тема 3. Закономерные взаимосвязи технологической и социальной эволюции

3.1. Индустриалистическая концепция исторического процесса. Доиндустриальное, индустриальное и постиндустриальное общество

Индустриалистическая концепция мировой истории получила развитие во второй половине XX века в работах ряда западных социологов, экономистов и футурологов: Д. Белла, О. Тоффлера, Дж. Гэлбрейта, У. Ростоу, Р. Арона, Ж. Фурастье, А. Турена и др.

Основу индустриалистического подхода составляет представление об исторических стадиях поступательного развития общества, различающихся уровнем техники и технологии, а также степенью развития труда и социальных связей. Применение критерия индустриализации приводит к выделению исторических стадий, получивших название доиндустриального, индустриального и постиндустриального общества. На первой из стадий основной сферой производства является сельское хозяйство, на второй - промышленность, на третьей - научно - информационное производство и сфера услуг. Каждой из стадий присущи свои особые формы социальной организации, своя социальная структура, свои особенности духовной жизни. Сравнительную характеристику указаных исторических стадий дадим в следующих аспектах:

* отличительные черты производства, технологий и трудовой деятельности;

* тип общества, характер социальных связей, положение человека в обществе;

* отношение общества к природе;

* отличительные особенности мировоззрения и духовной жизни, характерные для каждой из стадий.

Доиндустриальное общество. Данный этап общест-

венного развития, именуемый в литературе также «аграрным» или «традиционным», берет свое начало с эпохи неолита и длится в странах Запада до второй половины XVIII века. В России, технологически отстававшей от стран Запада, доиндустриальная стадия завершилась, фактически, лишь в 30 - х годах XX века в результате осуществленной в стране индустриализации.

Доиндустриальное общество - это порождение ***дотехнической, аграрно - ремесленной фазы*** общественного развития. Ее технологический символ - соха. Доиндустриальная стадия охватывает первобытную, рабовладельческую и феодальную формации. Производство в основном аграрное (земледелие, скотоводство, рыболовство, ручное ремесло, добыча природных ресурсов и т.п.). Трудовая деятельность осуществляется с помощью ***ручных ремесленных орудий.*** В качестве основного источника энергии используется мускульная сила человека и животных.

Жизнь в таком обществе определяется прежде всего ***взаимодействием человека с природой*** и обусловлена превратностями природных стихий: плодородием почвы, климатом, количеством воды, глубиной залежей полезных ископаемых, засухами, наводнениями и т.п. Способы деятельности людей связаны с приспособлением к природным условиям, освоением природных сред и явлений (земли, воды, ветра, огня и т.п.), добычей пищи и других средств существования, защитой от природных стихий и др. На данной ступени, наряду с проявлениями хищнического отношения к природе, вырабатываются нормы и традиции бережного, экологического отношения к природной среде, от которой зависит существование и благосостояние человеческих сообществ. Окружающий мир воспринимается людьми такого общества как живой космический организм («макрокосм»), а человек как его органичная часть («микрокосм»).

Для социальной организации доиндустриального общества характерны ***коллективистские формы*** социальных общностей. На первобытной стадии - это род, клан, племя. В

«азиатской» и феодальной формациях - это самоуправляемая сельская община. Для рабовладельческих обществ Древней Греции и Рима - это полисная организация и т.п. Традиционное общество весьма жестко ***разделено на социально - профессиональные группы:*** родовые, клановые, кастовые, сословные. Каждая из таких групп имеет свой статус, права и обязанности в обществе. Человек, зачастую уже с рождения, закреплен за особым местом в кастовой, сословной системе. Он лишен свободного выбора своей судьбы и вынужден осваивать ту социальную роль и профессиональные навыки, которые предписаны его принадлежностью к определенной касте, клану или сословию.

Мировоззрение, духовная жизнь, культура, религии доиндустриальных обществ связаны, в особенности на ранних стадиях, с обожествлением сил природы, восприятием действительности по их образу и подобию. К например, у людей такого общества нет ощущения жизни в историческом времени, понятий прошлого, будущего. Время они воспринимают только как настоящее, как циклический круговорот событий, подобный круговороту времен года. Главная характеристика менталитета данной цивилизации - ***консерватизм, рутинное воспроизведение освященного традициями порядка вещей.*** Неизменность порядка вещей поддерживается системой запретов - табу. Табу предохраняют данное общество от риска гибели в борьбе с природой. В то же время, многие из запретов консервируют застойность общества, препятствуют прогрессу. Статичность, традиционность, архаизм доиндустриального общества олицетворяются такими характерными для него консервативными институтами как ***церковь и армия.***

Индустриальное общество зарождается на Западе в конце XVIII века как порождение капитализма, вызвавшего к жизни мир машинной техники. Развивающееся машинное производство становится двигателем преобразований во всех сферах общества. Основной осью, вокруг которой организовано общество, становится ***взаимодействие человека и ма-***

шины. Характерной особенностью индустриального общества является ***массовое производство стандартизированных товаров.*** В качестве источника энергии начинают использоваться силы природных стихий: ветра, воды, пара, электричества, двигатели внутреннего сгорания и т.п. Машины и новые источники энергии изменили природу труда. Если в предыдущую эпоху ремесленные изделия производились мастерами целиком и свидетельствовали об их индивидуальном мастерстве, то в индустриальном мире ***производство изделия распадается на множество операций,*** выполняемых различными работниками, и поэтому обезличивается, стандартизируется, массифицируется. При этом возникает необходимость в строгой взаимоувязке, координации труда. ***Возникает технологическое проектирование*** производственного процесса, ***научная организация труда,*** планирование взаимосвязи людей, материалов, изделий, рынков для бесперебойного производства и реализации товаров. Среди главных тенденций развития индустриального производства большинство теоретиков индустриализма на первый план выдвигают ***научно - технический прогресс.*** Зрелая стадия индустриализации характеризуется ***комплексной механизацией труда, развитостью инфраструктуры*** (инженерных коммуникаций, средств транспорта, связи и т.п.), ***урбанизацией*** (массовым переселением людей из сел в города).

Социальный мир индустриального общества становится технизированным, рациональным, ***машиноподобным.*** В таком мире человек нередко используется как придаток машин. Само общество приобретает черты гигантской ***«мегамашины»,*** а человек воспринимается как обезличенный, легко заменимый ***«винтик»*** этой машины. «Сокровенный смысл индустриальной цивилизации в том, что она подчинила общественную жизнь принципам функционирования гигантского механизма» (Л.Мэмфорд). Материальные ценности в подобном обществе зачастую доминируют над духовными, безличные социальные структуры над живой человеческой деятельностью. В то же время, индустриальное развитие сопро-

вождается ***ломкой кастовых, сословных привилегий и перегородок*** традиционного общества, резким возрастанием ***социальной мобильности*** людей. Благодаря этому значительно расширяются возможности самореализации личности, свободы выбора профессиональной деятельности, самостоятельности в формировании жизненного пути. Индустриализированное массовое производство развивает невиданную для прошлых эпох производительность труда, что обусловливает относительно низкие цены товаров и содействует возникновению ***общества «массового потребления».*** Наиболее характерным общественным институтом, символизирующим природу индустриального общества, становится ***промышленное предприятие, фирма, корпорация.***

В экологическом аспекте индустриалистическому мировоззрению присущи ориентации на ***«покорение» природы, ее эксплуатацию, преобразование.*** Естественный природный порядок такое сознание воспринимает как «дикий» и стремится заменить его технологическим, «цивилизованным» порядком, выстроенным «по науке», по социальным «чертежам». Природные ресурсы воспринимаются таким сознанием как безграничные «кладовые», которые можно сколь угодно долго эксплуатировать. Закономерным итогом индустриального развития стал разрастающийся ***экологический кризис.*** Быстрый рост разнообразия и мощности техники, расширение масштабов ее применения, в соединении с потребительским, технократическим отношением к природе, привели к беспрецедентным разрушениям природной среды. Экологический кризис дополнился нарушением биологических и социальных основ существования человека, вследствие растущих перегрузок и деформаций его природы в условиях машиноподобного индустриального мира. Усиливающееся разрушение биосферы, загрязнение среды, исчерпание природных ресурсов и жизненных ресурсов самого человека поставили закономерный предел развитию индустриального общества, с чем страны Запада столкнулись во второй половине XX века.

Постиндустриальное общество начинает формироваться с 60-70 годов XX века в развитых странах Запада и Японии. Оно возникает во многом как защитная реакция на губительный для природы и человека машиноподобный, антиэкологический образ жизни индустриального общества. Важнейшими отличительными чертами развития постиндустриального производства становятся его ***информатизация, автоматизация, интеллектуализация, экологизация.*** Для данного типа общества характерно ***высокотехнологичное, автоматизированное производство,*** основанное на широчайшем использовании микроэлектроники, микропроцессорной, компьютерной и другой информационной техники и технологии. Информация в таком обществе становится важнейшим ресурсом развития, что дало основание называть данное общество также и ***информационным.*** Первостепенную значимость на постиндустриальном этапе приобретают ***научное знание, образованность, точная и оперативная информация, мобильная связь*** участников производственных и общественных процессов. Данные предпосылки содействуют ***инновационному равитию производства,*** высоким темпам обновления технологической базы и производимой продукции на основе новейших достижений науки. Постиндустриальное общество концентрирует основное внимание не на производстве массовых товаров, а на ***производстве услуг,*** учитывающих индивидуальные потребности и возможности каждого потребителя. Поэтому разнообразие типов одежды, жилья, пищи, средств транспорта, способов проведения досуга, форм образования, лечения и т.п. на данной стадии резко возрастает.

Человек в постиндустриальном обществе становится уже не «винтиком», а ***главным инициирующим началом*** в движении общественного организма. Такое общество становится ***коммунальным,*** его развитие в возрастающей степени инициируется самодеятельностью различных групп и самоорганизующихся человеческих общностей. Иерархия и соподчиненность, характерные для общественных структур и

процессов предыдущей стадии, все заметнее уступают место кооперации и координации действий людей и групп. Главным общественным регулятором в постиндустриальном обществе становится не рынок, а государство и гражданское общество. В сфере управления наблюдается ***переход к новым интеллектуальным технологиям*** (системный анализ, моделирование и т.п.), в сфере занятости - ***преобладание работников умственного труда.*** Господствующая роль в обществе переходит от экономических институтов к политическим институтам и институтам науки и образования. Жизнь людей в подобном обществе все меньше определяется природой и машинами и все больше ***человеческими связями,*** взаимоотношениями, ***социальной самоорганизацией, творческой активностью индивидов*** во всех сферах.

В отношении к природе прежние индустриалистические установки на ее покорение и эксплуатацию сменяются движением в направлении ***экологизации всех сфер жизни*** общества. Осуществляется ***развитие высокотехнологичной экологической индустрии***, производящей средства предотвращения загрязнений, ресурсосбережения, восстановления природных объектов, подвергшихся экологическим разрушениям. В производстве, на транспорте, в быту вводятся все более строгие экологические нормативы, совершенствуется экологическое законодательство, развиваются гражданские экологические движения и инициативы.

В духовной сфере для постиндустриальной эпохи характерен переход от формирования односторонне подготовленного узкого специалиста к ***широко образованному человеку - творцу.*** Единообразие и стандартизация сменяются ***многообразием форм общественной и духовной жизни.*** Преобладание материальных интересов постепенно сменяется ***признанием значимости духовных ценностей.*** Если в индустриальную эпоху главными объектами социального анализа были глобальные социально - исторические структуры (эпохи, формации, цивилизации), то в постиндустриальную возрастает интерес к ***проблемам повседневности,*** презираемым

ранее. Наиболее характерным социальным институтом, олицетворяющим качественную специфику постиндустриального общества, становится ***университет.***

3.2. Становление техносферы. Основные качества и компоненты техносферы, противоречивость ее влияния на общество

Развитие и усложнение техники, неуклонное расширение сфер и способов ее применения привело к формированию качественно новой социотехнической реальности - *техносферы.* ***Техносфера*** - это многообразие технических средств, инженерных сооружений, технологий и т.п., обеспечивающих орудийные потребности общества. В ***состав техносферы*** входят: собственно техника (технические устройства), технологии, обрабатываемые и другие используемые материалы, продукты производящей деятельности, отходы, а также техническая документация, содержащая информацию о технической реальности.

Каждому этапу исторического развития общества соответствует своя техносфера. Вместе с тем, в XX веке в развитых странах мира возникла ситуация, когда техника, созданная человеком в качестве средства подчинения природной среды, сама стала глобальной технико-машинной средой («мегамашиной»), радикально изменившей жизнь общества и во многом подчиняющей человека своим требованиям. Поэтому некоторые исследователи склонны понимать под техносферой именно эту глобальную, всепроникающую техническую среду, преобразующую в ходе технической деятельности всю планету.

Развитие техносферы характеризуется тенденцией возрастания целостности технической среды. Одним из проявлений данной тенденции является усиление взаимосвязи производства и эксплуатации техники, соединение этих этапов в целостную многофункциональную деятельность. Наряду с функцией ***создания техники,*** все более весомое

значение приобретают функции ***технического сопровождения*** (шеф - монтажа сложной техники, ее ремонта, профилактики, модернизации и т.п.), а также рациональной ***утилизации*** техники, отслужившей свой срок. В проектировании и эксплуатации техники возрастающее значение приобретают *функции материало- и энергосбережения, дизайна, эргономичности, экологической защиты человека и природы от вредных технологических воздействий,* и т.п. Технический уровень общества во все большей мере начинает зависеть не только от качества производимой техники, но и от развитости ***технической инфраструктуры***, а также от качества подготовки инженерных кадров, от *технических знаний и умений* общества в целом.

Воздействие техносферы на общество носит противоречивый характер. С одной стороны, развитие техносферы многократно усиливает возможности и расширяет ресурсы общества: облегчает и гуманизирует многие сферы труда, создает новые, недоступные ранее орудия производства и способы коммуникаций, повышает производительность труда и безопасность многих видов деятельности, создает комфортные условия труда и быта и др.

С другой стороны, техносфера - это малоизученный объект, обладающий своими специфическими законами. Многие ее свойства и проявления - вредны и опасны для человека. К ним относятся разрушение и вытеснение биосферы, растущие угрозы техногенных катастроф, все более заметное энергетическое воздействие на планету, ведущее к опасным климатическим изменениям и др. Поэтому квалифицированный, современный подход к техносфере требует *системного ее исследования* с учетом присущей ей противоречивости и *планомерного ее развития,* предусматривающего упреждающее предотвращение прогнозируемых опасностей и рисков.

3.3. Технократический подход к обществу и технократизм в инженерном мышлении: причины, издержки и пути преодоления

Технократизм - это способ мышления, абсолютизирующий место техники в обществе, приписывающий техническому прогрессу и техническим специалистам ведущую роль в разрешении социальных проблем и преодолении кризисов общественного развития. Концепции технократизма получили широкое распространение в 20 - 50 г.г. XX в. под влиянием лавины технических достижений и открытий, совершенных в XIX - XX в.в. в ходе индустриализации. Создание невиданных ранее сложных технических сооружений (Эйфелева башня, метрополитены, «небоскребы», автомобили, самолеты и т.п.), массовое производство промышленных и бытовых машин, облегчающих труд людей, делающих их жизнь комфортной, - ***породили массовое восприятие техники и технического прогресса как явлений исключительно позитивных***, способных стать главным рычагом поворота общественной жизни к лучшему. Укреплению позитивного образа техники способствовало и то, что она выгодно отличалась от других движущих сил общественного развития, таких как революции, войны, борьба за передел мира и др.

Важную роль в развитии технократического умозрения сыграли *надежды на то, что техническая, инженерная интеллигенция, как новый, прогрессивный, духовно здоровый слой, займет со временем ведущие позиции в руководстве общественным развитием*. Приход инженеров к руководству политическими институтами, правительственными учреждениями, промышленными корпорациями, - рассматривался многими в условиях тяжелейшего экономического кризиса 30 - 40 г.г. XX века («Великой депрессии») как средство нормализации жизни, возвращения утраченного равновесия.

Идея технократии, как власти инженеров, получила развитие в работах Т. Веблена («Инженеры и система цен»

(1921) и др.). Согласно Веблену, технические специалисты в интересах промышленного и социального прогресса должны сменить в социальном управлении буржуазию и ее политических ставленников. Технократам надлежит объединиться, занять ключевые позиции и практически начать рациональное управление обществом. В обстановке «Великой депрессии» в США возникло общественное движение «технократии», программа которого предусматривала создание «совершенного социального механизма», осуществляющего бескризисное развитие экономики. Концепцию Т. Веблена, встреченную с энтузиазмом в широких кругах, развивали его последователи.

В работе «Революция менеджеров» (1941г.) американский социолог Дж. Бернхайм пришел к выводу, что власть «технократии» в лице менеджеров стала в ряде стран мира политической реальностью. *Собственность, считал он, - должна переходить в руки менеджеров, ибо эффективно распоряжаться ею могут только управляющие.* Согласно Бернхайму под влиянием технологической революции капитализм сменяется не социализмом, а «обществом управляющих». В различных вариантах идеи технократии получили развитие в концепциях «нового индустриального общества» (Дж. Гэлбрейт), «постиндустриального общества» (Д. Белл) и др.

Долгое время технократические концепции развития общества рассматривались как реалистичные и продуктивные. Однако со временем начала выявляться их односторонность, «одномерность». В ряде антиутопий писателей О. Хаксли («Прекрасный новый мир»), Р. Бредбери («451° по Фаренгейту»), К. Воннегута («Утопия 14») и др. была показана антигуманная сущность технократического государства, подавляющего индивидуальность и свободу человека. Во все большей мере начала проявляться опасная зависимость жизни общества от технологических рисков, связанных с появлением сверхмощных объектов техники (ядерных объектов, опасных химических производств, запусков ракетно - космических систем и др.). Односторонне - техническое образова-

ние, не сбалансированное адекватным ростом культуры, нравственности, гуманитарных знаний и ценностей, ведет к появлению специалистов с узкотехническим, «машиноподобным» мышлением. Доверять управление людьми, общественными процессами, современным производством, - таким одномерно мыслящим технократам просто опасно. Поэтому на современном этапе назрела необходимость взвешенной, реалистичной оценки роли техники и технических специалистов в жизни общества. Реалистический подход к технической реальности предполагает:

* учет противоречивой роли техники в общественном развитии. Выявление не только позитивных, но и негативных аспектов ее влияния на общество;

* экспертизу существующих рискогенных производств и создаваемых объектов техники с точки зрения безопасности их применения и предотвращения возможных катастроф;

* развитие комплекса направлений и средств гуманизации техники: автоматизации, экологизации, эргономизации, информатизации, эстетизации и др.;

* гуманитаризацию современного образования, в особенности технического. Осознание того, что технический специалист без основательного гуманитарного образования и воспитания, без развитого социального мышления, - не соразмерен современным профессинальным и социальным запросам общества [26].

3.4. Соотношение технических возможностей и социально-гуманитарных регуляторов общества как цивилизационная проблема. Закон техно-гуманитарного баланса

«Ступени каждой в области познанья
ответствует такая же ступень самоотказа».
М. Волошин

Устойчивость существования человеческих сообществ зависит от того, насколько их технические, энергетические и военные возможности компенсированы моральными нормами, знаниями и культурными ограничениями экологической и социальной агрессии. Когда мощь производственных и боевых технологий существенно превосходит качество культурных регуляторов и ограничителей, общество вступает в полосу антропогенного кризиса. Оно, как правило, становится жертвой собственного могущества, подрывает природные и социальные факторы своего существования. Такова причина надлома и гибели многих стран и цивилизаций [25].

Закон техногуманитарного баланса заключается в том, что всякое качественное возрастание мощи технических орудий, оружия и энергетических источников должно быть сбалансировано ростом нравственности, образованности, культуры, развитием правовых и политических регуляторов общественной жизни. ***Чем выше мощь производственных и боевых технологий, тем более совершенные средства сдерживания агрессии необходимы для сохранения общества*** [3, 25]. В качестве иллюстраций данного закона можно указать следующие исторические факты:

*Изобретение метательного оружия и изощренных технологий охоты в эпоху позднего палеолита повлекло такие масштабы истребления крупных млекопитающих, что численность населения Евразии из-за оскудения пищевого рациона сократилась на порядок. Неолитическая революция, в ходе которой были выработаны качественно новые производ-

ственные технологии скотоводства, земледелия, ручного ремесла, а также новые, более рациональные формы внутри- и межплеменных отношений, позволила преодолеть этот кризис.

*Распространение в первом тысячелетии до новой эры дешевого и высокоубойного железного оружия потребовало выработки качественно новых моральных и социальных ограничителей, роль которых начали выполнять мировые монотеистические религии, пришедшие на смену язычеству.

В целом правомерно утверждать, что цивилизация на нашей планете существует до сих пор благодаря тому, что люди, становясь сильнее, образованнее, нравственнее, учились лучше понимать окружающий мир и друг друга [25]. Многие крупнейшие организационные, интеллектуальные, технологические и моральные преобразования в истории человечества возникли именно как ответ общества на разрушительные кризисы, вызванные применением технических новшеств.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какой критерий периодизации мировой истории лежит в основе индустриалистического подхода?
2. Дайте характеристику доиндустриального, индустриального и постиндустриального обществ. Каковы их основные отличия друг от друга?
3. Какие особенности индустриального общества поставили предел его развитию?
4. Объясните смысл понятия «техносфера». Каковы основные составляющие техносферы?
5. Какие качества и тенденции присущи развитию техносферы?
6. В чем состоит технократический подход к обществу? Чем обусловлена его опасность?
7. Охарактеризуйте достоинства и недостатки технократического мышления. Какими причинами можно объяснить

популярность технократизма в XIX - XX в.в.?

8. В чем заключается закон техногуманитарного баланса? Какие социальные и политические ориентиры дает этот закон?

Заключение

Главный итог настоящего пособия состоит в сжатом философско-историческом изложении эволюционных этапов, закономерных форм и направлений развития науки и техники. Рассмотрены исторические условия и факторы их взаимодействия. Охарактеризована специфика отраслей научного знания, их исторические и логические взаимосвязи. Отражено многообразие факторов эволюции науки и методические подходы к их исследованию.

Значительное внимание уделено анализу методологических концепций и подходов, содействующих формированию у студентов современного инновационного мышления.

Рассматриваются социально - деятельностные основания техники, философские концепции техники, критерии создания современной, прогрессивной техники. Обсуждаются актуальные проблемы взаимовлияния научно-технической и социальной эволюции. Рассматриваются направления гуманизации современной науки и техники.

Пособие в целом ориентировано на формирование у студентов комплекса профессионально значимых интеллектуальных качеств:

* широкого общенаучного и методического кругозора;

* понимания основных закономерностей развития науки и техники;

* освоения современных технологий диалектического мышления;

* способности к конструктивно-критическому восприятию и оценке научно - технических идей, преодолению стереотипов в сфере профессиональной деятельности.

Изучение пособия призвано содействовать формированию у магистрантов современной культуры научно – технического дискурса, углубленному освоению профессиональных дисциплин и практическому применению полученных знаний.

Вопросы к зачетам и экзаменам

Раздел I. История, философия и методология науки

1. Исторические этапы становления науки как особой формы духовной жизни общества. Особенности развития преднаучных форм знания в цивилизациях древнего Востока.
2. Формирование прообраза европейской науки в трудах античных мыслителей. «Аристотелевской» образ науки и научного исследования.
3. Становление образования и новых форм развития знаний в эпоху Средневековья.
4. Гуманистический поворот в мировоззрении и выработка новых форм развития знаний в эпоху Возрождения (Ренессанса).
5. Формирование новоевропейского («Галилеевского») образа науки в XVII-XIX вв. Соотношение «Аристотелевского» и «Галилеевского» образов науки.
6. Вклад Ф. Бэкона в формирование новоевропейского образа науки. Учение Ф. Бэкона о рациональном методе познания и источниках заблуждений в научном мышлении.
7. Вклад Р. Декарта в формирование методологии науки Нового Времени. Правила научного метода Декарта.
8. Современный образ естественнонаучного познания, его единство и различия с «Галилеевским» образом науки.
9. Этапы становления современной науки. Классическая, неклассическая и постнеклассическая наука.
10. Естественные науки, их характеристические качества и особенности развития.
11. Специфика социогуманитарных наук.
12. Исторические этапы становления технического знания. Социально - экономические предпосылки развития технических наук.
13. Специфика технических наук, их взаимодействие с естественными и гуманитарными науками.
14. Методологические подходы к объяснению движущих сил и характера развития науки. Интернализм, экстернализм,

диалектический подход.

15. Социокультурные факторы возникновения и развития науки.

16. Научный смысл диалектики, ее основные принципы. Картина мира с позиции диалектики и с позиции метафизики.

17. Становление диалектической логики. Развитие диалектической логики в трудах В.И. Ленина.

18. Эклектика и софистика как искажения связей действительности.

19. Догматизм, релятивизм, субъективизм, как формы метафизического мышления. Их причины и пути преодоления.

20. Диалектические технологии инновационного поиска. Методы диалектического анализа.

21. Метод диалектического синтеза. Взаимосвязь диалектического анализа и диалектического синтеза.

Раздел II. История и философия техники. Современные философские проблемы техники и технических наук

22. Понятие техники. Взаимосвязь техники и технологии.

23. Социально-деятельностная природа техники. Критерии комплексной оценки качества техники.

24. Природа техники в концепции Э. Каппа.

25. Теологическая концепция техники Ф. Дессауэра.

26. Социально-историческое осмысление техники в учение марксизма.

27. Концепция техники М. Хайдеггера.

28. Технофилософия Л. Мэмфорда.

29. Основные этапы развития производства в истории общества. Производственные революции: аграрно-ремесленная, промышленная, научно - информационная.

30. Становление орудийной деятельности человека и исторических разделений труда в ходе антропосоциогенеза.

31. Эволюция техники доиндустриальных эпох. Перво-

бытные орудия. Техника античной эпохи. Развитие средневековой техники.

32. Предпосылки и этапы промышленной революции в эпоху Нового Времени.

33. Закономерная смена технологических укладов в развитии индустриального производства.

34. Современная научно - техническая революция: основные этапы и направления.

35. Формирование информационного общества в ходе научно - технической революции.

36. Современный человек в информационно - техническом мире.

37. Индустриалистическая концепция общественого развития. Доиндустриальное, индустриальное и постиндустриальное общество.

38. Становление техносферы. Основные компоненты и качества техносферы, противоречивость ее влияния на общество.

39. Технократический подход к обществу, его причины, издержки и пути преодоления.

40. Закономерная взаимосвязь технологической и социальной эволюции. Закон техногуманитарного баланса.

Литература

1. *Алтухов В.Л.* Смена парадигмы и формирование новой методологии // Общественные науки и современность. 1993. №1.

2. *Аль-Ани Н.М.* Философия техники: очерки итории и теории. Учебное пособие. – СПб. 2004.

3. *Багдасарьян Н.Г., Горохов В.Г., Назаретян А.П.* История, философия и методология науки и техники. Учебник для магистров. – М. 2017..

4. *Бройль Л.* По тропам науки. – М. 1962.

5. *Виноград Э.Г.* Системно - диалектический подход: теория и методология. - Кемерово. 2014.

6. *Гегель Г.* Наука логики. Соч. Т.5. – М. 1971.

7. *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт. – М. 1987.

8. *Глазьев С.Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М. 1993.

9. *Горохов В.Г.* Концепции современного естествознания и техники. Учебное пособие. – М. 2000.

10. *Горохов В.Г.* Основы философии техники и технических наук. - М. 2004.

11. *Горохов В.Г.* Методологический анализ научно - технических дисциплин. - М. 1984.

12. Горохов *В.Г.* Методологический анализ системотехники. - М. 1982.

13. Дягилев *Ф.М.* Из истории физики и жизни ее творцов. – М. 1985.

14. *Зайчик Ц.Р. Зайчик Б.Ц.* История и философия науки и техники. Книга 1. История науки и техники. - М. 2010.

15. *Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. - М.: Наука. 1977.

16. *Каблов Е.Н.* Шестой технологический уклад //Наука и жизнь. 2012. №4.

17. *Капица П.Л.* Эксперимент. Теория. Практика. – М. 1987.

18. *Кириллин В.А.* Страницы истории науки и техники.

Изд. 2. – М. 1989.

19.*Козлов Б. И.* Возникновение и развитие технических наук. - Л. 1988.

20.*Кохановский В.П.* Философия и методология науки. Учебник для вузов. – Ростов н/Д. 1999.

21.*Кохановский В.П., Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б.* Философия науки в вопросах и ответах. - Ростов н/Д.: 2006.

22.*Кохановский В.П.,Пржиленский В.И., Сергодеева Е.А.* Философия науки. Учебное пособие. - Москва - Ростов - н/Д. 2005.

23.*Крик Э.* Введение в инженерное дело. - М. 1970.

24.*Ленин В.И.* Полное собрание сочинений. Изд. V, т. 1-55. М. 1980.

25.*Назаретян А.П.* Технология и психология: к концепции эволюционных кризисов // Общественные науки и современность. 1993. №3.

26.*Порус В.Н.* «Оценка техники» в интерпретации западных философов и методологов // Философия и социология науки и техники. Ежегодник. 1987. - М. 1987.

27.*Степин В.С.* История и философия науки. Учебник для аспирантов и соискателей учетной степени кандидата наук. – М. 2012.

28.*Степин В.С.* Философия и методология науки. Избранное – М. 2015.

29.*Степин В.С., Горохов В.Г.,Розов М.А.* Философия науки и техники. – М. 1996.

30.*Фейнман Р.* Характер физических законов. М. 1987.

31.Философия. Учебник / Под ред. *В.Д. Губина, Т.Ю. Сидориной, В.П. Филатова.* – М. 1996.

32.*Чешев В.В.* Техническое знание. – Томск. 2006.

33.*Эйнштейн А.* Физика и реальность. – М. 1965.

Учебное издание

Философия науки и техники

Виноград Эмиль Григорьевич

Редактор –
Технический редактор –
Подписано к использованию
Заказ № Объем

Кемеровский государственный университет
650056, г. Кемерово, ул. Красная 6