ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Тематический словарь-справочник

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов магистратуры, аспирантов и соискателей всех специальностей. Словарь-справочник представляет собой первое подобное издание в России и включает более 500 понятий и терминов современной истории и философии науки и всех её основных разделов. Особенностью данного учебного пособия является тематический подбор терминологического материала, что значительно облегчает подготовку аспирантов, соискателей и студентов для эффективного усвоения содержания курса по истории и философии науки и техники, а также для подготовки и сдачи магистерского и кандидатского экзамена по данной дисциплине. Изучение основных концепций и проблем отдельных школ и направлений философии науки позволяет сознать и углубить знания студентов-магистров, аспирантов и соискателей при переходе ко второму разделу учебного пособия, где анализируется история и философия техники и технознания. Учебное пособие подготовлено в полном соответствии с требованиями приказа Министерства образования Российской Федерации от 17 февраля 2004 г. № 697 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов» к кандидатскому экзамену по философии науки и техники для технических специальностей. Учебное пособие рассчитано на студентов-магистров, аспирантов и соискателей, а также на широкий круг читателей: учёных, преподавателей и инженеров.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ I. ФИЛОСОФИЯ НАУКИ……..4
Раздел I. Философский анализ науки……4
Глава I. Предметная сфера философии науки……4
Глава II. Бытие науки……9
§ I. Наука как вид познавательной деятельности……..9
§ 2. Наука как система знаний……...23
§ 3. Наука как социальный институт……27
Раздел II. Историко-философский анализ науки……...32
Глава 1. Становление и развитие науки……32
§ 1. Древневосточная наука……...32
§ 2. Античная наука……35
§ 3. Средневековая наука……51
§ 4. Наука эпохи Возрождения……...59
§ 5. Классическая наука Нового времени……63
§ 6. Неклассическая наука……...75
§ 7. Отечественная наука……87
§ 8. Постнеклассическая наука……108
Глава II. Модели науки и концепции научного познания XIX-XX вв……115
§ 1. Позитивистская модель философии науки……...115
§ 2. Эволюционная эпистемология……133
§ 3. Герменевтическая модель философии науки……..136
§ 4. Феноменологическая модель философии науки……139
§ 5. Структуралистская модель философии науки……141
§ 6. Постмодернистская модель философии науки……147
Раздел III. Теоретические основы анализа науки……152
Глава I. Гносеологические аспекты научного познания……152
Глава II. Методологические аспекты научного познания……..170
Глава III. Динамика научного познания……190
ЧАСТЬ II. ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ……...203
Раздел I. Философский анализ техники……203
Глава I. Предметная сфера философии техники……..203
Глава II. Бытие техники ……211
Раздел II. Историко-философский анализ техники и технознания.221
Глава I. История становления и развития техники……221
Глава II. Основные современные направления, школы и концепции философии техники……..228
Раздел III. Теоретические основы изучения техники……..254
Глава I . Гносеологические аспекты технознания……254
Глава II. Методологические аспекты технознания……..262
Глава III. Динамика технознания……..267
Список понятий и терминов……....277

ЧАСТЬ I. ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Раздел I.
Философский анализ науки

Глава I. Предметная сфера философии науки

АКСИОЛОГИЯ НАУКИ – учение о ценностных основах научного познания.

АНТИСЦИЕНТИЗМ – мировоззрение, в рамках которого акцентируется внимание на негативных сторонах и последствиях развития науки. На первоначальных этапах развития науки преобладал сциентизм, абсолютизирующий роль науки в развитии человечества, так как масштабы деятельности позволили человеку стать силой «планетарного масштаба», но как отмечал В.И. Вернадский, эта сила использовалась им не всегда разумно и постепенно антисциентизм занимает всё более существенное место в анализе статуса науки. Крупнейшие представители антисциентизма: О. Шпенглер (прогнозировал «закат Европы»), А. Швейцер (отмечал «упадок культуры»), Э. Гуссерль (определил «кризис европейских наук»). Если первоначально антисциентизм основывался на негативных явлениях развития физики, то сейчас – на базе последствий развития биологии, генной инженерии, химии, отрицательно воздействующих на ноосферу. Психология может использоваться для манипулирования человеческой личностью, а социология для воздействия на общественное сознание. Можно выделить следующие основные антисциентистские тенденции в ведущих философских школах XX века: 1) экзистенциализм – критикует с позиции гуманизма (деградации личности); 2) неотомизм – критикует претензии современной науки на гносеологический монополизм; 3) экологизм – с позиции резкого обострения конфликта в системе «человек-биосфера».

ГНОСЕОЛОГИЯ НАУКИ – учение об особенностях познания научной деятельности, её источниках, формах и границах.

ИСТОРИЯ НАУКИ – особая область исследования, изучающая единство многообразных историй развития отдельных наук, научных направлений, школ, занимающихся описанием научных достижений отдельных эпох, поэтому является эмпирическим базисом для философии науки, так как её материал становится одним из критериев истинности концепций философии науки.

ЛОГИКА НАУКИ – учение о логических средствах научного познания.

ЛОГИКО-ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ НАУКИ сложился в античности в философской системе Аристотеля и впоследствии развит Галилеем. Его сущностью является абсолютизация теоретической науки и пренебрежение опытным, экспериментальным типом познания. Аристотель понимал науку как систему логически связанных, рационально обоснованных утверждений, где основным инструментом («органоном») научного познания является логика. Основным методом логико-эпистемологического подхода к анализу науки является рациональная дедукция, то есть познание в форме логических доказательств путем апелляции к реально удостоверяемым причинам и

основаниям. Такой подход, представляющий собой синтез умопостигаемых знаний, связанных в целостную картину мира, продолжил Г. Галилей, доказывая, что опытные данные не являются исходным элементом познания и всегда нуждаются в определенных теоретических предпосылках: опыт всегда предваряется некоторыми теоретическими допущениями, а для его прогнозирования используются математические измерения и идеализация, как способы создания теоретических схем явлений. Поэтому основой науки, по Галилею, становится математика, а основой научного исследования – измерение (т.е. выявление количественных различий между объектами).

МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ – учение о принципах и методах получения знаний.

НАУКА – духовная деятельность людей**,** направленная на производство новых знаний о природе, обществе и самом познании, имеющая непосредственной целью постижение истины и открытие объективных законов, которые одновременно являются разновидностью социального творчества сообщества учёных, представляет собой определённую систему отношений между ними, регулируемую социальными нормами и ценностями, изменяющимися на всём протяжении развития науки в соответствии с особенностями её статуса в жизни общества. Наука создает единую, взаимосвязанную, развивающуюся систему знаний о его законах Науки делятся по предмету и методу познания на: науки о природе – естествознание; науки об обществе – обществознание (гуманитарные, социальные науки); науки об особенностях познания и мышления – логика, гносеология, диалектика; технические науки и математика. Науки можно разделить на фундаментальные (где нет прямой ориентации на практику) и прикладные (где присутствует непосредственная ориентация на применение результатов научного познания для решения производственных и социально-практических проблем). Основаниями для выделения науки являются фундаментальные идеи, понятия, представления, на которых базируются конкретные эмпирические знания и объясняющие их теории, а основными её компонентами являются: 1) научная картина мира; 2) идеалы и нормы научного познания; 3) философские системы и принципы. Языком науки является система знаков, символов, понятий, терминов, взятых из естественного языка или искусственно изобретенных, посредством которой наука наиболее адекватно, емко и точно выражает свои изначальные интуиции, гипотезы, опыты, исчисления, объективные закономерности действительности, принципы и фиксирующие их теории.

НАУКОВЕДЕНИЕ – специальная дисциплина, изучающая общие закономерности развития и функционирования науки, сложилась к 60-м годам XX века. Науковедческие исследования связаны: 1) с разработкой теоретических основ политического и государственного регулирования наукой; 2) с выработкой рекомендаций по повышению эффективности научной деятельности, принципов организации, планирования; 3) с управлением научными исследованиями. В узком смысле, науковедение – область знания, носящая описательный характер и не ставящее перед собой задачу открытия законов развития науки. В широком смысле слова, науковедение – это комплекс наук о науке, носящий междисциплинарный характер.

НАУКОМЕТРИЯ – одна из наук, изучающих саму науку, статистическую динамику потоков научной информации, начало которой положено в трудах Д. Прайса и его школы (которые первыми применили методы математической статистики к анализу потока научных публикаций, ссылочного аппарата, роста научных кадров, финансовых затрат) и в работе Д.Ж. Бернала «Роль науки в обществе» (1939). Само слово «наукометрия» ввёл в обращение русский философ и математик Василий Васильевич Налимов (1910-1997), который был одним из редакторов первого специального международного журнала Scientometrics, выпускаемого с 1978 года. Объектом изучения наукометрии являются научные тексты, где объектом исследования является всё, что можно измерить: количество и качество публикаций, прения по различным проблемам, библиографические ссылки и цитирование, частота использования какого-либо языка, объемы самих текстов и оценка степени научности. Д. Прайс предложил использовать показатель, который он назвал своим именем, – отношение количества ссылок на литературу не более, чем 5-летней давности к общему количеству ссылок.

ОНТОЛОГИЯ НАУКИ – учение об основных свойствах, структуре и закономерностях существования науки.

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА ФИЛОСОФИИ НАУКИ – это круг проблем, сформулированных в рамках философии науки, начиная с Нового времени, когда наука стала привлекать внимание философов в качестве объекта исследования. Одним из первых течений западной философии, обратившим внимание на науку, был позитивизм, заложивший основные проблемы, которые стали содержанием направлений философии науки. Проблематика философии науки наиболее полно раскрылась в XX веке. В первой трети XX века – это следующие проблемы: 1) построение целостной научной картины мира; 2) исследование соотношения детерминизма и причинности; 3) изучение динамических и статистических закономерностей; 4) анализ отдельных методов: индукции, дедукции, анализа, синтеза и др.; 5) изучение форм научного познания (факт, теория). Во второй трети XX века – это такие проблемы, как : 1) эмпирическое обоснование науки; 2) соотношение теоретического и эмпирического уровней научного познания; 3) процедуры верификации и фальсификации; 4) дедуктивно-номологическое объяснение; 5) парадигмы научного знания; 6) научно-исследовательские программы; 7) тематический анализ науки. В последней трети XX века проблемами философии науки становятся: 1) понимание научной рациональности; 2) различные модели развития научного знания; 3) реконструкции логики научного поиска; 4) критерии научности; 5) методологические нормы и понятийный аппарат последней, постнеклассической стадии развития науки; 6) осознанное стремление к историзации науки; 7) соотношение философии науки и истории науки; 8) поиски универсальных методов и процедур, применяемых в рамках философии науки. Сегодня проблематика философии науки возвращает нас к исходной позиции философии науки, т.е. к анализу мировоззренческих и социальных проблем, сопровождающих рост и развитие науки. Вновь обретает силу вопрос о социальной детерминации научного знания, актуальными оказываются проблемы гуманизации и гуманитаризации науки. Можно сказать, что в качестве центральной

интегральной проблемы философии науки второй половины XX века является проблема роста научного знания.

Все перечисленные проблемы философии науки можно разделить на три группы. К первой группе относятся проблемы, идущие от философии к науке, направленность их отталкивается от специфики философского знания, а задача исследователя – рефлексия над наукой, где используется концептуальный аппарат философии и мировоззренческая позиция учёного. Ко второй группе – относятся проблемы, возникающие внутри самой науки (познавательной деятельности, специфики методов и когнитивных процедур, некоторые парадоксальные ситуации), для разрешения которых она нуждается в философском обосновании (при этом сама философия не решает проблемы, вставшие перед наукой, но своими размышлениями помогает их разрешению). К третьей группе проблем философии науки относят проблемы взаимодействия науки и философии с учетом их фундаментальных различий, где огромную роль в развитии науки играет философское мировоззрение.

ПРЕДМЕТ ФИЛОСОФИИ НАУКИ – общие закономерности и тенденции возникновения, развития и функционирования науки как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их историческом развитии и рассматриваемых в исторически меняющемся социокультурном контексте. Философия науки изучает познавательные процессы, имеющие место в естествознании, технических науках, социально-гуманитарном знании и т.д. Её интересует сам процесс научного поиска, методы исследовательской деятельности, динамика развития научного знания, «алгоритм открытия». Философия науки как дисциплина является рефлексией над наукой.

СОЦИОЛОГИЯ НАУКИ – область исследований, изучающих: 1) взаимоотношения науки как социального института с социальной структурой общества; 2) типологию поведения ученых в различных социальных системах; 3) взаимодействие формальных и профессиональных неформальных сообществ ученых; 4) динамику их групповых взаимодействий; 5) конкретные социокультурные условия развития науки в различных типах обществ.

СТРУКТУРА ФИЛОСОФИИ НАУКИ – это система знаний, включающая в себя: 1) онтологию науки – учение об основных свойствах, структуре и закономерностях существования науки; 2) гносеологию науки – учение об особенностях познания научной деятельности, её источниках, формах и границах; 3) методологию науки – учение о принципах и методах получения знаний; 4) логику науки – учение о логических средствах научного познания; 5) аксиологию науки – учение о ценностных основах научного познания; 6) социологию науки – учение об особенностях взаимоотношений социальных групп, участвующих в научной деятельности, о месте человека в науке.

СЦИЕНТИЗМ, САЙЕНТИЗМ (от лат. и англ. наука) – 1) общекультурная и философская ориентация на науку как высшую ценность, эталон духовной деятельности, способ решения всех социальных и человеческих проблем; 2) мировоззрение, абсолютизирующее роль науки и научного знания в социокультурном процессе; 3) течение в социальной науке XIX-XX вв., ставившее задачей уподобить социальные науки по методам и теоретическому обоснованию естественным

наукам (узкий смысл). Сциентизм уходит корнями в философию Нового времени (Ф. Бэкон: «знание – сила»). Активно сциентизм стал проявляться в эпоху французского Просвещения в качестве альтернативы религиозному сознанию. Но методологическое обоснование получил к середине XIX в. в рамках позитивизма, стремящегося представить объективную картину мира на основе естественнонаучного эмпирического знания. Сциентизм – важнейший элемент марксизма. Современные формы сциентизма характерны для XX в, когда достижения эпохи НТР рассматриваются как позитивные явления. Сциентизм смыкается с технократизмом в его стремлении разрешить социально-экономические проблемы на основе научных методов управления. Во второй половине XX в. сциентизм получил развитие в форме теории постиндустриализма.

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ – 1) направление в западной и отечественной философии, ориентированное на осмысление феномена науки как духовного явления; 2) специальную философскую дисциплину с собственным предметом исследования. Как направление в рамках философии философия науки сформировалась примерно в 40-х годах XIX века с появлением позитивизма, когда начались интенсивные процессы дифференциации науки и стало очевидным ее значительное влияние на общественную жизнь. Философия науки как направление представлена множеством оригинальных концепций, предлагающих ту или иную модель науки и эпистемологии, выявляя роль и значимость науки как когнитивной и теоретической деятельности. Философия науки как дисциплина возникла в условиях научно-технической революции, развернувшейся в 50-х годах XX столетия на базе сциентистских течений западной философии и исследует науку как социокультурный феномен, задача которого – открытие истины.

ФУНКЦИИ НАУКИ. Наука выполняет важные функции в современной общественной жизни. В общем виде можно выделить следующие функции науки: 1) познавательная – состоит в том, что наука занимается производством и воспроизводством знания, которое в конечном итоге принимает форму гипотезы или теории, описывающей, объясняющей, систематизирующей добытые знания, способствуя прогнозированию дальнейшего развития, что позволяет человеку ориентироваться в природном и общественном мире; 2) культурно-мировоззренческая – не будучи сама мировоззрением, наука наполняет мировоззрение объективным знанием о природе и обществе и тем самым способствует формированию человеческой личности как субъекта познания и деятельности, при этом наука является общественным достоянием, сохраняясь в социальной памяти и составляя важнейшую часть культуры; 3) образовательная – содержательно наполняет образовательный процесс, т.е. обеспечивает конкретным материалом процесс обучения, наука разрабатывает методы и формы обучения, формирует стратегию образования на базе разработок психологии, антропологии, педагогики, дидактики и др. наук; 4) практическая – эта функция приобрела особую роль в ходе научно-технической революции середины XX века, когда происходит интенсивное «онаучивание» техники и «технизация» науки, т.е. наука становится непосредственной производительной силой, участвуя в создании производства современного уровня, одновременно внедряясь в другие сферы жизни общества – здравоохранение, средства коммуникации, образование, быт,

формируя такие отрасли науки как социология управления, научная организация труда и др.

ЦЕЛЬ ФИЛОСОФИИ НАУКИ – не в выработке самостоятельных концепций, а в обобщающем рассмотрении тех проблем, которые поднимаются отдельными авторами, и в создании общей философской картины описания современной науки и ее места в общественных процессах. При этом каждая проблема ассоциируется с конкретным автором (парадигма – с Томасом Куном, конвенции – с Анри Пуанкаре, личностное знание – с Майклом Полани). Материалом для философии науки служит тематика, проблемы, концептуальный аппарат, взятые у конкретного ученого той или иной школы. Если основная цель науки – открыть истину, то философия науки выясняет как возможно достижение истины.

Глава II. Бытие науки

БЫТИЕ НАУКИ – это аспекты её существования: 1) наука представляет собой один из видов познавательной деятельности, целью которой является получение новых знаний; 2) наука – результат этой деятельности, который может быть представлен как объединение полученных новых знаний в целостную и органически развивающуюся систему; 3) наука – это социальный институт, имеющий специфическую инфраструктуру: научные учреждения (включающие академические, исследовательские и вузовские научные организации), профессиональные объединения учёных (научные сообщества, форумы, конференции), этос (нравственные нормы и ценности) науки, ресурсы, финансы, научное оборудование, система научной информации, различного рода коммуникации учёных.

§1. Наука как вид познавательной деятельности

АБСТРАГИРОВАНИЕ (от лат. отвлечение) – процесс мысленного отвлечения от ряда свойств изучаемого явления и одновременное выделение интересующих исследователя свойств данного явления.

АГНОСТИЦИЗМ – учение, отрицающее познаваемость мира, то есть отрицающее возможность постижения сущности материальных и духовных явлений. В истории философии агностицизм существовал в следующих формах. 1) Исторически первой его формой был античный скептицизм (Пиррон, Протагор), который утверждал: о любом предмете можно высказать различные мнения, каждое из которых можно считать правильным. 2) В классической форме в Новое время агностицизм был присущ субъективно-идеалистическим воззрениям Д. Юма, который утверждал, что явления внешнего мира непознаваемы. Поскольку человек всегда имеет дело лишь со своими ощущениями и не может выйти за их границы, он не в состоянии ответить на вопрос, существует ли внешний мир или нет. Агностики рассматривают ощущения как преграду между познающим субъектом и объектом. 3) Теоретическое обоснование невозможности человеческих способностей познать мир обосновывает И. Кант. Не сомневаясь в существовании вне сознания материальных вещей, он считал их в принципе непознаваемыми, утверждая: что вещь для нас (феномен), и вещь сама по себе (ноумен), принципи-

ально различны. С помощью чувств мы можем познать, только «явления», внешние свойства вещи, а «сущность» вещи мы познать не можем, она является для нас «вещью в себе». Кант четко поставил вопрос о принципиальной ограниченности человеческого опыта и подчеркивал, что действительность всегда выходит за пределы любого знания, она в этом смысле бесконечно богаче любых теорий. 4) В современной философии агностицизм существует в форме иррационализма (философия жизни, экзистенциализм, персонализм и др.), который утверждает: человек не может научными средствами познать мир, который им переживается.

ВИДЫ ПОЗНАНИЯ – это специфические формы получения новых знаний. Различают следующие виды познания: 1) обыденное познание – получение человеком элементарных сведений о природе, человеке и обществе в процессе обыденной повседневной жизни); 2) художественное познание – процесс создания и восприятия художественных образов – произведений искусства); 3) игровое познание, осуществляемое в процессе спортивных и деловых игр, ритуальных и культовых действий; 4) религиозное познание – объяснение мира на основе веры в реальное существование сверхъестественных сил; 5) философское познание – создание общих концепций существования мира и человека; 6) научное познание – исследование мира при помощи научных методов с целью получения истинного знания о законах его функционирования и развития.

ВНЕРАЦИОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЗНАНИЯ – это познание, осуществляемое на подсознательном или бессознательном уровне. Выделяют: а) бессознательное содержание психики, которое может оказывать влияние на познавательные предпочтения и предубеждения, интересы и склонности; б) неявное личностное знание (то есть неосознаваемые субъектом представления о пространственной организации реальности – «схема мира», умение пользоваться родным языком и т.п.), которое имеет существенное значение для постановки познавательных задач, выбор способов их решения, оформления и восприятия новых сведений; в) веру – субъективную уверенность в правильности догадки, то есть то, что не требует доказательств, но может способствовать познавательной деятельности и обусловливает настойчивость субъекта в обосновании догадки и её доказательстве. г) интуицию – то есть возможность познания объекта как бы непосредственно, без логических рассуждений, когда сразу усматривается целостное решение проблемы, не имея пока его логического доказательства.

ВОСПРИЯТИЕ – целостный образ материального предмета, данного посредством наблюдения, которое нельзя рассматривать как механическое суммирование ощущений. Процесс восприятия активный и творческий, основан на предшествующих наблюдениях.

ГНОСЕОЛОГИЯ (греч. знание и учение) – раздел философии, который изучает: 1) природу, сущность, пути и возможности познания; 2) всеобщие характеристики познавательной деятельности человека, выявляя условия достоверности и истинности познания. Познание – это деятельность человека, целью которой является получение нового знания. Познание осуществляется на основе отражении действительности в сознании человека, которое несёт информацию о мире и в процессе познания превращает её в знание – т.е. устойчивую систему представ-

лений о мироздании. Различают следующие виды познания: обыденное (или повседневное), религиозное, художественное, игровое, научное и философское. Вопрос о том, познаваем ли мир и каковы пределы познания, существует ли в реальности что-либо принципиально непознаваемое – это один из важнейших вопросов философии. Выделяют следующие основные способы его решения: агностицизм, гносеологический оптимизм и теория отражения.

ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОПТИМИЗМ – учение, утверждающее возможность абсолютно полного, исчерпывающего познания мира. Такую позицию занимали, например, Р. Декарт, Гегель.

ДОГМА – положение, принимающее слепо на веру, без доказательств.

ДОГМАТИЗМ (от греч. мнение) – форма метафизического мышления, абсолютизирующая момент устойчивости, не учитывающая изменений реальной действительности и «раздувающая» значение абсолютных истин. Он выводит мыслительные формулы не из реальной жизни, а из других умозрительных формул, оторванных от реальной действительности.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО – логическая процедура, которая обосновывает истинность суждений. Обратная процедура называется опровержением.

ДОСТОВЕРНОСТЬ – убеждение, основанное на знании и исключающее всякое сомнение.

ИНТУИЦИЯ (от лат. пристально, внимательно смотреть) – форма внерационального познания, основанная на способности непосредственного постижения сущности истины без опоры на логические обоснования и доказательства. В истории философии можно выделить следующие трактовки интуиции: 1) как формы непосредственного интеллектуального знания (созерцания) (Платон); 2) как понятие ясного и внимательного ума, порождаемое естественным светом разума (Декарт); 3) как скрытый бессознательный принцип творчества (Фрейд); 4) как своеобразный тип мышления, когда оно протекает в виде «свернутого» и неосознанного процесса, а предельно ясно осознается только итог скрытых размышлений (материалистическая диалектика). Истина, найденная интуицией в дальнейшем должна пройти через этап доказательств и обоснований. Она имеет особое значение в ситуациях, когда информация неполна и противоречива. В результате интуитивной догадки человек внезапно, сразу усматривает целостное решение проблемы, не имея пока его логического доказательства. Однако неожиданность интуитивной догадки – лишь кажущаяся: успешность ее предполагает хорошее знание предмета, длительное размышление о нем. Интуитивное познание играет существенную роль в творческой деятельности.

ИСТИНА – адекватное отражение объекта познающим субъектом; воспроизведение его так, как существует само по себе, вне и независимо от человека и его сознания, знание, соответствующее своему предмету, совпадающее с ним. Истина одновременно объективна и субъективна (её познают люди и выражают и выражают в определённых мыслительных формах). Она – всегда процесс, а не одноразовый акт постижения объекта сразу и в полном объеме. Истина абсолютна, ибо выражает устойчивость и неизменность явления в определённый период времени) и относительна (так как отражает постоянную изменчивость явления). Абсолютная истина (точнее, абсолютное в объективной истине) понимается: а)

как исчерпывающее знание о действительности и идеал её познания, который никогда не будет достигнут, хотя познание все более приближается к нему; б) как тот элемент знаний, который не может быть никогда опровергнут в будущем, что принято называть вечными истинами (люди смертны). Относительная истина (точнее, относительное в объективной истине) выражает изменчивость каждого истинного знания, его углубление, уточнение по мере развития практики и познания. Абсолютная истина складывается из суммы относительных истин, но не путем их механического соединения, а в процессе исторического развития познания и синтеза его результатов. Истина всегда конкретна, то есть её содержание и применение определяются данными условиями места, времени и обстоятельствами. Критерии истины – это то, что удостоверяет истину и позволяет отличить ее от заблуждения. В истории философии выделяют следующие их трактовки: 1) ясность и отчетливость знаний (Декарт); 2) чувственность (Фейербах); 3) общезначимость (то, что признается многими людьми); 4) полезность (прагматизм.); 5) то, что соответствует соглашению (конвенционализм); 6) то, во что люди верят; 7) то, что соответствует мнению авторитетов; 8) общественно-историческая практика (диалектический материализм). Но практика как критерий истины тоже относительна, так как сама практика развивается, совершенствуется и потому не может тотчас и полностью доказать те или иные выводы, полученные в процессе познания. Практика как критерий истины является только объективной основой существования иных критериев истинности знания (таких как внутринаучные – простота, красота, внутреннее совершенство и логические – опосредованно выведенный из практики).

ИСТИНЫ КОНЦЕПЦИИ – это основные подходы к решению проблемы истины в истории человеческой мысли. Проблема истины встала уже перед античными мыслителями, которые начиная с Гераклита и элеатов разграничивали по этому принципу знание. Парменид делил всё знание на знание по истине и знание по мнению, а Демокрит на знание темное и светлое. Аристотель, назвал истиной знание, которое в своём содержании соответствует действительности. Сенсуалисты считали, что истина непосредственно даётся чувствам, а рационалисты, что она «дочь разума». Первые предполагали её присутствие в самих предметах, вторые – в полной зависимости от человека и его разума. Такой подход к проблеме истины называют онтологическим, но ответ на вопрос о том, что есть истина – гносеологическая проблема. Концепция, в которой знания по своему содержанию соответствуют действительности, получила название классической (корреспондентской) теории истины. Она начала складываться еще в античности, у Аристотеля. Помимо адекватности отражения, классическая концепция обращает внимание на то, что это знание не зависит от человека и человечества в целом. Такое знание называется объективной истиной. Истиной в корреспондентской концепции называют только такое знание, которое по своему содержанию объективно и не зависит ни от особенностей биологической организации человека, ни от уровня культуры, эпохи, языка и т.п. Истина появляется только в процессе познавательной деятельности человека и не существует объективно как любой другой предмет окружающего мира. «Ахиллесовой пятой» классической концепции истины является объяснение понятия «соответствие», ведь знание – это иде-

альный мир, а предмет, о котором идет речь в этом знании, – материальный мир. Эта сложность заставляла искать другие варианты трактовки истины. Диалектико-материалистическая концепция истины совпадает в общих чертах с классической, хотя и значительно ее развивает. В ней истиной называется выверенное практикой знание, правильное отражение действительности. Другим вариантом концепции истины является когерентная (от лат. – связность, согласованность) концепция, главный признак которой – логическая связность, непротиворечивость знания (Аристотель). Основной недостаток этой концепции – её формальный характер. В конце XIX - начале XX века складывается прагматическая концепция истины, которая утверждает полезность и выгоду её для субъекта. С этой точки зрения истина не носит объективного и даже общезначимого характера. Антропологическая концепция истины связана с анализом бытия личности. Истина здесь – знания, убеждения, установки, обладающие ценностью для конкретного индивида, помогающие ему адекватно воспринимать те ситуации, в которых он оказывается, и тех людей, с которыми он общается. Такие знания должны помочь человеку решать личностные проблемы, выбирать нравственные ориентиры, определять цель и смысл собственной жизни. Критерием истины становится способность данного человека принимать эти знания как жизненно важные. (Примером такого рода истины может служить высказывание Н.А. Бердяева: если весь мир говорит, что этот человек плох, но я люблю этого человека и считаю, что он хорош, то прав буду я, а не весь мир).

КАТЕГОРИЯ – общее понятие, отражающее наиболее существенные, закономерные связи и отношения реальной действительности и познания.

ЛОЖЬ – предметное воздействие заведомо неправильных представлений об истине.

ОБОБЩЕНИЕ – процесс мысленного соединения существенных свойств явления в целях получения общего знания о нём.

ОБЪЕКТ ПОЗНАНИЯ (от лат. предмет) – 1) в широком смысле слова – это фрагмент реальности (материальной или идеальной), на которую направлена активность субъекта, т.е. всё то, на что направлен познавательный процесс исследователя, в качестве которых выступают идеализированные объекты, своеобразные аналоги предметов и явлений реального мира; 2) в узком смысле слова – это то, что изучает данная наука или научная дисциплина. Различают разные типы научных объектов: чувственные объекты, эмпирические объекты, теоретические объекты. Понятие «объект познания» отличается от понятия «объективная реальность». Если объективная реальность – это все явления, существующие вне и независимо от сознания, то объект познания – это только то явление объективной реальности, на которое направлена активность субъекта. В качестве объекта познания может также выступать субъективная реальность. Как человек является субстратом субъекта познания, так и реальный мир, действительность – это не объект, а предмет познания. Объект познания – это тот аспект действительности, реальности, предмета, который включен в познавательную деятельность, на который направлена активность субъекта познания (дерево – предмет познания, а его биологические или лесотехнические, экологические или эстетические, валеологические или геометрические, физические или химические и т.д. свойства – это

объект познания биолога или лесоведа, эколога или художника, валеолога или архитектора, физика или химика и т.д.). Все объекты познания могут быть подразделены по разным основаниям на естественные (природа) и искусственные (техника), на природные и социальные, на вещественные и энергетические, на земные и внеземные, на натурные и гуманитарные и пр.

ОБЫДЕННОЕ ПОЗНАНИЕ – это процесс получения знания при помощи наблюдения за явлением. Полученные знания представляют собой совокупность сведений, не приведенных в систему. Цель обыденного познания ограничена практическими задачами. Оно не способно проникнуть в сущность явлений, открыть законы, формировать теории. Средства обыденного познания ограничены естественными познавательными способностями, которыми располагает человек – органы чувств, мышление, естественный язык. Оно опирается на здравый смысл, элементарные обобщения, простейшие познавательные приемы. Существенные различия обыденного и научного познания не исключают их тесную связь. Наука исторически возникает из обыденного знания и на его основе. Вместе с тем было бы ошибочным игнорировать их качественные различия. Наука – непростое развитие обыденного знания, а явление особого рода, существенно отличающееся от обыденного и других видов познания не только по предмету (объекту), целям и средствам, но и по уровням познавательной деятельности.

ОБЪЯСНЕНИЕ – это этап познания, связанные с раскрытием сущности изучаемого предмета, логическое, рациональное выявление причин и закономерностей возникновения, функционирования и развития изучаемого объекта. Оно позволяет дать прогноз дальнейших изменений такого объекта. Объяснение однозначно: если выявленные закономерности проверены и подтверждены, то на данном этапе развития познания предложенное объяснение является единственным. Объяснение предполагает подведение эмпирического материала под некий закон.

ОПРОВЕРЖЕНИЕ – логическая процедура, в процессе которой обосновывается ложность суждений. Обратная процедура – доказательство.

ОТРАЖЕНИЯ ТЕОРИЯ – учение, рассматривающее познание как отражение действительности в человеческом сознании. Отражение – это формирование в сознании чувственных образов, понятий, знаний, соответствующих познаваемым явлениям и процессам. В противоположность агностицизму материалистическая гносеология утверждает принципиальную возможность познания дать адекватное отражение предметов материального мира. Материалистическая философия рассматривает процесс познания как отражение объекта в субъекте. Причем субъект здесь выступает не только страдательной, но и активной стороной. Он не только отражает, но в известной степени формирует объект. Образ, полученный в результате отражения, всегда есть субъективный образ объективного мира, т.е. он определяется не только особенностями предмета отражения, но и особенностями отражающего этот предмет субъекта. Кроме того, человек не просто отражает мир, но отражает его с точки зрения своих потребностей. В этом смысле процесс познания всегда детерминирован реальными потребностями человека и общества на том или ином этапе его развития. Результатом отражения является получение

знаний, соответствующих реальности. Поскольку же мир является бесконечным в своих связях и отношениях, поскольку он постоянно изменяется, развивается, то и познание предстает как бесконечный процесс движения от неполного ко всё более полному и точному знанию.

ПАМЯТЬ – способность организма сохранять и воспроизводить информацию о внешнем мире и о своем внутреннем состоянии для дальнейшего ее использования в процессе жизнедеятельности.

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ – предрасположенность субъекта определенным образом познавать объект и интерпретировать получаемые знания. Познавательные установки предшествуют любому опыту (в этом смысле они априорны), придают взаимодействию субъекта с объектом конкретный характер (задают рамки опыта). Они определяют цель познания, выбор объекта. Познавательные установки реализуются как на осознанном уровне (например, при постановке цели исследования), так и бессознательно. Их источник – предшествующий личный опыт, система обучения и воспитания в научном сообществе. В научном познании роль познавательных установок выполняет вся совокупность профессиональных знаний и навыков. Открытие и исследования познавательных установок показали невозможность беспредпосылочного, «чистого» опыта, к которому апеллировал позитивизм.

ПОЗНАНИЕ КАК ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – это специфическая деятельность человека, ориентированная на открытие законов природы и общества, тайн бытия человека и мира вообще, обнаружение возможных способов действия с предметами и явлениями, это деятельность по производству новых знаний, по чувственно-логическому моделированию объекта; деятельность по генерации, производству знания. Познавать – значит генерировать знание. Многие разграничивают понятия познания и деятельности, познания и труда, познания и обучения, познания и общения и пр. Познание рассматривается как процесс без осознания его компонентного обеспечения. Познание – это прежде всего деятельность человека, познавательная деятельность со всеми вытекающими отсюда следствиями. Познание, ощущение, восприятие, осмысление, абстрагирование, сравнение, эксперимент, наблюдение, переживание, представление, анализ, синтез и пр. – это все разные виды деятельности. Деятельность мы рассматриваем как целесообразное взаимодействие человека с предметным миром. Это целесообразное взаимодействие (целеполагание обязательно) может существовать только тогда, когда оно обеспечено всем набором компонентов деятельности. Компоненты познавательной деятельности: субъект, объект, средства, процесс, условия, продукт, система, среда. Познавательная деятельность субъектна, её осуществляет человек, субъект познания с определенным набором качеств. Познавательная деятельность объектна, «предметна», предметно направлена. Она орудийна, связана со средствами познания. Она процессуальна, представлена совокупностью познавательных операций. Она продуктивна, результативна, иначе деятельность превращается в безрезультатное процессуирование. Познавательная деятельность осуществляется при определенных условиях. Познавательная деятельность системно организована, упорядочена, структурирована. Наконец, познавательная деятельность осуществляется в среде, т.е. во взаимоотношениях с другими системами деятельности,

которые выступают в качестве активного фона и потенциала компонентов познавательной деятельности.

ПОНЯТИЕ – форма мышления, отражающая общие закономерные связи, существенные стороны, признаки явлений, которые закрепляются в их определениях, абстрактный мыслительный образ, в котором фиксируются общие и существенные свойства (признаки) предметов. Весь процесс мышления можно свести к формулировке понятия, уточнению объема и содержания понятия. Понятие предмета всегда выражается именем – словом или словосочетанием описательного характера, имеет две характеристики – содержание и объем. Совокупность существенных признаков предмета образует содержание понятия. Под объёмом понятия понимается множество обобщаемых в понятии предметов. Объем и содержание понятия находятся в обратной зависимости друг от друга: чем больше объем, тем беднее содержание. По объему различают следующие понятия: 1) единичные (если в понятийном круге только один реальный предмет; например, естественный спутник Земли); 2) общие (если в понятийном круге множество реальных предметов; например, шкаф); 3) универсальные, или предельно общие (например, бытие, материя, пространство); 4) пустые, или нулевые, не содержащие ни одного реального предмета в объеме (например, русалка, идеальный газ, абсолютно черное тело). По содержанию различают понятия: 1) конкретные (указывающие на предмет; например, человек, дом); 2) абстрактные (фиксирующие свойства в их отвлеченности от предмета-носителя; например, синева, красота, справедливость); 3) положительные (фиксирующие наличие признака; например, честный, справедливый); 4) отрицательные (фиксирующие отсутствие признака; например, бесчестный, несправедливый); 5) собирательные (фиксирующие особенности целого; например, библиотека, экипаж). Единичные понятия, как правило, конкретны, а нулевые – абстрактны.

ПРАКТИКА (от греч. деятельный, активный) – это материальная общественно-историческая деятельность людей, направленная на овладение и преобразование окружающего мира. Практика является способом связи человека с окружающим миром, в ней реализуется активность субъекта, она задает актуальные границы того объективного мира, в котором субъект действует. Важнейшими чертами практики являются: 1) её предметность (т.е. направленность деятельности на преобразование реального, объективного мира); 2) общественно-исторический характер. В этих чертах заключается отличие практики от так называемых «духовных практик» – способов достижения определенных психических состояний. В гносеологическом плане практика является основой, целью познания и главным критерием истины. Формами практики являются: 1) материальное производство (труд), преобразование природы, «естественного бытия»; 2) социальное действие – преобразование общественного бытия, изменение существующих социальных отношений определенными «массовыми силами» (революции, реформы, войны, изменение форм управления); 3) научный эксперимент. Практика может быть успешной только в том случае, если она осуществляется в соответствии с объективными законами действительности (например, практическое овладение атомной энергией опирается на знание процессов, происходящих в атомном ядре). Из этого следует, что практика обусловливает саму

необходимость познания, определяет его цели и создает материальные средства для их достижения. До практической проверки любая система знаний является гипотезой. Именно практика в конечном итоге подтверждает или опровергает истинность наших знаний. Но практика может быть разной. Познавательный процесс реализуется на основе разрешения противоречия между новыми потребностями, выдвинутыми практикой и реальным уровнем достигнутых знаний. Критерий практики, будучи определяющим для установления истины, не имеет абсолютного характера. Практика сама неоднозначна и внутренне противоречива. Выхватывая и противопоставляя одни моменты и стороны другим ее моментам и сторонам, можно прийти к односторонним, ограниченным и в силу этого неверным выводам. Изменчивость практики приводит к признанию её относительности как критерия истины. Эта относительность заключается в том, что будучи всегда исторически ограниченной, она не в состоянии до конца, полностью доказать или опровергнуть наше знание. Но этот критерий одновременно и абсолютен, так как только практика в её развитии дает объективный критерий истинности развивающегося знания. Можно сказать, что практика преодолевает свою ограниченность как критерия истины в процессе своего развития. Кроме того, практика является критерием истины. В ходе развития человечества меняются цели, формы, средства познавательной деятельности, по-новому оцениваются возможности интерпретации и использования полученных результатов. Поэтому познание может быть оценено как культурно-исторический процесс, направленный на реализацию практических потребностей.

ПРЕДМЕТ ПОЗНАНИЯ – это часть действительности, которая к настоящему времени уже выделена наукой и стала содержанием научного познания, т.е. некоторая ограниченная целостность, выделенная из мира объектов в процессе человеческой деятельности и познания. Каждая сфера реального мира многообразна. Она подразделяется на множество подобластей, имеет массу уровней и сторон сторон. Поэтому каждая наука в процессе своего развития постепенно распадается на множество дисциплин, каждая из которых специализируется на изучении той или иной подобласти, т.е. имеет свой собственный предмет, отличный от предметов других родственных ей субнаук.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ – это образ ранее воспринимаемого предмета или явления, чувственно-наглядный образ предмета, который отсутствует в настоящий момент. Объектом представления может быть также вообще не существующий в действительности (фантастический предмет). Представление формируется на базе субъективного опыта предшествующих восприятий, закрепленных в памяти. Формирование представления имеет активный характер. Возникающий в процессе представления образ несет отпечаток не только чувственной, но и рациональной, понятийной стороны сознания, зафиксированной в языке. Поэтому представление является более обобщенным по сравнению с восприятием образом.

ПРОЦЕСС ПОЗНАНИЯ – это вся совокупность познавательных операций субъекта: наблюдение, восприятие, эксперимент, осмысление, анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, моделирование, экстраполяция, объяснение. Познавательная деятельность процессуальна. Процессуальность познавательной деятельности представлена в многообразных подходах: 1) «от живого созерцания – к

абстрактному мышлению – и от него к практике»; 2) сенсуально-чувственный и рационально-логические этапы; 3) гипотеза – эксперимент – теоретические выводы и т.д.

РАЗУМ – это способность субъекта познания творчески оперировать абстракциями и сознательно исследовать их природу в форме саморефлексии. Разум – высший уровень мышления. Только на этом уровне мышление может постичь сущность вещей, их законы и противоречия и выразить их в логике понятий. Задача разума – выявление закономерностей, коренных причин и движущих сил изучаемых явлений. Логикой разума является диалектика. Процесс развития мышления – переход рассудка в разум, то есть выход за пределы готовой системы знания и выдвижение новых идей. Переход разума в рассудок связан с процедурой формализации.

РАССУДОК – способность субъекта познания последовательно и ясно рассуждать, правильно строить свои мысли, систематизировать факты и классифицировать их. Рассудок – исходный уровень мышления, где оперирование абстракциями происходит на основе стандарта. Главная функция рассудка – расчленение и исчисление явлений, рассматривая их как нечто устойчивое, неизменное. Рассудок характерен обыденному, повседневному, «житейскому» мышлению, здравому смыслу. Логикой рассудка является формальная логика. Абсолютизация рассудка неизбежно ведет к метафизике.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПОЗНАНИЕ – субъективный образ объективного мира, полученный с помощью мышления. Мышление – активный процесс обобщенного и опосредованного отражения действительности, обеспечивающий открытие на основе чувственных данных ее закономерных связей и их выражение в системе абстракций (понятий, категорий и др.) Основные формы рационального познания – понятия, суждения и умозаключения. Понятие – это форма мышления, отражающая общие закономерные, связи, существенные стороны, признаки явлении, которые выражаются в словесных определениях (дефинициях). Наиболее общие понятия – это философские категории. Суждение – форма мышления, обычно выражаемое повествовательным предложением, отражающая любые свойства и признаки предмета, а не только существенные и общие (как в понятия). Умозаключение – это форма мышления, посредством которой из ранее установленного знания (обычно из одного или нескольких суждений) выводится новое знание (также в виде суждения). Умозаключения подразделяются на индуктивные и дедуктивные.

РАЦИОНАЛИЗМ (от лат. разумный) – философское направление, сформировавшееся в Западной Европе в XVII-XVIII вв. и признающее разум основой познания. В философии в это время становятся актуальными вопросы методологии и гносеологии, и в своем стремлении обосновать правильный ход научного познания в его движении к истине философия создает две основные модели познания – рационалистическую и эмпирическую. Рационализм тяготеет к аксиоматико-дедуктивному классу наук и в своей модели опирается на логику дедукции, когда из неких врожденных содержательных идей строго логически выводятся научные истины. Чувственный опыт, по мнению рационалистов, не может служить основанием научного знания в силу своей случайности, индивидуальности,

возможной ошибочности. Никакое индуктивное обобщение не гарантирует необходимости, абсолютности и всеобщности научных истин. Это может обеспечить лишь необходимость, всеобщность и строгость логического вывода. Рационализм развивался и на материалистическом, и на идеалистическом базисе, ибо решал вопрос не о природе мира, а об источнике и критерии истинного знания в трудах Декарта, Спинозы, Лейбница и их последователей. Опираясь на объективно всеобщие законы логики, рационалисты тяготели к объективистской тенденции в философии.

РАЦИОНАЛЬНОЕ В ПОЗНАНИИ – способность человека оперировать мысленными заменителями предмета (понятиями), конструировать абстрактные модели реальности, отвлекаясь от непосредственной связи с предметом и чувственной наглядности. Основные формы рационального познания – понятия, суждения и умозаключения. Понятие – это форма мышления, отражающая общие закономерные, связи, существенные стороны, признаки явлении, которые выражаются в словесных определениях (дефинициях). Наиболее общие понятия – это философские категории. Суждение – форма мышления, обычно выражаемое повествовательным предложением, отражающая любые свойства и признаки предмета, а не только существенные и общие (как в понятия). Умозаключение – это форма мышления, посредством которой из ранее установленного знания (обычно из одного или нескольких суждений) выводится новое знание (также в виде суждения). Умозаключения подразделяются на индуктивные и дедуктивные. Рациональное в познании не является особым уровнем познания, оно дополняется чувственной стороной познания, переплетается с ней. Рациональная сторона познания «направляет» деятельность органов чувств, заставляя их выделять и фиксировать определенные свойства предмета. Аналогично любое понятие несет некоторую эмоциональную нагрузку, оперирование им инициирует широкий спектр чувственных образов (представлений).

РАЦИОНАЛЬНОСТЬ – программные действия человека, совпадающие с принципами разума (нормами, стандартами), а также с ценностями, принятыми всеми членами общества.

РЕЗУЛЬТАТ ПОЗНАНИЯ – особый вид вновь полученного знания. Цель реализуется в результате, но результат богаче «реализованной цели», потому что могут быть получены те результаты, которые не представлены, не спрогнозированы, не спроектированы, не заданы в цели. Результат можно подразделить на «продукт» и «отход», где продукт – это реализованная, достигнутая цель, а отход – это дополнительные, побочные позитивные или негативные результаты познания. Часто «отход» или непредвиденный результат является более ценным, чем запланированный. С результатом познания обычно связывают истину и выстраивают учение об истине в рамках гносеологии. Мы склонны для первичного уровня результата использовать понятие «знание». Знание поляризуется на истинное и ложное. Истинное знание поляризуется на вероятностное и достоверное. Вероятностное – это проблематичное и гипотетическое. В итоге формируются основные блоки продуктов познания: ложное знание, проблема (проблематичное знание), гипотеза (гипотетическое знание), теория (достоверное знание). Отсюда и задачи развертывания учения о продуктах познания: учение о ложном знании

(заблуждения, ошибки, ложь), учение о проблеме, учение о гипотезе, учение о теории и др. В аспекте истинностного рассмотрения продуктов познания важна поляризация подходов с диалектическим осознанием единства: объективное и субъективное в истине, абсолютное и относительное в истине, абстрактное и конкретное в истине. Общий принцип достаточно прост с позиций диалектического метода: единство объективности и субъективности, абсолютности и относительности, абстрактности и конкретности в истине. Иначе говоря, не может быть объективной и субъективной, абстрактной и конкретной, абсолютной и относительной истины. В каждой истине содержится два аспекта.

РЕЛЯТИВИЗМ – философская концепция, утверждающая относительность, условность и субъективность человеческого познания, т.е. отрицание объективности.

СЕНСУАЛИЗМ – одно из основных направлений в понимании происхождения и сути знания, достоверность которого определяется сферой чувств; обязательный компонент эмпиризма.

СИСТЕМА ПОЗНАНИЯ – это структурированная организация познавательной деятельности, т.е. её упорядоченность. Система есть единство состава и структуры. Состав – это совокупность компонентов деятельности (субъект, объект, средства и т.д.). Структура – это совокупность отношений компонентов, «закон распределения» компонентов (где отношение – это единство связи, т.е сходства, общности, единства, и отграниченности, т.е. обособленности, различия, специфичности. Между компонентами познания и устанавливаются объективно и субъективно отношения сходства и различия, единства и противостояния.

СРЕДА ПОЗНАНИЯ – активный фон и потенциал познавательной деятельности. Познавательная деятельность как система существует в сложных отношениях с другими системами деятельности общества (управленческой, производственно-экономической, педагогической, экологической, медицинской, художественной, физкультурной) и их подсистемами. Все это и является средой. Фон влияет на познание, из среды черпаются недостающие, новые компоненты, в среду адресуются результаты познания.

СРЕДСТВА ПОЗНАНИЯ – это все материальные образования, которые использует субъект для познания объекта. Познавательная деятельность человека в минимальном объеме представлена прямым отношением субъекта и объекта. Весь основной массив познания связан с посредниками между субъектом и объектом (приборы, инструменты, орудия, экспериментальное оборудование, аппараты). Всё это материальные средства познавательной деятельности. Они могут быть естественными и искусственными. Искусственные материальные средства познавательной деятельности могут быть типологизированы по ряду существенных характеристик: 1) средства, компенсирующие телесные, чувственные или интеллектуальные ограниченности человека; 2) средства, используемые для познания вещества, энергии или информации; 3) средства для познавания количественных свойств объекта или качественных и т.д.

СУБЪЕКТ ПОЗНАНИЯ (от лат лежащий внизу, находящийся в основе, кладу основание) – это человек, обладающий познавательными способностями и участвующий в познавательной деятельности. Человек в процессе познания ис-

пользует: 1) биологические качества (слух, зрение, осязание и др.), 2) психические качества (память, мышление, особенности восприятия и др.), 3) социальные качества (идеалы, знания, нравственные свойства и др.). Человек может быть и субъектом труда, и субъектом образования, и субъектом управления и т.д. Чтобы быть субъектом познания, человек должен обладать двумя наборами качеств: потребностями и способностями. Потребности – побудительная сила человека, способности – деятельная сила человека. Всё остальное – интересы, влечения, цели, мышление, речь, память, воображение и пр. – это вариации, виды, модусы потребности и способности. В структуре потребностей субъекта познания концептуальными блоками являются: «цель познания – задачи познания – программа познания». На основании цели познания (интегратор целеполагания) развертываются задачи познавательной деятельности, а они оформляются в конкретную конструктивную программу познания. В структуре способностей субъекта познания концептуальные блоки: «методы – способы – методики». Здесь методы конкретизируются в способах, а способы в конкретных методиках. Это всё – технологическая сторона познавательной деятельности. Если в структуре познания (как и любого другого субъекта) выделить три типа готовности к деятельности (хочу, знаю, умею), то можно говорить о трех основных характеристиках субъекта познания: 1) мотивационная готовность (цели, задачи, программа); 2) информационная готовность (знания, гипотезы, проблемы, теории); 3) операционная готовность (методы, способы, методики); 4) информационная и операционная готовности полярно представляют собой способности субъекта, а мотивационная – потребности. Эвристичность такого типологического подхода состоит в том, что он сразу задает три направления подготовки субъекта познавательной деятельности: а) образование – формирование информационной готовности (знания: проблемы, гипотезы, теории); б) обучение – формирование операционной готовности (методы, способы, методики); в) воспитание – формирование мотивационной готовности (цели, задачи, программы).

УСЛОВИЯ ПОЗНАНИЯ – это компоненты внешних систем деятельности, которые включены в познавательную деятельность, обслуживающий персонал, транспортные средства, статистические работники, управленцы, производственные полигоны, специалисты по информатике, заказчики, финансовые органы и т.д. Они определяют, обрамляют, обеспечивают, используют познавательную деятельность, не будучи ни субъектами, ни объектами, ни средствами, ни результатами, ни средой данного познавательного процесса.

ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ – способы отражения действительности посредство абстракций, среди которых исходными являются понятия, суждения и умозаключения. На их основе строятся более сложные, рациональные (теоретические) формы познания: гипотеза, теория и др.

ЦЕЛЬ ПОЗНАНИЯ – обнаружение необходимых, существенных, повторяющихся связей, с целью открытия законов и закономерностей природных и социальных процессов и формирования научных теорий. Различают две цели познания: непосредственная (прямая) и опосредованная (косвенная). Непосредственная цель познания – достижение истины, истинного знания об объекте (теоретическая цель). Опосредованная цель познания – применение полученного знания

в практической деятельности (практическая цель). Не надо доказывать, что вторая опосредованная, косвенная цель познания главная, ибо познание не может быть самоценным. Диапазон от познания истины до ее практического применения может быть бесконечно долгим, но всякий субъект познания обязан ответить на вопрос: зачем он познает объект, для чего, для какой надобности, т.е. определить практическую прикладную цель познания.

ЧУВСТВЕННОЕ ПОЗНАНИЕ – начальная ступень познания, формирующаяся в процессе непосредственного взаимодействия субъекта с внешними предметами; субъективный образ объективного мира, полученный посредством органов чувств (зрения, слуха и др.), которые являются «продуктами всемирной истории», а не только (и не столько) результатом биологической эволюции человека. Если эмоция – это субъективная, неосознанная реакция человека на воздействие внутренних и внешних раздражителей, то чувства – осознанное переживание человеком своего отношения к окружающей действительности и к самому себе. Органы чувств в процессе познания выполняют особую роль: 1) они являются единственным каналом, который непосредственно связывает человека с внешним миром; 2) они отражают преимущественно внешние стороны и связи объекта в наглядной форме; 3) без них человек не способен ни познавать, ни мыслить (их потеря затрудняет и осложняет познание, но не прекращает его возможностей; 4) они дают минимум информации, необходимой для познания объектов. Чувственное познание осуществляется в трёх взаимосвязанных формах: ощущении, восприятии, представлении. Ощущение – отражение в сознании человека отдельных сторон, свойств предметов, непосредственно воздействующих на органы чувств. Ощущения подразделяются на зрительные, слуховые, осязательные, вкусовые, обонятельные. Восприятие – формирование на основе ощущений целостного образа предмета не сводится к сумме отдельных ощущений, а представляет собой качественно новую степень чувственного познания. Восприятие зависит не только от раздражителя, но и от самого воспринимающего субъекта, от его прошлого опыта. Представление – обобщенный чувственный образ предмета, воздействовавшего на органы чувств в прошлом, но не воспринимаемого в данный момент.

ЭВРИСТИКА (от греч. отыскиваю, открываю) – совокупность приёмов и методов, обеспечивающих или облегчающих решение познавательных конструктивных практических задач. В широком смысле эвристикой называют научную ветвь, изучающую специфику творческой деятельности. Логическую основу эвристических методов составляют недедуктивные (правдоподобные) выводы: по аналогии, из частных случаев и др.

ЭМПИРИЗМ – направление в гносеологии и методологии научного познания, утверждающее приоритет опытного, эмпирического знания над теоретическим, тесно связан с сенсуализмом. Сформировался в XVII-XVIII вв. (основоположник – Ф. Бэкон) в связи с необходимостью конституировать возникающее экспериментальное естествознание и снабдить его надежной методологией. Формирование эмпиризма связано с критикой умозрительности схоластики и полемикой с рационализмом. В обосновании своей методологической позиции эмпиризм опирается на идеи номинализма и сенсуализма. В XIX-XX вв. методологические

установки Э. были приняты позитивизмом, эмпириокритицизмом. Эмпиризм – односторонняя методологическая позиция, не учитывающая специфики теоретического уровня научного познания и диалектики связи эмпирического и теоретического. Последовательное развитие эмпиризма обычно приводит к возникновению на его базе субъективно-идеалистических концепций (Беркли, Юм, эмпириокритицизм).

ЭМПИРИЧЕСКОЕ (ОПЫТНОЕ) ПОЗНАНИЕ – начальный этап научного познания, где преобладает живое созерцание (чувственное познание), а рациональный момент и его формы имеют подчиненное значение. Сбор фактов, их первичное обобщение, описание наблюдаемых и экспериментальных данных, их систематизация, классификация и иная «фактофиксирующая» деятельность – его характерные признаки, а наиболее распространенные методологические приемы – сравнение, измерение, анализ и индукция. Эмпиризм – направление в гносеологии, которое сводит научное познание только к эмпирическому его уровню, принижая или вовсе отвергая теоретическое познание.

§2. Наука как система знаний

ВЕРА – это, что не требует доказательств. Человек всегда стремится рационально обосновать имеющиеся знания. Верит же он в то, что принимает без доказательств. Поскольку люди накапливают знания всю свою жизнь, опираясь при этом на достижения предшествующей культуры, оказывается, что значительная часть имеющихся сведений принимается именно на веру. Вера бывает религиозная и нерелигиозная. Если человек верит в утверждения, являющиеся ошибочными, его представления вступают в противоречие с новыми данными, гипотезами, открытиями. В таком случае оказывается, что вера затрудняет, замедляет процесс познания. С другой стороны, вера может способствовать познавательной деятельности (например, ученый должен верить, что проблема, над которой он работает, может быть решена). Вера – субъективная уверенность в правильности догадки, гипотезы – обусловливает настойчивость субъекта в ее обосновании, доказательстве. Знание и вера – основные, взаимосвязанные друг с другом способы деятельности человеческого разума, где знание означает фиксированную систему суждений о мире, а вера это убеждённость, не требующая доказательств. Если знание объективируется в представлениях, теориях, продуктах труда и подлежит различным видам анализа, характеризуется рефлексивностью, логической обоснованностью, возможностью проверки, оценки, то вера характеризуется в понятиях достоверности, убежденности, возможности. В различных философских и религиозных концепциях отношения знание и веры имеют разные интерпретации: от теории «двух истин» (У. Оккам, Ф. Бэкон) до целостного понимания опыта знания и веры (Вл. Соловьев).

ВИДЫ ВНЕНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ: 1) ненаучное – разрозненное, несистематизированное знание, которое не описывается законами и находится в противоречии с существующей научной картиной мира; 2) донаучное – предварительная база научного; 3) паранаучное – несовместимое с имеющимся познавательным стандартом; 4) лженаучное – сознательно эксплуатирующее домыслы и предрас-

судки; 5) квазинаучное знание – основанное на иерархизированной и идеологизированной науке; 6) антинаучное – утопичное и сознательно искажающие представления о действительности; 7) псевдонаучное – спекулирующее на совокупности популярных теорий (чудовище из озера Лох-Несс, снежный человек и т.д.).

ВИДЫ ЗНАНИЯ – определённые системы идеального отражения действительности. Различают следующие виды знания: 1) знание-умение, т.е. знание о том, как можно что-либо сделать; 2) знание-ознакомление – это способность человека распознавать какой-либо объект на основе аналогии; 3) знание-информация – знание, которое характеризует наличие у предметов определенных свойств, связей, закономерностей. К научным знаниям относятся только знания третьего вида.

ВНЕНАУЧНЫЕ ЗНАНИЯ – формы знания, которые не укладываются в критерии научности: обыденное, философское, религиозное, художественно-образное, игровое, мифологическое и др. К вненаучному знанию относят также магию, алхимию, астрологию, парапсихологию, мистику и эзотерику, так называемые «оккультные науки». Это знание претендует на статус науки, но таковым не является. Оно часто использует научную терминологию, но **в** действительности несовместимо с наукой. Выделяют следующие виды вненаучных знаний: 1) ненаучное – разрозненное, несистематизированное знание, которое не описывается законами и находится в противоречии с существующей научной картиной мира; 2) донаучное – предварительная база научного; 3) паранаучное – несовместимое с имеющимся познавательным стандартом; 4) лженаучное – сознательно эксплуатирующее домыслы и предрассудки; 5) квазинаучное знание – основанное на иерархизированной и идеологизированной науке; 6) антинаучное – утопичное и сознательно искажающие представления о действительности; 7) псевдонаучное – спекулирующее на совокупности популярных теорий (чудовище из озера Лох-Несс, снежный человек и т.д.). Возникнув в эпоху поздней античности и получив развитие в средние века, оно не исчезло в настоящее время, несмотря на развитие и распространение научных знаний. Этому явлению есть как гносеологические, так и социальные причины. Несмотря на рост научного знания, существует еще много «белых пятен», которые наука не в силах объяснить. Это порождает вненаучные толкования. С другой стороны, социальные кризисы способствуют росту оккультного знания. В переломные эпохи, когда общий кризис сопровождается духовным кризисом, происходит оживление оккультизма, отход от рационального к иррациональному. Возрождается вера в колдунов, хиромантов, астрологические прогнозы, спиритизм. Так было в годы кризиса, порожденного первой мировой войной, когда возникли «теория психотрансмутации» Г.Ю. Годжиева, антропософия Р. Штейнера, теософия Е.П. Блаватской и др. учения. Не все эзотерические знания равноценны и равнозначны. Некоторые паранаучные теории содержали в себе полезные сведения (в поисках «философского камня» для превращения неблагородных металлов в золото и серебро средневековыми исследователями были обнаружены реальные свойства металлов, что способствовало в дальнейшем формированию химии как науки). В 60-е годы XX столетия во время кризиса в странах Запада оказались модными эзотерические учения. Кризис в нашей стране, порожденный перестроечными процессами,

создал духовный вакуум, который быстро заполнился «учениями» далекими от науки. Даже телевидение стало пропагандировать экстрасенсов и других целителей.

ДОСТОВЕРНОСТЬ – убеждение, основанное на знании и исключающее всякое сомнение.

ЗАБЛУЖДЕНИЕ – несоответствие знания его объекту, расхождение субъективного образа действительности его объективным прообразам. Заблуждения многообразны по своим формам: научные и вненаучные, эмпирические и теоретические, иллюзии, утопии, ошибки (логические, фактические), религиозные, философские (эмпиризм, софистика, эклектика, догматизм, релятивизм, схоластика) и т.п. Заблуждение – это необходимый момент движения к истине. Заблуждение следует отличать от лжи – преднамеренного искажения истины в чьих-то корыстных интересах, а также от ошибки – результата неправильного действия индивида в любой сфере деятельности.

ЗНАК – чувственно воспринимаемый предмет, который в процессе практической и духовной деятельности человека представляет (репрезентирует) другой, отличный от него предмет. Знак представляет собой соглашение (явное или неявное) о приписывании чему-либо какого-либо определённого смысла. Знаком также называют конкретный случай использования такого соглашения для передачи знания и информации. Знак может быть составным, то есть состоять из нескольких других знаков.

ЗНАНИЕ – результат процесса познания, истинность которого проверяется в ходе практики; отражение действительности в сознание человека в виде восприятий, представлений, понятий, суждений и теорий. Это такое содержание сознания, которое получено человеком в ходе активного отражения, идеального воспроизведения объективных закономерных связей и отношений реального мира. Термин знания обычно употребляется в трех основных смыслах: а) способности, умения, навыки, которые, базируются на осведомленности, как что-либо сделать, осуществить; б) любая познавательно значимая информация; в) особая познавательная единица, выражающая форму отношения человека к действительности и существующая наряду и во взаимосвязи со своей противоположностью практическим отношением. Второй и третий аспекты и есть предмет рассмотрения гносеологии и эпистемологии.

ЗНАЧЕНИЕ – это функция знака представлять и выражать содержание, отличное от его собственной определенности; мысленное содержание знака; ассоциативная связь между знаком и предметом обозначения, которая отражает функцию знака представлять и выражать содержание знания, отличное от его собственной определенности; мысленное содержание знака.

ИРРАЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАНИЕ (от лат. неразумное) – знание, несоизмеримое с рациональным мышлением и противоречащее ему. Иррациональное знание приносят эмоции, страсти, переживания, интуиция, воля, а также аномальные явления, которые характеризуются парадоксальностью и не подчинённостью законам логики.

ЛИЧНОСТНОЕ (НЕЯВНОЕ) ЗНАНИЕ – компоненты научного знания, являющиеся предпосылками мышления, которые невозможно полностью выра-

зить в языке в виде четких формулировок (навыки восприятия, использования языка науки, методы экспериментирования, практические умения, ценностные ориентации). Концепцию личностного знания разработал в XX в. английский ученый и философ М. Полани, который определил их как знания, которые передаются путем непосредственной демонстрации образцов научной деятельности и ее продуктов (напр. нет чётких рецептов построения аксиом, хотя существуют соответствующие аксиомы).

МНЕНИЕ – недостоверные, не вполне определенные образы реальности, которые выступают заменителем, суррогатом знания. Во мнении выражены не столько объективные свойства объекта, сколько состояние сознания субъекта, его точка зрения, во многом сформированная предрассудками, давлением среды и так называемыми внешними обстоятельствами. Проблема различения знания и мнение стала исходным пунктом становления гносеологии в античности.

ОБЫДЕННОЕ ЗНАНИЕ – знание, полученное в повседневной жизни, которое обладает следующими особенностями: 1) субъектом знания являются широкие массы людей, а его объектом – явления жизненного опыта и трудовой деятельности; 2) в качестве методов выступает непосредственная жизненная практика; 3) содержание знания не проникает в сущность; 4) знание выражается естественным языком и описывает практические действия человека.

ОККУЛЬТИЗМ (от лат. тайный) – совокупность учений, признающих существование в мире тайных сил и сущностей, недоступных научному познанию. Последователи оккультизма разрабатывают способы описания этих сущностей и пути взаимодействия с ними. Их изыскания претендуют на своего рода теоретичность. Элементы оккультного миропонимания были в Древнем Египте, Вавилоне. Систематическое изложение оккультизма. впервые было представлено в герметической философии (период позднего эллинизма). Сам термин оккультизм впервые был употреблен в сочинении Агриппы Неттесхеймского «О сокровенной философии» (1533). В новейшее время оккультизм представлен теософией Е. Блаватской, антропософией Р. Штейнера, а также различными паранаучными учениями.

ПАРАНАУЧНЫЕ ЗНАНИЯ – это учения о тайных природных и психических силах и отношениях, скрывающихся за необычными явлениями, которые наука пока еще не может объяснить, но своей таинственностью эти явления всегда привлекали внимание. Среди паранормальных явлений различают экстрасенсорное восприятие, разделяющееся на: телепатию (обмен информацией между двумя и более особями паранормальным способом, т.е. не прибегая к непосредственным физическим приемам), ясновидение (способность получать информацию по некоторому неодушевленному предмету (ткань, кошелек, фотография и пр.), психокинез (способность воздействовать на внешние предметы без непосредственного участия моторной деятельности, другими словами, перемещать предметы нефизическим способом). Сейчас делается попытка исследовать эти паранормальные явления средствами науки.

ПРОБЛЕМА – знание о незнании; осознанная формулировка вопросов, возникающих в ходе познания и требующих ответа (ибо представляет теоретический и практический интерес), включающая в себя два основных момента (этапа движения познания): постановку вопросов и их решение.

СИМВОЛ – особый знак, представляющий собой чувственную или духовную реальность, которая понимается не таковой, как она существует, а в более широком и общем смысле.

ЯЗЫК – это система знаков для оформления знаний, имеющих значение и смыслы. Знак – это и есть слово, заменяющее и представляющее объект. Значение знака – содержание, закрепившееся за ним. Смысл знака – то значение, которое он приобретает в данной ситуации и при данных условиях. Например, слово «дождь» само по себе является знаком, представляющим определенное явление. Его значение – осадки, выпадающие с неба. Смыслы этого знака различны: моросящий дождик, ливень и т.п. Кроме того, смысл может быть связан с эмоциональным отношением человека к происходящему. Так, в зависимости от ситуации слово «дождь» может выражать радость, огорчение или безразличие. Перевод знаний в языковую форму придает результатам мышления общечеловеческий, межличностный характер. Язык выполняет две основные функции: быть средством познавательной деятельности (когнитивная) и служить средством общения (коммуникативная). Язык является специфически социальным явлением. Различают естественные и искусственные языки. Естественные языки формируются самопроизвольно в ходе развития человечества (русский, французский, китайский и др.). Искусственные языки создаются людьми для определенных целей (азбука Морзе, математические символы, языки программирования и др.). Основные функции языка: познавательная (средство развития познания) и коммуникативная (средство общения).

§3. Наука как социальный институт

ИНСТИТУЦИАЛИЗАЦИЯ НАУКИ – процесс организации науки в устойчивую социальную структуру. Родоначальником институционального подхода к науке является американский социолог Р. Мертон. Как социальный институт наука возникает в XVI-XVII вв. в связи с необходимостью обслуживания капиталистического производства, где наука как система общественного разделения труда должна отвечать за производство теоретического знания. В античном и средневековом обществе науки как социального института не существовало. Наука не была профессиональной деятельностью, за которую учёные получали вознаграждение. Профессионализация науки связана с историей университетского образования. Превращение науки в профессиональную деятельность предполагало её регулирование и законодательное оформление. Усложнение организационных форм профессионально-научной деятельности связано с процессом выделения научных дисциплин в результате внутренней логики развития научных областей (процессы специализации, дифференциации, интеграции) и административных решений о создании научных заведений, исследовательских центров, кафедр и т.д.

ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОСТЬ (от лат. между субъектами) – согласие (явное или неявное) среди субъектов познания относительно принятия различных когнитивных решений, консенсус в научном сообществе, особая общность между познающими субъектами (условие взаимодействия и передачи знания одного для

другого). Этот консенсус, как показывает история науки, всегда имеет условный и временный характер и открыт для пересмотра. Вплоть до XX века гарантией достоверности познания выступала универсальная структура познающего субъекта. Гуссерль предпринял попытку обоснования что Я естественным образом выстраивает в себе Других и складывает общность субъектов (то есть интерсубъективную общность), каждый из которых имеет мир в своем опыте. В интерсубъективности Я фиксирует своеобразие своего опыта в отношении других возможных опытов. Позднее Гуссерль вводит понятие «жизненного мира» – духовного образования, которое служит основой интерсубъективности. В дальнейшем тема рассматривается в аналитической философии (Рассел, Карнап, Куайн), феноменологии (Сартр, Мерло-Понти) и феноменологической социологии (Шюц). Здесь интерсубъективность интерпретируется как внутренняя социальность индивидуального сознания. Шюц рассматривает интерсубъективность в свете двух правил интерпретации социальной жизни – взаимозаменяемости точек зрения Я и Другого и признания схожести интерпретации общих фактов и программ поведения при несущественных различиях (так им обосновывается возможность построения социальной теории).

НАУКА И ИСКУССТВО. Если наука объясняет мир на языке категорий, абстрактных понятий, законов и теорий, то искусство это делает при помощи естественного языка, отражая мир в художественных образах, а знание, добытое искусством, постигается человеком чувственно-эмоциональ-ным путём, что не требует профессионального навыка. Поэтому гениальные произведения часто дают более глубинные знания о человеке и обществе, нежели наука. Не случайно писателей называют «инженерами человеческих душ». Но знание, добытое искусством, нельзя сопоставить по масштабам и объему с системными знаниями науки.

НАУКА И НРАВСТВЕННОСТЬ. Нравственность, регулируя отношения людей в обществе, при помощи не писаных законов, норм и правил поведения, выработанных в процессе естественного развития общества, является самостоятельной сферой духовной жизни. Нравственность и мораль являются объектом изучения этики, философской дисциплины, формирующей идею о должном и справедливом, о добре и зле. Нравственные принципы пронизывают функционирование науки, как социального института. Аристотель говорил: «Кто двигается вперёд в науках, но отстаёт в нравственности, тот более идёт назад, чем вперёд». Этическое регулирование науки происходило всегда, хотя часто это не было очевидным. Нравственное регулирование внешне связано с отношениями людей, а не отношениям исследователя к математическим или физическим объектам исследования или мыслительным операциям. Но наука – это результат деятельности людей, поэтому ней всегда присутствует нравственный компонент. Влияние нравственных ценностей на науку может быть внутренним и внешним. Внутреннее воздействие науки и нравственности связано с творческим процессом научных коллективов (если отношения основаны на уважении, доверии, поддержке, то эта деятельность регулируется положительными нравственными ценностями; если же в коллективе царит недоброжелательность, подсиживание и угодничество – то это мешает научному творчеству и можно говорить об отрицательном влиянии нравственности на науку). Научные открытия серьёзно влияют на общест-

венную жизнь, и научное сообщество несёт ответственность за свои открытия – в этом проявляется внешнее воздействие нравственности на науку, так как наука развивается не в этическом вакууме, а в тесной связи с нравственным состоянием общества и во многом определяется его политическими задачами, экономическими и техническими возможностями.

НАУКА И РЕЛИГИЯ. Как самостоятельные области духовной культуры наука и религия стремятся постичь мир, но делают это различным способом: религия – в форме веры, путём создания фантастических образов, а наука – в форме систематизированного знания объективной истины и теоретического мышления. Если религиозное мировоззрение построено на принятии догматов веры без всяких доказательств (хотя в средние века было сделано ряд попыток рационально доказать догматы священного писания, которые в конечном итоге потерпели крах), то научное познание рассматривается как истинное, только если оно подтверждено эмпирическими доказательствами. В средние века религия подчинила себе науку и заставила её заниматься толкованием Священного писания и комментариями к Библии. Но в схоластических диспутах и комментариях оттачивались положения теоретического мышления, которые подготовили революцию в науке Нового времени. Первое серьёзное столкновение религии с наукой связано с открытием Коперника гелиоцентрической картины мира. Религия должна была отказаться от целого ряда догматов теологии и перестала единолично формировать воззрения на мир. В этой борьбе победила наука и постепенно освободилась от религиозных основ. Сегодня наука и религия существуют в духовной культуре общества, каждая, занимая свою нишу и не посягая на сферу другой. Религия, предлагая человеку вечные ценности (любовь, надежду, спасение, терпение), по-своему наделяет человека житейской мудростью, не умаляя достоинств науки в познании мира.

НАУКА И ТЕХНИКА. Слово «техника» в переводе означает «умение, мастерство, искусство», сегодня оно означает: 1) технические средства, орудия труда, приборы; 2) навыки и умения осуществлять те или иные операции. В античности и в средневековье преобладали простые орудия труда, и результат труда полностью зависел от мастерства исполнителя. Поэтому наука и техника были независимы и рассматривались как самостоятельные явления. В капиталистическом обществе отношения между наукой и техникой меняются: утверждается ведущая роль техники, а развитие науки рассматривается как ответ на её запросы. Не случайно ведущей наукой в Новое время становится механика, помогающая разобраться в действии технических устройств. На фоне запросов производства начинают интенсивно развиваться естественные науки, что приводит в середине XIX в. к отделению в самостоятельную область технических наук. Технические науки тесно связаны с естественными науками. Специфика технических наук по отношению к естественным и гуманитарным связана с предметом, задачами и методологией. Предметом технических наук являются природные процессы и закономерности, действующие в условиях искусственно созданных систем, что позволяет целенаправленно применять их для потребностей людей. Задачи технических наук – разработка знания о методах и средствах создания искусственных систем и обеспечение их нормального функционирования в процессе производст-

ва. Технические и естественные науки находятся в постоянном взаимодействии: открывая новые законы природы, естественные науки дают теоретическую основу для дальнейшего развития теоретических наук, то есть создают необходимый запас научных знаний для прогресса техники. Так развитие науки порождает революцию в технике. Основываясь на данных естественных наук, технические науки связаны с социально-гуманитарными науками через решение экономических и политических задач. В свою очередь, социально-экономические цели определяют техническую политику, влияя на развитие технических наук, их методологию и определяют выбор методов их исследования.

НАУКА И ФИЛОСОФИЯ. Длительное время философия рассматривалась как наука, и даже высшая наука (в Древней Греции понятия «знание», «наука», и «философия» были синонимами). Долгое время философия рассматривалась как «наука наук» прежде чем стать самостоятельной областью духовной культуры. Является ли философия наукой? Если рассматривать предмет изучения, то философия исследует отношение человек-мир, а частные науки – отдельные стороны бытия (философию интересует мир в целом, а научное мышление погружено в конечный материал). Если рассматривать характер полученного знания, то наука стремится систематизировать, обосновать и доказать объективное знание действительности, а философия – осмыслить место человека в мире (при этом философия не даёт однозначных решений в отличие от науки). Если рассматривать средства добывания знания, то наука опирается на факты и эксперименты, а философия – это чисто теоретическое, умозрительное знание о действительности в целом. По характеру понятийного аппарата язык науки однозначен, а философия оперирует категориями, которые отражают всеобщее, причём каждый философ может иметь свой язык (свой категориальный аппарат), или свою трактовку общих категорий. Если ценностные аспекты науки отнесены на второй план, а в философии ценностные ориентации имеют огромное значение. Если наука не бывает национальной, то язык философии всегда национально окрашен. Поэтому философия не является отдельной наукой, но в то же время является теоретическим знанием, как и наука, однако отличным от неё. Но в начале XIX в. позитивизм выдвинул лозунг «наука сама себе философия» и философии было отказано в статусе называться наукой. Конфликт между философий и наукой привёл к утверждению сциентизма и мировоззренческому кризису, так как наука не может решить целый ряд смысложизненных проблем человека и сущностного понимание им мира. Философия нужна науке. Она снабжает её методами, правилами и операциями мышления, наделяя мировоззренческими ориентирами, и выявляет круг нерешённых проблем. История науки – это развитие научных идей, которые решаются в рамках фундаментальных основ, выработанных в философии. Поэтому философия и наука неотделимы друг от друга, при этом оставаясь самостоятельными областями духовной культуры.

НАУКА КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ – это законодательно закреплённая система взаимосвязей между научными организациями, членами научного сообщества, а также между научной сферой и другими социальными образованиями (политикой, экономикой, образованием и др. Наука как социальный институт включает в себя: 1) учёных с их квалификацией, опытом и знаниями; 2) раз-

деление и кооперацию научного труда; 3) чётко налаженную и эффективно действующую систему научной информации; 4) научные организации и учреждения, научные школы и сообщества; 5) лабораторное и экспериментальное оборудование; 6) формы контроля, экспертизы и оценки научных достижений.

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО – совокупность всех когда-либо живших и ныне живущих ученых, понимаемая как интегральный субъект научного познания, т.е. совокупность людей, занимающихся наукой как видом профессиональной деятельности. В философию науки эта проблематика введена постпозитивизмом, стремившимся вскрыть взаимосвязь социокультурных и гносеологических сторон научного познания. Данное понятие было развито американским историком науки Т. Куном, который научным сообществом называл исследователей, которые разделяют общую парадигму (совокупность фундаментальных теорий, законов и образцов решений проблем). В деятельности научного сообщества поддерживаются исследовательская традиция, нормы научной рациональности, осуществляется рост научного знания. Внутренняя структура научного сообщества и его роль в функционировании и развитии науки являются специальным предметом социологии науки. Выделяют два уровня научного сообщества: 1) национальное, существующее в пределах одного государства; 2) дисциплинарное, ограниченное рамками определённой области знания (например, совокупность всех физиков), 3) научные школы, 4) научные учреждения, 5) неформализованные научные коллективы. Они являются носителями определенных парадигм, исследовательских программ, методологических установок. Основные характеристики научного сообщества: а) единство в понимании целей науки и задач своей дисциплинарной области; б) универсализм, когда учёные в своих исследованиях и оценках руководствуются общими критериями, правилами обоснованности и доказательности знаний; в) коллективный характер накопления знания, который основан на системе внутренних норм и идеалов (этос науки); г) приверженность определённой парадигме – модели (образца) постановки и решения научных проблем. Иторические типы научных сообществ: 1) философские школы («сады» Эпикура, «ликей» Аристотеля, «академия» Платона, стоики, Александрийская школа); 2) богословские школы; 3) Республика учёных (начала XVII в.); 4) научные сообщества периода дисциплинарно организованной науки (XVII-XIX вв.); 5) междисциплинарные сообщества науки (XXв.); 6) научные школы (сообщества единомышленников в решении одних проблем); 7) научные направления; 8) научные коллективы (единомышленники с одной научной программой.

СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ – 1) в широком смысле слова – это социальная подсистема, занимающая определённое место в обществе и выполняющая определённые социальные функции, форма официальной закреплённости того или иного вида человеческой деятельности в обществе; 2) в узком смысл слова – система учреждений (исследовательских центров, лабораторий и др.), уполномоченных выполнять определённую социально-регламентированную деятельность. Институциональность предполагает формализацию всех типов отношений и переход от неорганизованной деятельности и неформальных отношений по типу переговоров к созданию организованных структур, предполагающих иерархию регулирования и наличие определённых норм.

Раздел II.
Историко-философский анализ науки

Глава I. Становление и развитие науки

§ 1.Древневосточная наука

ДРЕВНЕВОСТОЧНАЯ НАУКА – это зачатки научных знаний в странах Древнего Востока, на основе чего зародилась версия, что древневосточная наука древнее, нежели античная: наука зарождается в Древнем Египте, который располагал группой посвящённых людей, владеющей глубокими знаниями области математики, медицины, географии, химии, астрономии. Эти знания носили характер предписаний и отвечали на потребности, развивающегося земледельческого общества. Из Древнего Египта пришли основные тайные оккультные учения, которые оказывали сильное влияние на мировосприятие всех народов. Из этих тайных знаний заимствовали свои научные идеи Индия, Персия, Китай, Япония, Древняя Греция и Рим (так, Пифагор изучал священную математику в храмах египетских жрецов). Многообразные области человеческого знания (медицина, химия, астрология, музыка, акустика, риторика, магия, философия, математика, геометрия, анатомия, география и ораторское искусство) имеют самый древний возраст из всех ныне известных и существующих систем знания. Египтяне создали карты неба, создали описание созвездий, вели наблюдение за планетами, изобрели календарь. Эти знания Древнеегипетской цивилизации – щедрый дар для последующего развития науки. Особенностью изучения египетских знаний является их недоступность для широкого круга учёных. Они считались тайной, хранились жрецами и передавались только ученикам и посвящённым. Строго запрещалось совершать при свидетелях определённые церемонии, основанные на магических знаниях. Строго наказывалась каждая попытка завладеть магическими священными книгами.

ДРЕВНЕЕГИПЕТСКАЯ НАУКА. В области научных познаний наибольшее развитие в Древнем Египте получили математика и медицина как прикладные науки. Для строительства храмов и гробниц, измерения земельных площадей и подсчета налогов требовалась прежде всего система исчисления; с этого началось развитие математики. В конце XXI – начале XIX вв. до н.э. была вычислена поверхность шара. Измерение круглых площадей и цилиндрических объемов потребовало исчисления квадратного корня. Изучая движение звезд и небесных тел, египтяне пришли к тому, что звездам необходимо дать имена и нанести их на карту неба. Эти наблюдения позволили создать календарь. Год египтяне разделили на 365 дней, что соответствовало времени между двумя разливами Нила. Таким образом, математические познания, порожденные практическими потребностями строительства, земледелия и хозяйства, были развиты у египтян довольно хорошо. Египетские цифры были изобретены в глубокой древности, видимо, одновременно с письменностью. Научные трактаты древних египтян с математическими обобщениями до нас не дошли, весьма возможно, что они вообще не

существовали. Но еще во времена строительства пирамид зодчие должны были решать сложные геометрические задачи. Без знания свойств сторон прямоугольного треугольника (задолго до Пифагора), способов вычисления площадей, основ геометрической прогрессии, определения объемов различных геометрических тел невозможно было бы осуществить строительство многих памятников египетской архитектуры. Обширные медицинские познания египтяне получили из практики бальзамирования трупов, которая привела к знакомству с внутренним строением человеческого тела. В эпоху Древнего царства отдельные медицинские наблюдения, полученные эмпирическим путем, были подвергнуты отбору и классификации, на основе которых появились первые медицинские трактаты. До нас дошли десять основных медицинских папирусов, получивших свое название или по имени первых владельцев, или по наименованию городов, где они хранятся. Из них наибольшую ценность представляют два – большой медицинский папирус Эберса и хирургический папирус Эдвина Смита. Папирус Эберса был обнаружен в одной из фиванских гробниц в 1872 г. и датирован периодом правления фараона Аменхотепа I (XVI в. до н.э.). На этом папирусе записаны более сорока текстов по медицине. В нем содержится множество рецептов и предписаний для лечения различных болезней, даются советы, как спастись от укусов насекомых и животных; в разделе косметики содержатся указания о том, как избавиться от морщин, удалить родинки, усилить рост волос и т.п. Все без исключения медицинские рецепты сопровождаются соответствующими магическими заклинаниями и заговорами для каждого конкретного случая. В качестве лекарственных средств упоминаются различные растения (лук, чеснок, лотос, лен, мак, финики, виноград), минеральные вещества (сурьма, сода, сера, глина, свинец, селитра), вещества органического происхождения (обработанные органы животных, кровь, молоко). Лекарства приготовлялись обычно в виде настоев на молоке, меде, пиве. Египетские медики лечили различные лихорадки, дизентерию, водянку, ревматизм, болезни сердца, печени, дыхательных путей, диабет, большинство желудочных заболеваний, язвы и т.д. В папирусе Эдвина Смита перечисляются различные травмы: головы, горла, ключиц, грудной клетки, позвоночника. Египетские хирурги отваживались на довольно сложные операции. Как свидетельствуют находки в гробницах, они использовали хирургические инструменты, изготовленные из бронзы. Во всем античном мире лучшими врачами, и в частности хирургами, справедливо считались египтяне. Они знали травы и их лекарственные свойства, умели во многих случаях ставить точный диагноз, применяли морфий, пользовались опробованными на практике способами лечения. Недостаток знаний восполняли магией и колдовством. Активно развивалась астрономия. Египетские астрономы высказали предположение о том, что созвездия находятся на небе и днем, но делаются невидимыми в свете солнца. Изобретены древнейшие в человеческой истории часы – водяные и маленькие нашейные солнечные часики. В начале III тыс. до н.э. в Древнем Египте был изобретен папирус для письма, который затем получил распространение и в других государствах Средиземноморья.

ДРЕВНЕИНДИЙСКАЯ НАУКА. В глубокой древности в Индии начинает складываться богатая и своеобразная наука. Наибольшего прогресса достигли астрономия и математика. Астроном Арьябхата (V – нач. VI в.) теоретически

рассматривал возможность движения Земли вокруг своей оси при неподвижности звездного неба, он разработал также теорию солнечных и лунных затмений. Он точно вычислил продолжительность солнечного года, используя десятичный принцип. Астрономы довольно точно вычисляли движение небесных тел. Получившие всеобщее распространение «арабские» цифры на самом деле заимствованы арабами у индийцев. Индийскими учеными была создана десятичная система исчисления, современное начертание цифр (позже названных в несколько измененном виде арабскими). Были известны извлечения квадратного и кубического корней, исчисление числа π арифметическая и геометрическая прогрессии, основы тригонометрии и алгебры. Двенадцать месяцев (по 30 дней в каждом) года делились на шесть) сезонов. Каждые пять лет добавлялся 13-й месяц. Известна была разница в длине дня и ночи в разных широтах земного шара. Древнеиндийские астрономы знали о шарообразности Земли, предполагали о ее вращении вокруг своей оси. Знания химии позволили изготовлять кислоты, краски, лекарства, духи, цемент, соли металлов, сложные препараты из ртути и др. В древнейших источниках, их называют веды, сохранились упоминания об агрикультуре (удобрениях, севообороте, вредителях хлебов, орудиях земледелия из железа и пр.), обработке металла (олова, меди, свинца, серебра, золота), медицине (анатомии, патологии, терапии, хирургии и т.д.), геометрии (соотношение сторон прямоугольника при построении жертвенников и пр.), шахматах. Со второй половины III тыс. до н.э. здесь известна письменность, насчитывавшая около 400 пиктографов и слоговых знаков.

ДРЕВНЕКИТАЙСКАЯ НАУКА И ИЗОБРЕТЕНИЯ. Уже в V в. до н.э. древние китайцы узнали свойства прямоугольного треугольника, в I в. н.э. был создан трактат «Математика в девяти главах», суммирующий математические знания, накопленные в Китае за несколько веков. Китайские ученые впервые в истории человечества ввели понятие отрицательных чисел. Активно развивалась *астрономия.* Уже во II тыс. до н.э. китайцы делили год на 12 месяцев, месяц – на четыре недели. С V в. до н.э. они вели регулярные астрономические наблюдения, разделили небесный свод на созвездия, выделив 28 созвездий. В IV в. до н.э. ими был составлен первый в мировой истории звездный каталог на 800 светил. В 28 г. до н.э. китайцы впервые в истории человечества описали пятна на Солнце; еще через два века астроном Чжан Хэн создал первый в мире небесный глобус, воспроизводивший движение небесных тел. Величайшим достижением было изобретение китайцами бумаги в 105 г. н. э. Первоначально для ее изготовления использовали древесную кору, пеньку и ветошь. Это изобретение китайцы много веков держали в строжайшем секрете. Раскрыт он был в 751 г. случайно. Китайские мастера бумажного производства во время солдатской службы попали в плен к арабам где-то в Бактрии или Персии. Арабы выведали у военнопленных секрет изготовления бумаги и наладили в районе Самарканда ее первое некитайское производство. В дальнейшем этим искусством овладели в государствах Ближнего Востока, а затем и в Европе. Древним китайцам принадлежат и многие технические изобретения: водяная мельница, машина-насос, поднимающая воду на поверхность земли, первый в мире сейсмограф. Китайцы первыми открыли чудесные свойства магнита и изготовили первый магнитный компас, который исполь-

зовали в самых будничных делах: по нему ориентировали новые улицы в городах, выравнивали фасады домов и гробниц, входы в которые должны были быть обращены строго на восток. В навигационном деле и астрономических наблюдениях компас стали применять значительно позже. Китайцам принадлежит приоритет в применении для лучшего управления лошадью шпор, которые в кавалерийской атаке были просто незаменимы. Почти за 2 тысячи лет до европейцев китайцы освоили технику плавки железа: в захоронениях IV в. до н.э. найдено железное оружие и железная утварь. Более чем за тысячу лет до европейцев китайцы широко использовали тачку. Искусство книгопечатания в Китае выросло из ремесла изготовления каменных печатей с надписью по окружности. Печати обычно вырезали из полудрагоценного камня — нефрита. В процессе изготовления нефритовых печатей камнерезчики овладели искусством изображения на камне зеркального отображения букв и иероглифических знаков. Это оказалось главным при изготовлении печатающих матриц. Путь к книгопечатанию был открыт. Бумага для этой цели была изобретена в Китае еще в 105 г. н.э. Через два столетия было освоено размножение текста с каменных или медных матриц путем изготовления их глиняных или гипсовых копий. В IX в. в буддийских монастырях осваивалось печатание надписей, вырезанных на досках (ксилография). Уже были изготовлены такие матрицы с зеркальным отображением текста. Следующим шагом в книгопечатании стало изобретение набора подвижных глиняных литер, которые можно было переставлять. Это произошло в XI в. – за 400 лет до изобретения Гутенберга в Европе.

§ 2. Античная наука

АКАДЕМИЯ – философская школа Платона, открытая им в сорокалетнем возрасте в Афинах в 387 г. до н.э. в помещении «гимнасии», расположенной в роще, посаженной в честь героя Академа, отчего и получила впоследствии своё название – Академия. Здесь стали собираться талантливые люди, которых Платон соединил как «священное братство», почитавшее Музы и Аполлона. Цель Академии – Платон видел в том, чтобы через определённым образом организованное знание формировать людей нового типа, способных обновить государство, ибо знание – облагораживает людей, а через людей – общество и государство. В Академию принимали практически всех желающих. Часть его учеников пришла в Академию для изучения наук, другая, большая часть – для получения общего образования, прежде всего для подготовки к политической деятельности. Впоследствии Академия стала крупным очагом развития греческой математики. Из его школы вышли Февдий из Магнесии, автор учебника по математике и Архит – создатель научной механики. Здесь учился выдающийся астроном и географ Эфдокс, который разработал новый метод математического анализа, дал своё определение пропорциональности, выдвинул гипотезу о шарообразности Земли и попытался вычислить длину её окружности. В годы старости Платона, когда произошло его сближение с пифагорейцами и с развивавшимся ими математическим естествознанием. Еще при жизни Платон сам назначил себе преемника по руководству Академией. Преемником этим стал его ученик, сын его сестры

Спевсипп (407-399 гг. до н.э.). В ряде вопросов Спевсипп отклонялся от учения Платона, прежде всего в учении о Благе и об «идеях». В сущности Спевсипп был скорее пифагорейцем, чем платоником. Учение Платона об «идеях» он отрицал, заменив «идеи» «числами» пифагорейцев. Однако и «числа» он понимал не столько в платоновском – философском, онтологическом – смысле, сколько в смысле математическом. Он сближал Мировой ум Платона не только с Душой, но и с Космосом. Он даже начал борьбу с Платоном и платоновским дуализмом – в теории познания. Начиная со Спевсиппа, в платоновскую Академию проникает скептицизм. Приблизился к пифагорейцам и его ученик Ксенократ, который стоял во главе Академии в течение 25 лет (339-314 гг. до н.э.) и был главным представителем школы, одним из самых плодовитых ее писателей. Ему принадлежит разделение всей философии на области диалектики, физики и этики. Мировую душу он определял как самодвижущееся число. Он присоединил к физическим элементам эфир и утверждал, что элементы состоят из мельчайших телец.

АНТИЧНАЯ НАУКА – этап развития науки с VI в. до н.э. до VI в.н.э.). Древняя Греция является прародительницей науки (здесь впервые появляются научные школы – милетская, пифагорейский союз, элейская, ликей, сады и др.). Учёные были одновременно и философами. Возникшая наука о природе была натурфилософией, исполняя роль «науки наук» (была вместилищем всех человеческих знаний об окружающем мире, а естественные науки были только её составной частью). Этот этап развития науки характеризовался: 1) попыткой целостного охвата и объяснения действительности; 2) созданием умозрительных конструкций (не связанных с практическими задачами); 3) вплоть до XIX в. отсутствием дифференцированостью наук (только в XVIII в. самостоятельными областями науки стали механика, математика, астрономия и физика; химия, биология и геология – только начали формироваться); 4) отрывчатостью знаний об объектах природы (оставалось место для вымышленных связей). Античная натурфилософия прошла несколько этапов в своём развитии: ионийский, афинский, эллинистический, римский. Развитие науки в античном мире, как обособленной сферы духовной культуры было связано с появлением людей, которые специализировались на получении новых знаний. Естественные науки существуют и развиваются неотделимо от философии в форме натурфилософии, знания носят умозрительный (рациональный) и теоретический характер. Экспериментальная база наук практически отсутствует. Методологической основой античности является создание дедуктивного метода исследований («Логика» Аристотеля) и аксиоматического метода изложения научных теорий («Начала» Эвклида). В античной науке формируются умозрительные догадки, обоснованные в более поздние времена: атомизм, гелиоцентрическое устройство мира и др. Формируются традиции научных школ, основными долгожителями которых являются Академия Платона и Ликей Аристотеля. Огромное значение для развития науки имело возникновение письменности на основе более совершенного, нежели древневосточный папирус, писчий материал – пергамент. Возникают библиотеки, крупнейшей из которых была Александрийская библиотека. Письменность входит в повседневный быт и процесс обучения. Научные труды античности были оформлены в форме литературных произведений, то есть имели гуманитарную состав-

ляющую. Основными заказчиками научных исследований являются правители, используя их в основном для военных целей. Зарождается техника: строительное дело (благоустройство городов требовало создание системы водоснабжения и канализации, строительство бань, цирков, театров), механика, промышленное производство металлов способствовало изготовлению инструментов и оружия. На этой основе формируется знание в области химии.

АРИСТОТЕЛЬ (384-322 гг. до н. э.) – древнегреческий философ и ученый-энциклопедист, родившийся в Стагире. Его отец Никомах – придворный лекарь македонского царя. В 17 лет будущий философ становится учеником Платона, а в 343 г. до н.э. он становится учителем Александра Македонского. После 30 лет странствий возвращается в Афины и основывает в Ликее собственную школу – перипатетическую (от греч. «прогуливающиеся»). После смерти Александра Македонского обвинён в безбожии, вынужден бежать в Халкиду, где вскоре умер. Аристотель – автор самой обширной философской и научной системы античности, написавший более 150 научных трудов, главный из которых – «Метафизика». Ядром философии он считал онтологию – учение о сущем. Основа сущего – первая материя. Она принципиально неопределима, бесформенна и является лишь потенциальной предпосылкой бытия. Первоматерия разлагается на четыре элемента: огонь, воздух, воду и землю. Любая чувственно воспринимаемая вещь представляет собой результат соединения материи и формы как ее (вещи) образа, идеи. Действительность – единство телесного (материального) и идеального (формообразующего). Источник движения усматривал в перводвигателе (идея Бога). В учении о мире он выделяет четыре основных вида мировой причинности, благодаря которой все существует: материальную, формальную, действующую и телеологическую («целевую»). Логика Аристотеля – одновременно и теория познания. Он сформулировал три основных логических закона: закон тождества, закон противоречия и закон исключённого третьего. Он утверждал, что душа присуща всем предметам живой природы. Имеются три различных уровня души: растительный (души растений), чувственный (души животных) и разумный (душа человека). Познание он рассматривал как процесс все более глубокого постижения бытия и выделял следующие ступени познания: ощущение, представления, опыт, искусство и наука. Человек – гражданин государства, «политическое животное». Идеалом философа было государство, опирающееся на частную собственность, моральные добродетели и рабов. Он создал первую классификацию наук, разделив их на теоретические, практические и творческие, а по предмету исследования – на философию и частные науки. Естественнонаучные интересы Аристотеля были связаны с математикой, физикой, астрономией и биологией. Он описал несколько сотен различных животных. Аристотель – основатель формальной логики (силлогистики). Теоретические науки он разделил на три части: 1) «первую философию» (позднее названную метафизикой), которую посвятил умозрительному постижению высших начал всего существующего; 2) математику, которая изучает взятые в абстракции числовые и пространственные свойства; 3) физику, изучающую различные состояния тел в природе. В истории науки он известен как создатель космологического учения, положенного в основу геоцентрической концепции мира: земля – центр Вселенной и имеет форму шара;

мир делится на две части – область земли и область неба; область земли состоит из четырёх стихий – земли, воды, воздуха и огня, а область неба – имеет ещё и пятый элемент – эфир, из которого состоят все небесные тела; самые совершенные из них – неподвижные звёзды, состоящие из чистого эфира. Аристотель считал мироздание конечным. Оно завершается твёрдыми, кристально прозрачными сферами, за которыми располагается перводвигатель Вселенной – нематериальный разум мирового масштаба. Его космология впоследствии математически была оформлена Птолемеем.

АТОМИЗМ – учение Левкиппа и Демокрита, основными принципами которого являются: 1) Вселенная состоит из мельчайших материальных частиц (атомов) и пустоты; 2) атомы вечны, неуничтожимы, а значит, Вселенная существует вечно; 3) атомы неизменны, непроницаемы и неделимы – они являются «кирпичиками мироздания»; 4) атомы находятся в постоянном движении, изменяя своё положение в пространстве; 5) атомы различны по форме и величине, но недоступны органам чувств человека; 6) предметы – это сочетания атомов различной формы и порядка их соединения.

АФИНСКИЙ ЭТАП АНТИЧНОЙ НАТУРФИЛОСОФИИ – расцвет древнегреческой философии науки в V-IV вв. до н.э., связанный: 1) с созданием первых классический философских систем – объективного идеализма Платона и дуализма Аристотеля; 2) атомистического учения Левкиппа и Демокрита. Основные принципы атомистики: На этом этапе огромная роль принадлежит Аристотелю, как систематизатору древней науки.

ГЕНЕЗИС НАУКИ – дискуссионная проблема в истории науки, связанная с выявлением исторических условий формирования науки, в решении которой сложилось два противоположных подхода (экстернализм и интернализм) и четыре основных версий её возникновения. С точки зрения эстернализма (от лат. extro – вне) появление науки обусловлено полностью внешними для неё обстоятельствами: социальными, экономическими и др.), поэтому основная задача изучения науки сводится к реконструкции социальных условий научно-познавательной деятельности на определённых этапах её развития. Интернализм (от лат. intro – внутри) основным фактором развития науки рассматривает сложившиеся на определённом этапе развития науки способы решения научных проблем (парадигмы), методологические программы, соотношения традиций и новаций, т.е. факторы, связанные с внутренней природой научного знания, поэтому основной задачей изучения науки является описание познавательных процессов. К основным версиям происхождения науки относят. 1) Начало науки, связанное с цивилизацией Древнего Египта (IV тыс. до н.э.), когда ограниченная группа людей (посвящённые), располагала глубокими знаниями в области математики, медицины, географии, астрономии, химии и др., считая их тайными и магическими, оказав сильное влияние на развитие человеческих знаний и, особенно, в Индии, Персии, Китае, Греции, Риме. 2) Наука возникла в античной Греции в VI в. до н.э. где первые философы были одновременно и учёными, их основной интерес был связан с рациональным объяснением устройства мироздания, а личностно-образная форма мифа была заменена безличностно-понятийной формой философии (олицетворение уступает место абстракции), большое внимание уделяется

системе доказательств, что позволило перейти к рациональному мышлению, как началу научного познания. 3) Наука возникла в позднем средневековье (в культуре Западной Европы в XII-XIV вв.) и была связана с деятельностью английского епископа Роберта Гроссетеста и английского монаха Роджера Бэкона, которые утверждали необходимость опытного познания природы и перехода к индукции как метода познания. 4) Рождение науки в современном смысле слова датируется Новым временем (XVI-XVII вв.) и связано с именами Коперника (коперниковский переворот), Галилея и Ньютона, создавших научную картину мира, основанную на законах классической механики.

ГЕРАКЛИТ ЭФЕССКИЙ (ок. 544 г. – ок. 483 г. до н.э.) – древнегреческий философ, основоположник первой формы диалектики. Принадлежал к аристократическому роду, за глубокомыслие своего учения прозван «тёмным», а за свою трагическую серьёзность – «плачущим философом». Отстаивал идею, что мир не создан никем из богов и никем из людей, а всегда был, есть и будет вечным живым огнём, закономерно воспламеняющимся и закономерно угасающим. Из всемогущего божественного первоогня, который является чистым разумом, логосом, путём раскола и борьбы произошло множество вещей; согласие и мир ведут к оцепенению, которое вновь превращается в единство первоогня. В этом проявляется вечное движение. Ему приписывают известный афоризм «всё течёт – всё изменяется». Всё течёт, но в этом течении господствует логос как закон, который познают лишь немногие. Во всём объединены противоположности, и, тем не менее, существует скрытая гармония. Мудрость – это познание разума, логоса, господствующего во всём. Только подчиняясь законам разума, которые выражаются в устройстве природы и в устройстве государства, человек приобретает душевную ясность и высшее счастье.

ДЕМОКРИТ (ок. 460 г. – ок. 371 г. до н.э.) – крупнейший древнегреческий ученый-энциклопедист, философ, автор около 70 работ, большая часть которых утрачена. Демокрит построил первую целостную философскую систему, включавшую учение об атомарности бытия, теорию познания, учение о происхождении космоса, о душе, этику. Демокрит – основоположник атомистического материализма, признавал наличие двух первоначал: атомов и пустоты. Пустоту представлял как вакуум (бесконечное пространство), где движется бесконечное количество атомов, составляющих бытие (т.е. физический мир). Атомы бесконечно малы (отсюда и название «атомос» – неделимый), непроницаемы, различны по форме и величине. Различия между предметами вызваны комбинациями атомов различной конфигурации. Атомы изначальны и вечны, как изначально и вечно движение. Демокрит разграничил в познании чувственную и рассудочную стороны. Чувственное познание он объяснял истечением атомов из воспринимаемых объектов (атомы достигают человеческих органов чувств). Эта сторона познания неполна и недостоверна, так как истинная природа вещей (атомы) может быть постигнута только с помощью мышления, рассудка. Демокрит отвергал случайность: случайным нам кажется лишь то, причины чего нам неизвестны. Познание, согласно Демокриту, есть постижение причин событий, и оно дороже для мудреца, нежели обретение царской власти над персами. Демокрит придерживался идеи множественности миров и их неоднородности: в иных нет ни Луны, ни Солнца, в

иных подобные светила многочисленны; миры находятся на различной стадии развития – одни только возникают в виде атомарных вихрей, другие уже пребывают в расцвете, третьи гибнут, сталкиваясь друг с другом. Философ отграничил живое от неживого, введя представление об одушевленности. Душа атомарна по своему строению, ее атомы имеют сферическую форму и огненную природу. Человеческая душа отличается тем, что ее атомы чередуются с атомами тела. Демокрит проводил аналогию между человеческим организмом и космосом, а применительно к человеку он впервые употребил слово «микрокосм». Человеческая душа, утверждал мыслитель, смертна, хотя образующие ее атомы вечны: тело умирает, а атомы души рассеиваются в пространстве. Не вечны и боги: круглые огненные атомы их души соединены весьма устойчиво, но и они способны рассеяться. Боги могут влиять на человека благотворно или зловредно, подавать ему знаки. Наилучшей формой государственного устройства Демокрит считал народовластие (демократию), которое сохраняется только благодаря высоким нравственным качествам граждан. Эти качества, полагал он, возникают и укрепляются в процессе воспитания и обучения. Цель человеческой жизни – доброе расположение духа, при котором человек не подвластен действию страстей и страха.

ДРЕВНЕРИМСКИЙ ПЕРИОД АНТИЧНОЙ НАТУРФИЛОСОФИИ – развитие западноевропейской науки на территории Римской империи с I в. до н.э.-VI в.н.э. Этот период связан с именами Тита Лукреция Кара (I в.до н.э.) автора известной поэмы «О природе вещей», Клавдия Птолемея (прибл. 90-168 гг. н.э.), автора труда «Математическая система», определившего развитие астрономии более чем на тысячу лет, где он математически описывает систему мироздания: в центре Вселенной – Земля, далее – Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн. Чем ближе к Земле, тем быстрее движется планета. Учение Птолемея было основано на аксиомах движения и на теории пространства Платона и Аристотеля (Земля шарообразна, неподвижна, находится в центре небосвода, имеющего сферическую форму, и вращается как твёрдая сфера; вокруг Земли обращаются за одни сутки планеты по круговым орбитам с постоянной скоростью; небесная твердь находится за орбитами планет, далее – «небовод», ещё дальше – «перводвигатель», а на самом краю – «обиталище блаженных душ»). Птолемей доказывал неподвижность Земли на основе учения Аристотеля, согласно которому более тяжёлое тело падает быстрее, чем лёгкое. Земля, вследствие своей огромной массы, определяет движение всех тел, находящихся на ней. Заслуга Птолемея в создании математической модели движения планет: движется не сама планета, а центр другой окружности. Объяснение петлеобразного движения планет было предложено Гиппархом (II в. до н.э.) на основе теории наложения двух круговых движений, которую Птолемей математически обосновал, водя дополнительные окружности, описывающие сложное движение планет. Система Птолемея была громоздкой, но позволяла достаточно точно вычислять движение планет. В числовых пропорциях, которые наблюдаются в музыке и акустике, он вслед за Пифагором (а за ним и Платон) увидел существование универсальных математических структур. Технические достижения римского периода античности представлены сочинением Витрувия Поллиона (50 г. до н.э.-20 г. н.э.) « Об

архитектуре», который в молодости сопровождал Юлия Цезаря в его походах в качестве военного инженера, а в старости занимался строительством. Его сочинение состояло из 10 книг, разделяясь на три части: сооружение зданий, производство часов и строительство машин, где описываются машины для поднятия тяжести, водоснабжения и орошения полей, водяные мельницы). Особое место в сочинении уделялось проблемам акустики, а распространение звука рассматривалось как волновой процесс. В Древнем Риме развивалась география. Энциклопедией географических знаний этого периода является 17-томный труд «География» Страбона (63 г. до н.э., 23 г. н.э.).

ЗЕНОН ЭЛЕЙСКИЙ (ок. 490-430 гг. до н.э.) – древнегреческий философ, апории которого оказали огромное воздействие на всю последующую историю философии и математики. В своих взглядах Зенон подчеркивал противоречие между чувствами и разумом. Мир, как он дан нашим чувствам, имеет изменчивый, множественный, разнокачественный характер, между тем как в мышлении он предстает единым, неподвижным и целостным. Он доказывал это с помощью апорий – неразрешимо противоречивых ситуаций, к которым мы приходим, если мыслим движение и множественность. Наиболее известны апории «Дихотомия» (деление пополам) и «Ахиллес». Согласно первой движение не может ни начаться, ни закончиться. Чтобы достичь цели, движущийся предмет должен пройти сначала половину пути, но до этого – четверть, а до этого восьмую долю – и так до бесконечности. В апории «Ахиллес» дока зывается, что самый быстрый из людей никогда не догонит самое медленное существо, отправившееся в путь раньше. Чтобы догнать черепаху, Ахиллес должен преодолеть расстояние от своего места до черепахи, но за этот промежуток времени, как бы он ни был мал, черепаха продвинется еще, и ситуация будет повторяться снова и снова.

ИОНИЙСКИЙ ЭТАП АНТИЧНОЙ НАТУРФИЛОСОФИИ – становление античной философии и науки в VI-V вв. до н.э. Этот этап связан с формированием первых философских школ: милетской школой, пифагорейским союзом, Гераклитом Эфесским и основан на их представлениях о «стихиях», как основаниях космоса – воде, огне, числе и пр. Понятие «космос» означало порядок и было проекцией живой природы или человеческого общества, а не самостоятельной сущностью. Вселенная наделялась качествами живых существ и изображалось в виде огромного человекоподобного организма (а космос рассматривался как макрочеловека, а человек как микрокосм). Такой взгляд приводил к слиянию человека со Вселенной, микрокосмоса с макркосмосом, то есть человек выступал как часть всеобщего космического порядка и в нём воплощались все силы и стихии, которые образует космос. Описание мира представлялось как порождение какого то первоначала, как царство стихий. Анаксимандр (представитель милетской школы) создал первую общекосмологическую картину мира: земля – центр Вселенной, её опоясывает три огненных кольца – солнечное, лунное и звёздное, которые покрыты воздушной оболочкой, земля сферична и «плавает» в мировом пространстве.

ЛИКЕЙ – философская школа Аристотеля, открытая в Афинах, учеников которой прозвали перипатетиками, то есть «прохаживающимися», за то, что они имели обыкновение прохаживаться вслед за Аристотелем в саду Ликея во время

занятий или лекций. Местом для нее был избран в одном из предместий города гимнасий, примыкавший к храму Аполлона Ликейского. По прозвищу этого храма – Ликейский – школа Аристотеля получила название Ликея. Обучение в Ликее имело двоякую форму: «эксотерическую» (или преподавание риторики, доступное для всех) и «акроэтическую», или «эсотерическую» (для подготовленных, где в обучение входила метафизика, физика и диалектика). Ликей Аристотеля был не только школой, но также и кругом лиц, связанных между собой тесными узами дружбы. Преемником Аристотеля по руководству школой стал его ученик и друг Теофраст, скончавшийся в возрасте 85 лет в 288 г. до н.э. Он был не только крупный философ, но и ученый. Аристотель положил своими работами начало научному изучению животного мира, Теофраст положил такое же начало изучению мира растений, В философии он занимался самостоятельным исследованием некоторых проблем логики. Из личных учеников Аристотеля выделились Евдем из Родоса и Аристоксен из Тарента. Первый из них выдвинулся своими учеными работами в области истории, оставаясь в них верным взглядам учителя. Аристоксен известен своим учением о музыкальной гармонии. Не только в теории музыки, но и в этике он соединил аристотелизм с пифагореизмом. Ряд последующих перипатетиков были больше учеными специалистами и литераторами, чем философами. Зато крупным философом Ликея был Стратон из Лампсака, стоявший в Афинах во главе Ликея в течение 18 лет (287-269 гг. до н.э.). В его лице в Ликее возобладало натуралистическое направление, переходящее в ряде случаев в прямой материализм. Он не только находил необходимым вносить поправки в учение Аристотеля по отдельным вопросам, но выступил против основных дуалистических и идеалистических элементов его учения.

ЛУКРЕЦИЙ КАР (около 96 г. до н.э.- 55 г н.э., кончил жизнь самоубийством), полное имя Тит Лукреций Кар, римский поэт и философ, автор незаконченной поэмы «О природе вещей», изданной Цицероном, где Лукреций рассматривает возникновение мира на основе взглядов Эпикура, отстаивает идею строгой причинности и фатализма. Его учение основано на следующий положениях. Ничто не возникает из ничего и в ничто не обращается. Вселенная является огромным, но конечным пространством, заполненным пустотой (вакуумом) и неуничтожимой материей (атомами). Атомы различаются по форме, размеру и весу и являются твердыми неуничтожимыми, вечными телами. Все вещи состоят из движущихся атомов, разделенных большим или меньшим количеством пустоты, что и определяет форму вещей. Любое изменение может быть объяснено изменением числа или положения атомов. Душа состоит из невероятно малых и тончайших атомов, рождается и растет вместе с телом, а после смерти тела «рассеивается как дым». Хотя боги и существуют, они не управляют и не воздействуют на мир. Будучи системами из тончайших атомов, они обитают отдельно от мира и являются воплощением человеческого счастья. Люди чувствуют и реагируют на воспринятое по определенным правилам. Несмотря на то, что чувства обмануть нельзя, разум может сделать неправильный вывод из правильных ощущений. Объекты можно увидеть, поскольку они излучают со своей поверхности особые формы, которые воспринимаются глазом, как запах носом. Люди по природе своей ищут удовольствий и стремятся избегать боли. Их целью должно

быть приведение жизней в соответствие с балансом максимального удовольствия и минимальной боли. Достичь этого люди могут лишь преодолев, при помощи философии, свой страх перед смертью и богами.

МЕДИЦИНСКАЯ ШКОЛА ГИППОКРАТА – самая известная медицинская школа античности, основанная в V в. до н.э. на острове Кос. Гиппократ (460-370 гг. до н.э.) придал медицине статус науки, используя точный метод. Манифестом анатомии медицинской науки считается работа Гиппократа «О древней медицине». Если египтяне своими достижениями только предвосхитили медицину как науку, то искусство лечения больных в школе Гиппократа стало наукой благодаря методу, за которым стояло стремлении к естественному объяснению каждого явления, поиску его первопричины. Гиппократ требовал от врачей объективного наблюдения за больными систематического и организованного описания различных заболеваний и рассмотрении человека как конкретного физического существа. Свой метод рационального упорядочивания фактов он взял у греческих философов. Клятва Гиппократа, где определены знания, ценности, идеалы медицинской науки, стала её парадигмой, которая действенна и актуальна по сегодняшний день.

Клятва Гиппократа

Клянусь... что буду оставаться верным этой клятве... во всех своих суждениях, и отдавать этому все свои силы...

Употреблю все свои силы для помощи больным и воспрепятствую несправедливости и нанесению вреда. Никому не поднесу лекарства смертоносного, даже если о том попросят, также не дам такого совета другому, не допущу и беременных женщин до аборта.

Сохраню в чистоте и святости мою жизнь и мое искусство. Не стану оперировать страдающего каменнопочечной болезнью, но предоставлю это искушенным практикам.

Во всех случаях иду на помощь больному, остерегаясь вреда и несправедливости, в особенности, возбуждения похоти в телах мужчин и женщин, свободных или рабов.

А ежели доведется услышать и увидеть по долгу профессии или вне ее в моих отношениях с людьми нечто, что не подлежит разглашению, о том сохраню молчание, и как священную тайну уберегу.

И если сохраню верность этой клятве и не унижусь, пусть мне ниспошлется лучшее из этой жизни — искусство и вечная честь. Если же нарушу клятву, да буду покрыт бесчестием и позором.

Крупнейший врач IV в. до н.э. Диокл из Кариста указывал на необходимость правильного распорядка дня для сохранения здоровья, применительно к тому или иному времени года, а также говорил а правилах гигиены тела, диеты, предпочтительной организации досуга. Существенный вклад в развитие анатомии и физиологии внес римский врач Гален (129-200) – сначала бывший хирургом в школе гладиаторов, а затем в течение многих лет личным врачом императора Марка Аврелия. Наследие Галена насчитывает несколько тысяч страниц. Наиболее значительные его работы – «Анатомические процессы», «Естественные способности», «Учебное руководство по медицине», «Комментарий к Гиппократу», «Терапевтический метод». Невежество врача, по его мнению, состоит в небрежном отношении к своим обязанностям, ненасытной жажде денег, лени и праздности духа. Истинный медик должен быть одновременно и философом, сочетая в своей работе экспериментальный метод с логическим. Гален систематизировал представление античной медицины в виде единого учения.

МИЛЕТСКАЯ ШКОЛА – условное обозначение первых древнегреческих естествоиспытателей и натурфилософов (Фалеса, Анаксимандра и Анаксимена), проживающих в Милетах в VI в. до н.э. до 494 до н.э. Занимаясь астрономией (в том числе навигационной) и географией (в том числе картографией), математикой и метеорологией, представители Милетской школы создали в результате первую не-мифологическую картину мира. Первым в числе Милетский философов был Фалес. Будучи купцом, использовал торговые поездки для расширения научных знаний. Он был гидроинженером, изобретателем астрономических приборов, предсказал солнечное затмение. Свои познания связал в стройные философские представления о мире, утверждая, что всё существующее возникло из воды. Земля держится на воде. Всё, происходящее из воды, не лишено одушевлённости. Он утверждал, что ближе всего к Земле находится небо неподвижных звёзд, а дальше всего – Солнце. Анаксимандр – младший современник Фалеса, признавал единым и постоянным источником рождения всех вещей – первовещество – апейрон, из которого обособляются противоположности тёплого и холодного, дающее начало всем веществам: первоначально возникла огненная оболочка, облекшая воздух над Землёй. Притекающий воздух прорвал огненную оболочку и образовал три кольца, внутри которых оказалось некоторое количество прорвавшегося наружу огня. Так образовалось три круга: круг звёзд, Солнца и Луны. Животные и люди появились из отложений высохшего морского дна и изменили свою форму при переходе на сушу. Мир не вечен. После его разрушения выделяется новый мир. Смене миров нет конца. Последний в ряду Милетских философов – Анаксимен. В качестве первовещества он принимает воздух. Он обосновал новую идею о процессе разряжения и сгущения, посредством которого из воздуха образуются все вещества. Воздух – это дыхание, обнимающее весь мир. Земля – плоский диск, парящий в воздухе.

ПИФАГОР (580-500 гг. до н.э.) – древнегреческий философ, математик, астроном с острова Самос. Согласно античным источникам, подлинные сочинения отсутствуют. Предание сообщает, что Пифагор учился в Милете, совершил путешествие на Восток – в Вавилон, Египет, Индию, где изучал негреческие религии, математику и астрономию; в 532 г. до н.э. бежал от тирании Поликрата в Кротон (юг Италии) и там основал религиозный братский союз с общим имуществом и собственным ритуальным уставом. Пифагорейский союз захватил власть в Кротоне и распространил свое влияние по всей Южной Италии. Однако власть эта пала в результате антипифагорейского восстания, Пифагор вынужден был бежать в Метапонт, где и умер. Согласно Пифагору числа и принципы математики одновременно являются и принципами мира, а числовые отношения, пропорции отражают гармонию самого мира. Мир называется «космосом» в силу господства в нём порядка и гармонии. По учению Пифагора, небесные тела «звучат» через определённые интервалы (гармония сфер), но эту гармонию мы не воспринимаем потому, что она воздействует на нас непрерывно. Пифагор проповедовал бессмертие души, развивал идею переселения душ после смерти в иные, новые тела и сам якобы помнил четыре прежних воплощения. Философ учил также о всеобщем родстве живых существ и требовал «очищения» тела вегетарианством, а души – через познание музыкально-числового строения Космоса.

ПИФАГОРЕЙСКИЙ СОЮЗ – древнегреческая философская школа, основанная Пифагором около 525 года до н.э. и прекратила своё существование приблизительно в середине IV века до н.э. Наследие школы выражается в следующих положениях: 1) «все есть число», что означает – все явления могут быть, в конечном счете, сведены к числовым отношениям; 2) на самом глубоком уровне реальность имеет математическую природу; 3) взгляд на душу как на самодвижущееся число, которое претерпевает последовательную реинкарнацию различных физических оболочках до своего окончательного очищения путём духовного образа жизни; 4) душа способна возвыситься до единения с Богом; 5) философия может использоваться для духовного очищения. Впоследствии пифагорейский союз применил концепцию числовых взаимосвязей по отношению к музыке, акустике, геометрии и астрономии; определил мозг как центр души и создал комплекс тайных культовых практик. Пифагореизм оказал огромное влияние на астрологию своей идеей о том, что числовая гармония Вселенной воздействует на человеческую деятельность. Астрономические концепции союза стали фундаментом гипотезы Коперника о том, что Земля и другие планеты вращаются по орбитам вокруг Солнца.

ПЛАТОН АФИНСКИЙ (427 г. до н.э. – 347 г. до н.э.), древнегреческий философ, создатель первой в европейской культуре целостной и системной философской концепции. Настоящее имя – Аристокл. Принадлежал к афинской рабовладельческой аристократии. По линии отца – отдаленный потомок аттического царя Кодра, по линии матери — брата афинского законодателя Солона. В молодости был слушателем кружка последователя Гераклита – Кратила, где познакомился с принципами диалектики. Писал стихи. Выступал на спортивных состязаниях. Встретившись с Сократом, стал его верным учеником. Осуждение и смерть Сократа стали для Платона духовным потрясением. Он совершил путешествие в Южную Италию и на Сицилию. Пытался реализовать свои социальные идеи под руководством тирана Сиракуз Дионисия Старшего, но потерпел неудачу: последний выдал его как военнопленного Спарте. Друзья выкупили Платона из плена, и он начал вести в Афинах интенсивную творческую работу, основал собственную школу – Академию. Затем снова отправился в путешествие, вновь надеялся осуществить свои политические замыслы, но окончательно потерпел поражение. Вернулся в Афины, где умер в возрасте 80 лет. Наследие Платона включает 34 диалога (главный герой большинства из них – Сократ, беседующий со своими учениками), среди которых наиболее известны «Пир», «Федон», «Федр», «Государство». Ядром его философской системы является концепция мира идей – эйдосов (идея – вид, образ). Согласно Платону, реальный, чувственно воспринимаемый мир является иллюзорным, кажущимся. В нем нет ничего устойчивого, все изменчиво, подвержено рождению и гибели. Это связано с тем, что чувственная действительность находится «в зазоре» между миром идей, олицетворяющих подлинное, настоящее бытие, и материей, олицетворяющей несущественное, суетное, неподлинное бытие, равное небытию. Каждая вещь — результат соединения идеи (образца) с бесформенной материей. Чувственно воспринимаемые предметы – подобия идей. Идеи вечны, бесконечны, существуют вне физических пространства и времени. Вселенная идей есть иерархически упорядоченная сис-

тема: сначала располагаются идеи предметов неживой природы, затем – растений и животных, далее – человека. На самой вершине находятся идеи красоты и блага. Упорядоченность бытия по-своему выражает Космос. Душа не возникает одновременно с телом, а существует вечно. Она состоит из трех частей: высшей – разум, средней – воля и благородные желания, нижней – влечения и чувственность. Душа осуществляет познание. Так как душа вечна, то, познавая, она только «припоминает» образы, с которыми встречалась в идеальном мире. Искусство для Платона есть образ «неподлинного бытия», «подражание подражанию». Платон – создатель античной политической утопии. Его «Идеальное государство» представляет собой сообщество трех социальных групп и напоминает строение души. Правители – философы, стражи – воины, обеспечивающие безопасность, и производители – земледельцы и ремесленники. Платон проповедовал уничтожение частной собственности, общность жен и детей.

САД – философская школа Эпикура, основанная в 306 г. до н.э. в Афинах, названная по месту его расположения и ставшая главным центром материализма и атеизма античности. Учение Эпикура перешло в I в. до н.э. из Греции в Рим, и была продолжена Титом Лукрецием Каром. В Риме протекала ожесточённая борьба между школой Эпикура и стоицизмом – второй известной материалистической школой периода эллинизма.

СКЕПТИЦИЗМ – 1) философская концепция, сторонники которой либо сомневаются в возможности познания действительности, либо не сомневаются в этом, но останавливаются на отрицательном результате. 2) Одно из направлений периода эллинизма, наиболее яркие представители которого – Пиррон (365-275 гг. до н.э.) и Секст Эмпирик (200-250 гг. н.э.), сосредоточили внимание на вопросе о познании мира и фактически дали на него отрицательный ответ. Они последовательно обосновывали представление о том, что и органы чувств, и разум человека несовершенны, а потому не могут дать знания, соответствующие действительности, охватить величественную и непостижимую природу. Из этого следовало, что любая истина относительна и, значит, человек должен скептически, то есть с сомнением относиться к любому, и, прежде всего, философскому знанию, не отстаивать никаких мнений, претендующих на истинность. Скептическое отношение распространялось и на саму реальность – «если я чего-либо не знаю, то этого не существует». Поэтому жизненной задачей человека становилось достижение абсолютного спокойствия и безразличия («атараксии») в отношении всех событий, происходящих вокруг него. В эпоху Возрождения и в Новое время скептицизм сыграл некоторую положительную роль как антипод догматизма.

СОКРАТ (469-399 гг. до н.э.) – древнегреческий философ. Сын скульптора Софрониска и повитухи Финереты. Своим главным призванием считал воспитание людей через систематические беседы. На рубеже V и IV вв до н.э., когда к власти в Афинах пришла демократическая партия, Сократ был обвинен в том, что не чтит традиционных богов, вводит новые божества и тем самым развращает юношество. Несмотря на возможность избежать суда и казни, Сократ мужественно принял смертный приговор и выпил чашу с ядом цикуты, продемонстрировав ученикам, что истина сильнее страха смерти Письменных сочинений не оставил. Считал себя не мудрым, а лишь «любящим мудрость» (греч. фило + софия) Ему

принадлежит известное изречение: «Я знаю, что ничего не знаю, но другие не знают даже этого». В центр своей философии Сократ поставил проблему человека. Познание природы — дело богов, человек же должен познать самого себя. Философ призывал прислушиваться к «внутреннему голосу»,, который называл «даймонио ном» (демоном) «Даймонион» несет в себе высший смысл, благодаря ему боги сообщают человеку о его предназначении. Главное в беседах Сократа постижение сути добродетели. Основные добродетели: сдержанность (умение укрощать страсти), мужество (способность преодолевать опасности) и справедливость (стремление соблюдать божествен ные и человеческие законы). Истинная нравственность, по Сократу – это знание подлинного блага. Инструмент достижения такого знания – сократический метод, который состоит из иронии (выяснение несостоятельности и непоследовательности во взглядах собеседника через умело подобранные вопросы) и «майевтики» («повивального искусства», помогающего родиться истине).

СОКРАТИКИ (сократические школы) – философские школы, основанные учениками Сократа в начале IV в. до н.э. Каждая школа развивала отдельные стороны сократовского учения, но одновременно обращались к идеям элеатов, софистов, к восточным учениям, что искажало целостное представление об учении Сократа. К сократическим относятся Киническая, Киренская, Мегарская и Элидо-эретрийская школы. Киническая школа – основана Антисфеном (самым ярким киником является Диоген Синопский). Название школы связано со словом «пес», которым называли киников их современники. Как и Сократ, киники обращались к проблеме общих понятий, их роли в познании ив жизни человека. Однако, в отличие от Сократа, киники пришли к выводу, что общее не существует ни в вещах, ни в человеческих поступках. Восприятию, учили они, доступны только отдельные вещи, теоретическое познание с помощью понятий невозможно (существуют отдельные реальные лошади, а слово «лошадь» – лишь общее имя). В центре внимания киников находятся этические вопросы. Счастье не может заключаться ни в наслаждении, ни в озабоченности государственными проблемами. Главное – личная добродетель, доблесть, которую можно пробудить, освободившись от условностей, пут общественного мнения. Идеал автаркии (автономноети, самодостаточности). Сократ призывал к самостоятельности мысли, а киники – к самостоятельности поведения, к уникальности поступка (согласно преданию, Диоген даже умер по собственной воле в 90 лет, задержав дыхание). Представители Киренской школы (Аристипп, Антипатр, Гегесий) помимо сократовских идей испытали влияние софистов, а также восточной мудрости, что привело к появлению в их философии элементов иррационализма. Подлинной реальностью обладают лишь единичные ощущения – единственный источник знания и счастья. Индивидуальные ощущения несравнимы друг с другом. Киренаики – сторонники эвдемонизма, учения, видящего смысл жизни в счастье, которое понимается ими как, мгновенное наслаждение. Поскольку невозможно достичь в этом мире всей полноты наслаждений, то лучше покончить счеты с жизнью (Гегесий). Вместе с тем киренаики провозглашали необходимость самообладания. Человек должен быть господином своего удовольствия, уметь управлять им; самообладание – необходимое условие счастья. Представители Мегарской школы (Евклид, Евбу-

лид) считают, что истинно существует только общее. Эта школа объединила идеи Сократа с учением элеатов, придав ему этическую окраску. Диалектика как искусство разоблачения ложных идей методом «от противного» предохраняет человека от заблуждений и ведет его к счастью.

СТОИКИ – философская материалистическая школа, основанная приблизительно в 300 г. до н.э. Зеноном из Китона. Зенон собирал своих учеников в одном из портиков в Афинах, отчего и происходит название этой школы. Знаменитыми стоиками были Клеан, Хрисипп, Сенека, Эпиктет и император Марк Аврелий. Для стоиков, которые эклектически соединили в своей философии самые различные учения, Бог и природа суть одно и то же, а человек – часть этой богоприроды. Все действительное и действующее телесно. Сила – есть сама тончайшая материя, управляющая миром, и есть божество. Она пронизывает мир, как распространяющееся во все стороны дуновение (световой эфир), она – душа мира, его разум. Вся материя есть лишь модификации, находящиеся в вечном изменении этой божественной силы и снова и снова растворяющиеся в ней. Все происходит согласно внутренней и абсолютной необходимости. Но существует и свобода воли. Поэтому необходимо жить в согласии с природой, что значит – жить сообразно разуму. Все грехи и безнравственные поступки суть не что иное, как саморазрушение, утрата собственной человеческой природы, болезнь души. Правильные (сообразные с разумом и природой) желания и воздержания, поступки и дела – гарантия человеческого счастья. Но правильно желать и воздерживаться – значит всячески развивать свою личность в противовес всему внешнему, не быть покорным судьбе, не склоняться ни перед какой силой.

ЭЛЕЙСКАЯ ШКОЛА (ЭЛЕАТЫ) – философская школа в Древней Греции (конец VI – середина V в. до н.э.), представлен нам Парменидом и Зеноном из Элей, Мелиссом из Самоса. К непосредственным предшественникам элеатов относится Ксенофан из Колофона. Логика развития элейской школы в целом вела от материализма к идеализму (учение Платона было основано на концепции Парменида). Самый яркий деятель элейской школы Парменид. Центральная категория его идеалистического учения – бытие. Бытие предстаёт у него в виде огромного сплошного шара, неподвижно покоящегося в центре мира. Он утверждал, что мысль – это всегда мысль о предмете, мысль – это всегда бытие. Никакого инобытия нет, существует только бытие. Познать такое бытие можно только при помощи интеллектуальной интуиции. Ученик и друг Парменида Зенон находит свои аргументы в защиту о неподвижном бытии, известные как апории Зенона. Третий представитель элейской школы – Мелисс выдвигает идею о бесконечности мира. Стремясь устранить из учения Парменида все непоследовательности, он пришёл к выводу, что если бытие едино, то оно должно быть бестелесным.

ЭЛЛИНИСТИЧЕСКИЙ ЭТАП АНТИЧНОЙ НАТУРФИЛОСОФИИ – развитие науки в Древней Греции периода упадка цивилизации, приблизительно с III в. до н.э. по IV в. н.э., когда возникают центры научной и духовной жизни. Этот период – время существования македонской державы, правители которой впервые начали финансировать науку. В Александрии, сооружённой по воле Александра Македонского, в III в. до н.э. перепатетик Деметрий Фалерский создал Мусейон (храм муз), соединивший в себе музей, научное и учебное заве-

дение (здесь были ботанический сад, зоопарк, оборудование, необходимое для биологических, астрономических и медицинских исследований, а также библиотека из 700 тыс. книг). Учёным здесь платили пенсии. Музей стал прообразом будущих научных учреждений. Выдающимся учёным этого времени был Архимед (287-212 гг. до н.э.). Он определил число π (длина диаметра), длину окружности – 2πR, предложил вычисление площадей поверхностей и объёмов, ввёл понятие центров тяжести, предложил математическую формулу закона рычага (его выражение: «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю), заложил основы гидростатики (позволявшие определять грузоподъёмность кораблей), оформил знаменитый закон Архимеда. Во время Пунической войны изобрёл метательное устройство. Во время взятия римлянами Сиракуз осенью 212 г. до н.э. Архимед погиб со словами: «Только не трогайте моих чертежей». Пифогориец Аристарх Самосский (310-230 гг. до н.э.) выдвинул гипотезу о вращении шарообразной Земли вокруг Солнца, которая осталась без внимания. Великий математик эллинизма Евклид (330-277) работал в Александрии. О жизни его известно мало, но известен его ответ властителю Александрии Птолемею. На его вопрос, нет ли дороги в математику попроще, Евклид ответил, что царских путей в математику нет. Он автор «Начал геометрии», состоящих из 15 книг (до настоящего времени выдержал около 2000 изданий), где были приведены в систему математические достижения того времени. В основу «Начал» положен аксиоматический метод, который был теоретическим фундаментом аристотелевской логика. Видным математиком был Аполлоний из Перги (III-II вв. до н.э.), внесший существенный вклад в аналитическую геометрию и предложивший новый метод определения сечения конуса, исправив и дополнив Евклида и Архимеда. Успехи географов и астрономов были связаны с успехами в математике. Походы Александра Македонского способствовали этому. На основе путевых записей историка Аристобула командующего флотом Неарха, описаны новые страны, с которыми греки познакомились тогда впервые. Андросфен оставил описание побережья Аравии, прилегающего к Персидскому заливу. Пифей в своем сочинении «Об океане» рассказал о своем путешествии, когда он обогнул Британию, Шотландию, Исландию и совершил плавание по Балтийскому морю, при этом постоянно ведя астрономические и географические наблюдения и измерения. Основоположником физической и математической географии стал Эратосфен из Кирены, разносторонний эрудит, систематизировавший географию того времени, возглавивший Александрийскую библиотеку. Он составил подробное описание населенного мира, выделив две половины – северную и южную, с помощью параллелей и меридианов поделил земную поверхность на ряд неровных четырехугольников (длина меридиана, вычисленная Эратосфеном, та же, что приводится в современных учебниках). Развитие географических знаний было возможным благодаря успехам астрономии (в Александрийской обсерватории проводились наблюдения). Усовершенствовано деление дня и ночи на часы, минуты и секунды. С помощью тригонометрии Аристарх Самосский попытался определить расстояние от Земли до Луны и до Солнца и размеры светил. За 1800 лет до Коперника он выдвинул гипотезу о вращении Земли и других планет вокруг Солнца. Селевк из Селевкии, первыми дали объяснение морским приливам и отливам. Друзья Архимеда, ас-

трономы Конон и Досифей, составили календарь на основе метеорологических наблюдений. Астроном Гиппарх из Никеи Вифинской составил каталог стационарных звезд и определить продолжительность солнечного года. Многие ученые эллинистического периода были одновременно выдающимися инженерами и конструкторами. Так, Диадет – военный инженер, построил осадную машину. В военных целях были созданы такие орудия, как катапульты, метавшие оловянные ядра; петроболы, метавшие в осажденных камни и огромные балки под углом 45°. Конструктор Ксетибий построил «аэротонон» – ручной метательный снаряд пневматического действия, а также изобрел и сконструировал и такие мирные предметы, как водяные часы, насосы разного типа, гидравлический орган, пожарную помпу. Герон Александрийский построил прототип паровой турбины, дальномеры, нивелиры, и дал полное описание всех достижений античной механики (в том числе, описание сложных игрушек и хитроумных автоматов). Филология и историография как наука возникла в Александрии в III в. до н.э., что стало возможным благодаря огромной Александрийской библиотеке (Птолемеи – цари Александрии – щедро одаривали скупки рукописей). Для библиотеки требовались каталоги, библиографические описания, сопоставления различных списков, выявления наиболее авторитетной канонической редакции, установления имен авторов и времени написания, а также эстетическая оценка произведения. Из практических потребностей библиотечного дела возникла филология: Зенодота Эфесского, Эратосфена, Аристофана, Аристарха Самофракийского, поэтов Каллимаха из Кирены и Визайнтийского Ликофрона, которые готовили издание текстов Гомера и других античных авторов. Поэт Каллимах составил обширный каталог (120 томов) греческих писателей и их произведений. Аристофан Византийский подготовил издания Гесиода, снабдив их комментариями и написал две лексикографических работы – «Об аттических словах» и «О лаконских глоссах». Первая грамматика греческого языка, написанная Дионисием Фракийским, подвела итоги развития греческой филологии. Самый выдающийся греческий историк этого времени Полибий (II в. до н.э.) утверждал, что дело историографа приносить практическую пользу, учить понимать законы развития общества и предвидеть будущее. Он впервые сделал попытку написать целостную всемирную историю. Основной особенностью эллинистической науки стала специализация. Каждая часть знания стремится обособиться в виде самостоятельной автономной науки со своими методами, законами и логикой, но носила созерцательный характер, что проявлялось в отрицательном отношении к технико-прикладной стороне науки. Александрия была научным центром, а не философским, как Афины, и это ослабило влияние философских идей на свободный научный поиск.

ЭПИКУР (341-270 гг. до н.э.) – древнегреческий философ. В 306 г. до н.э. основал афинскую философскую школу под названием «Сад Эпикура». Разделял свое учение на три части: теория познания («каноника»), учение о природе («физика») и этика. Эпикур не придавал знанию самостоятельной ценности, а цель философии видел в достижении безмятежного состояния духа, свободы от страха смерти и природных влечений. Основу знания, полагал Эпикур, составляют чувственные восприятия, заблуждения же есть результат ошибок человеческой мыс-

ли. Разделяя основные положения атомистического учения Демокрита, Эпикур ввел в атомистические представления идею о случайных отклонениях атомов от своей траектории. Эпикур считал, что душа тоже состоит из атомов, поэтому допущение о случайных отклонениях объясняло возможность свободного волевого действия. Душа, поскольку она, как и тело, атомарна, гибнет и разлагается вместе с ним, поэтому, полагал философ, нет смысла бояться смерти, ибо «смерть не имеет к нам никакого отношения: когда мы есть, то смерти еще нет, а когда смерть наступает, то нас уже нет». Богов, согласно Эпикуру, тоже не следует бояться и не следует ждать от них помощи, ибо боги предаются наслаждению, пребывая между множественными вселенскими мирами, и не вмешиваются ни в явления природы, ни в дела людей. Единственное благо для человека – наслаждение, которое Эпикур понимал как отсутствие страдания. Для обретения такого наслаждения следует устраниться от всех тревог, государственной деятельности и опасностей.

§ 3. Средневековая наука

АВГУСТИН АВРЕЛИЙ (БЛАЖЕННЫЙ) (354-430 гг.) – видный представитель периода патристики, который в своём труде «О граде божьем» разработал идею творения мира Богом по своей воле из ничего, рассматривая Бога как высшее благо, в котором содержатся вечные и неизменные идеи, сущности, обеспечивающие мировой порядок. Созданный Богом мир иерархично организован и представляет собой лестницу существ, восходящую к создателю мира. На вершине этой лестницы стоит человек, созданный Богом по своему образу и подобию. Живой мир отделен от человека непроходимой стеной (в нем нет души, он лишен права на гуманное отношение). Жизнь человека божественно предопределена. Человек – двойственное существо, в нем соединяются природное материальное тело и разумную душу. Душа человека бессмертна. Сущность духовной жизни – воля. Воля выше разума, высший акт воли – вера, поэтому вера выше разума (сначала человек должен уверовать в Бога, а потом познавать его). Имея душу, человек действует свободно, ибо обладает свободой воли, но все, что делает человек, делает через него Бог.

БЭКОН РОДЖЕР (1214-1292) – ученик Гроссетеста, францисканский монах. Получив образование в Оксфорде, он шесть лет провёл в Париже, но неудовлетворённый вернулся в Оксфорд, где занялся научной педагогической деятельностью. Его главный труд «Большое сочинение», где он утверждал: «истина – дочь времени, на её пути четыре препятствия – доверие сомнительному авторитету, привычка, вульгарные глупости и невежество; наука – дочь всего человечества. Каждое поколение исправляет ошибки предыдущего. Он разработал программу практического назначения знаний, которое улучшит человеку жизнь, выделяя два способа познания: а) при помощи аргументов и доказательств; б) из экспериментов и опыта (эти два способа должны сочетаться). Опыт бывает внешний и внутренний. Внешний опыт ведёт к природным истинам, а внутренний – к сверхприродным. Р. Бэкон ввёл в научный обиход термин «опытная наука» Его труд «Об опытной работе» поднимал вопросы эксперимента в физике и оптике.

Бэкон считал скорость света конечной и высказал догадку о том, что свет не поток частиц, а представляет собой распространение движения, что близко по смыслу к волновой гипотезе. По его мнению, свет распространяется с чрезвычайно большой скоростью. Бэкон много внимания уделял изучению зрения, описал анатомическое строение глаза. На основе этих исследований ученый предугадал принцип телескопа и микроскопа. Он объяснил функции линз, усовершенствовал конструкцию очков. Он также угадал принцип магнетизма. Высказал интересные идеи по поводу аэроплана, взрывчатки, механической тяги паровозов. Р.Бэкон писал, что при помощи одного ума можно «сконструировать навигационные средства без гребцов так, что огромные корабли поведет один рулевой со скоростью выше той, которую могут развить сотни гребцов. Можно сконструировать кареты, которые помчатся без лошадей... машины, чтобы летать, небольшой по размерам инструмент, который будет поднимать бесконечные тяжести... устройство, при помощи которого можно перемещать тысячи людей... способ погружения на дно реки или моря, безопасный для жизни и тела».

ГРОССЕТЕСТ РОБЕРТ (1175-1253) – основатель средневекового натурализма, канцлер Оксфордского университета, заложивший основы опытного экспериментального естествознания и сформулировавший правила включения опытных данных в научное исследование: 1) изучение явлений начинается с опыта; 2) на основе анализа опытных данных формируется гипотеза; 3) из гипотезы выводятся дедуктивные следствия; 4) в заключении осуществляется опытная проверка следствий. Он перевёл «Этику» Аристотеля, написал комментарии к его «Физике» и «Аналитике». Гроссетест автор трудов «О свете или о начале форм», «О потенции или действии», «О единственной форме всех вещей». Он автор метафизики света, систематизатор эмпирических знаний о зеркалах и линзах, сформулировавший основания галилеевской физики.

ОККАМ УИЛЬЯМ (1300-1349) – представитель номинализма, проклятый церковью за идею разграничения власти церкви и государства, знания и веры, отрицавший значение богословия как особой области знания. Философская деятельность его была неразрывно связана с политической. Утверждал, что светская и духовная власть должны действовать раздельно. Материальная субстанция не имеет ни начала, ни конца, она вечна и не нуждается в идеальных формах. Будучи сенсуалистом, утверждал, что познание начинается с опыта. Вошёл в историю науки формулировкой так называемой «бритвы Оккама» – основной методологический принцип, основанный на требовании: сущности не следует умножать без необходимости, ибо каждый термин обозначает только один предмет. Номинализм Оккама основан на признании существовании только отдельных единичных вещей. Универсалии фиксируют только сходное в отдельных предметах. Учение Оккама называется «терминизм», поскольку объектом знания признаются не сами вещи, а их заместители – знаки вещей. Термин состоит из знака и слова, замещающего содержание понятия. Он различает первичные термины, относящиеся к самим вещам, и вторичные, которые представляют собой знак знака. На основании этого он делит науки на реальные и рациональные. Он различает два вида познания – интуитивное (опытное) и абстрактное. Познание объективного мира начинается с опыта через ощущения.

СПОР ОБ УНИВЕРСАЛИЯХ (от лат. – общий) – одна из основных проблем средневековой философии, связанная с существованием общих понятий, идей, которая состояла из двух вопросов: 1) что существует раньше – идея общего в предметах или сами предметы? 2) как существуют универсалии – в сознании человека или вне сознания? В зависимости от ответа сложились три направления: 1) реализм – универсалии существуют реально вне сознания, как самостоятельные сущности а общее – это идея, которая существует до единичных вещей (Иоанн Скотт Эриугена, Ансельм Кентерберийский); 2) номинализм (лат. номина – имя) – реально существуют только вещи, а общее, универсалии находятся в человеческом сознании как имена вещей. Общее существует после вещей (Росцелин, У. Оккам); 3) концептуализм (Фома Аквинский, Пьер Абеляр) – сформировал учение о трояком существовании универсалий: а) они существуют до единичных вещей – в Боге как сущности вещей; б) они существуют в вещах – как общее, присущее всем вещам; в) они существуют после вещей – в сознании человека как имя, название вещи.

СРЕДНЕВЕКОВАЯ АРАБСКАЯ НАУКА – наука стран арабского Востока (VII по XIII вв.), воспринявшая достижения античного мира, которая формируется в период правления Мухаммеда, объединившего территории Аравийского полуострова, Ирана, Ирака, Египта, Сирии, части Закавказья, Средней Азии, Северной Африки, Пиринеев, и создавшего первое мусульманское теократическое государство. Багдадские халифы покровительствовали наукам. На арабский язык были переведены сочинения Аристотеля, Птолемея, Архимеда. Активно развивались земледелие и торговля, геодезия и географии, математика и военное дело астрономия и философия. Известным арабским астрономом и математиком был Ал-Батани (около 850-929 гг.), который в своей «Книге по астрономии» (910 г.) развивает учение Птолемея и вводит понятие «синус». Другой астрономом Улугбек (1394 - 1449) составил «Новые астрономические таблицы», где заложил теоретические основы астрономии (указал положение 1018 звезд, привел таблицы движения планет, отличающиеся большой точностью) и построил в 1429 г. астрономическую обсерваторию, которую оборудовал уникальными приборами. В XII веке арабы создали особую цифровую систему (отсюда «цифра» по-арабски означало «нуль»). Видным математиком был Ал-Хорезми (787 - 850), который создал трактат «Краткая книга об исчислении ал-джебры и ал-мукабалы» (от термина «ал-джебр» возникло название «алгебры», а от имени Ал-Хорезми «algorithmus» появился термин «алгоритм»). Крупным математиком, известным поэтом был Омар Хайям (1040-1123)., который в своих математических сочинениях изложил решения алгебраических уравнений до 3-й степени включительно, расширил понятие числа и на положительные иррациональные числа. Хайям возглавлял астрономическую обсерваторию, разработал проект весьма точного календаря, отличающегося от григорианского. Крупнейшим естествоиспытателем был ученый-энциклопедист Ал-Бируни (973 - ок. 1050), написавший около 150 трудов по истории, геодезии, лингвистике, математике, утверждал возможность движения планет вокруг Солнца, указывал на причину лунных фаз и сконструировал множество экспериментальных приборов, призывая прибегать к опыту и проверять результаты исследований опытным путем. Его ученик – Абу Али Ибн

Сина (латинизированное имя v Авиценна) (ок.980 - 1037) – ученый, поэт, философ, врач создал энциклопедию теоретической и клинической медицины «Канон врачебной науки» (в 5 частях), где был систематизирован опыт греческих, римских, индийских и среднеазиатских врачей. Труды арабских алхимиков, которые пытались отыскать способ изготовления золота и эликсир жизни и молодости, описывали свойства ряда химических соединений, необходимых для медицины (производили спирт как антисептик). Наибольшую известность получили алхимики Джабир Ибн-Хаян (ок.721-ок.815) (латинизированное имя Гебер) и Ар-Рази (865-925), которыми изобретены и описаны важнейшие для проведения химических экспериментов приспособления и оборудование: мензурки, колбы, тигли, горелки, шпатели и многое другое. Арабами разработаны географические представления об Азии и Северной Африке, которые обобщены в многотомном «Словаре стран», (1224 г.).

СРЕДНЕВЕКОВАЯ ЕВРОПЕЙСКАЯ НАУКА – наука периода от заката античной культуры (V в.) до эпохи Возрождения включительно (XV в.), который называют «темным», «мрачным», имея в виду общий упадок цивилизации, крушение Западной Римской империи под нашествием варваров в 476 г. и проникновение религии во все сферы духовной культуры, что значительно замедлило развитие Западной Европы. С утверждением христианства радикально изменилась система ценностей. Сформировалась новая картина, новое мировоззрение и новый строй мышления. Менталитет средневекового человека символичен, а символизм начинался на уровне слов. Язык стал инструментом ума, что объясняет средневековые диспуты. Средневековая наука была институционизирована в школах, а в дальнейшем – в университетах. Её идеология была христианство, а доктриной – схоластика (от греч. Школа)В VI в. император Юстиниан закрывает последние языческие школы, но одновременно открываются школы следующих типов: монастырские (при аббатствах), епископальные (при кафедральных соборах и придворные (при дворцах). Монастырские школы становились хранилищами памятников классической культуры, епископальные – школы начального образования – содержательными по программам обучения и приобщения к культуре. Церкви и монастыри обеспечивали необходимый уровень грамотности и образования (библиотеки, комментирование текстов древних рукописей, обобщение знаний ученых различных научных школ и направлений). Директором одной из школ был советник короля Карла Великого по вопросам культуры и образования Алкуин Йорский (730-804 гг.). В школе было трёхступенчатое обучение: чтение, письмо, простонародная латынь, общие сведения о библии; изучение семи свободных искусств; углублённое обучение священному писанию (по каждому предмету руководитель школы пишет учебник). Приемником античности стала Византия (столица – Константинополь), просуществовавшая около 1000 лет, о научных и технических достижениях которой известно немного, что объясняется нашествием крестоносцев, арабов, турков-османов. К научным достижениям Византии относятся труды по математике и механике епископа Льва, прозванного Математиком (начало IX в. – 869 г.). Здесь впервые были использованы буквы как математические символы (зарождение алгебры). Математические знания использовались византийцами на практике (храм Св. Софии в Константинополе). Хими-

ческие познания использовались в фармакологии, косметологии и ремесленном производстве. В Западной Европе трудились алхимики, которые искали «философский камень», способного превращать неблагородные металлы в золото, а также «эликсира молодости» (от арабского – «ал-иксир» – сухое вещество, превращающее металлы в золото). В XII веке европейские алхимики получили путем перегонки винный спирт, используемый ими как химический реактив, горючее вещество, растворитель. Среди немногочисленных учёных раннего средневековья известны: Боэций (480-524) – последний римлянин, передавший знания аристотелевской философии; Кассиодор (490-593) – латинский риторик и переписчик древних текстов; Исидор Севильский (560-636) – основатель первой средневековой энциклопедии; Беда Достопочтенный (673-735) – основатель христианской экзегетики (автор четырёх смыслов Священного Писания). Учитель Фомы Аквинского по теологическому факультету в Париже был Альберт Великий (1206-1280) – автор книг «О растениях», «О минералах», «О животных» и др., где под влиянием Аристотеля отстаивается идея открытия природных причин естественному порядку вещей. Он утверждал необходимость эксперимента и опыта, считая доказательства, основанные на чувственных показаниях, более надёжными, чем рассуждения без опытной проверки.

СРЕДНЕВЕКОВАЯ ФИЛОСОФИЯ – это период развития философии после крушения Римской империи (476 г.) до эпохи Возрождения (XV в.). Испытывая сильное влияние христианства, философия этого периода сознательно считала себя «служанкой теологии», отдавая первенство в систематическом объяснении мира теологии (греч. theos – бог и logos – учение), то есть богословию, учению о бытии бога. Поэтому характерной чертой средневековой философии был теоцентризм (все философские исследования были направлены на толкование теологических догматов). Стремление к рационалистическому обоснованию христианской догматики привело к тому, что диалектика превратилась в одну из главных дисциплин, и нашло своё выражение в характерных для средневековых университетов диспутах (которые обычно длились по 10-12 часов без перерыва на обед). Второй характерной чертой был традиционализм, выразившегося в обращении к древним библейским текстам и их комментированию (обращённость в прошлое, отказ от создания теоретических философских концепций о мире). Третьей характерной чертой этого периода является авторитаризм, т.е. принятие богословских положений как абсолютно истинных, неподлежащих критике откровений. Четвёртой чертой выступает креационизм (от лат. творение), обусловливающий содержание философских размышлений идеей творения мира богом по его воле. Бог – абсолютное начало мира (человек рассматривается как образ и подобие бога, выводится за пределы природного мира, ставится над природой). Средневековая философия поставила проблему соотношения веры и знания, формирование концепции «двойственной истины». В средневековой философии различают два больших периода – патристика и схоластика. Патристика – это совокупность теолого-философских учений Отцов Церкви (от лат. pater, отец), которые опирались на античную философию, прежде всего Платона, для обоснования христианства. В патристике выделяют свои три этапа: 1) апологетика (II-III вв., от греч. защита) – оформление и защита христианского мировоззрения. Ос-

новные представители: Юстин, Татиан, Тертулиан, Ориген; 2) классическая патристика (IV-V вв.) – систематизация христианского учения, появление первых развёрнутых теологических учений. Образуется объединённая религиозная организация – церковь. Основные представители: Григорий Нисский и Августин Блаженный; 3) заключительный этап патристики (VI-VIII вв.) – стабилизация догматики. Возрастает влияние неоплатанизма и перипатетизма (аристотелизма). Усиливаются мистические настроения. Его представители: Боэций, Эриуген. Схоластика (после закрытия языческих школ философия становится основным предметом в христианских монастырских школах). Схоластика – это определённый тип философствования, который средствами разума пытается обосновать принятые на веру христианские идеи; это совокупность учений религиозных мыслителей, осуществивших систематизацию и рационалистическое обоснование христианского вероучения на основе использования философских методов познания и с привлечением переинтерпретированного античного наследия (сегодня «схоластика» употребляется в нарицательном смысле, как символ оторванности от реальности и пустого словопрения). В схоластике выделяют следующие три этапа: 1) ранняя схоластика (IX-XII вв.) – характеризуется спором номинализма (Росцелин, Пьер Абеляр) и реализма (Ансельм Кентерберийский) об универсалиях; 2) классический этап схоластики (XII-XIII вв.) – расцвет схоластики в творчестве Фомы Аквинского, который систематизирует католическую теологию. Появляются средневековые университеты; 3) поздняя схоластика (XIII-XIV вв.) – утверждение двух истин и расцвет номинализма (Дунс Скот, Уильям Оккам). Появляются новые тенденции в схоластической философии: критика теологических философских систем (томизм), возрастание интереса к натурфилософии и науке, идейные столкновения схоластических философских школ. Основная проблема, составляющая предмет споров средневековых схоластов – существование понятий (универсалий). Философия этого периода разрабатывала рационалистические доказательства бытия Бога, решала проблему соотношения веры и знания и сформировала предпосылки экспериментального метода.

СРЕДНЕВЕКОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. Начиная с VI века при монастырях и церквах создаются школы, занимающиеся подготовкой священнослужителей и изучающие три светские науки – грамматику, риторику и диалектику, которые назывались «тривиумом», т.е. тремя путями знания (отсюда – термин «тривиальный»). Позднее в школах стали преподавать арифметику, геометрию, астрономию и музыку, составлявшие «квадриум» - четыре пути познания. Эти семь дисциплин назывались «семь свободных, искусств». Обычно в школах при монастырях дети и взрослые учились по единой программе. Монастырские школы стали со временем расширять сферу своей деятельности. В первой половине IX века из монастырских школ возникают университеты, но уже как светские учебные заведения. Слово «университет» (от лат. universitas – совокупность) означает общность, совокупность. С момента появления университетов в них имели место две тенденции: стремление к автономизации и стремление к свободе преподавания. Первым возник Болонский университет в 1119 г., который представлял собой студенческую корпорацию (свободная ассоциация учеников и наставников с их привилегиями, программами, дипломами, званиями). В 1150 г. основан Париж-

ский университет – объединённая корпорация магистров и студентов. В Париже существовала также Кафедральная школа Нотр-Дам, собравшая студентов со всех концов Европы. Вышедшая из стен Парижского университета группа студентов в 1167 г. перебралась в Оксфордскую монастырскую школу и основала там Оксфордский университет. Выпускники 1209 г. Оксфордского университета составили ядро Кембриджского университета. Таким образом, Парижский университет стал родоначальником двух английских университетов. Преподавание в университетах велось на латыни. В XII веке появляются и государственные университеты, находящиеся на содержании королевства, в Испании, Португалии, Польше, Чехии. Прием в средневековые университеты был практически неограничен. Главным видом занятий были лекции и дискуссии. Средневековые университеты, как правило, имели три факультета: богословский, юридический и медицинский. Четвертый факультет – артистический – был школой, где изучались семь свободных наук. В Парижском университете изучалась проблема движения. Среди ученых особо выделялись Жан Буридан (1297-1357 гг.), Альберт Саксонский (1316-1390 гг.) и Никола Орем (1323-1382 гг.). В Оксфордовском университете Роджер Бэкон заложил основы эксперимента. Последствия возникновения университетов: 1) рождение нового слоя учёных-преподавателей; 2) университетское сообщество, не знавшее кастовых различий; 3) разработка базовых ориентиров европейского образования (лекции, экзамены, диспуты, учёные звания, диссертации и т.д.).

СХОЛАСТИЧЕСКИЙ МЕТОД – основное достижение средневековой науки, в основе которого лежала логика Аристотеля с её категориями и процедурами и книга как основной инструмент познания, которая легла в основу распространения письменной культуры (и, прежде всего, обретения письменным текстом новой функции – функции письменного доказательства). Постепенно совершается процесс десокрализации книги. Формирование схоластической книги – длительный исторический процесс, который начинается с университетских лекций, от лекций переходит к вопросам, а от вопросов – к диспутам. Практика вопросов и ответов существовала и раньше, но схоласты расширили её границы: первоначально разрабатывалась тематика, которая предполагала диспут, но в противовес аргументированным ссылкам на авторитет особую роль приобретало логическое обоснование аргументов, после чего следовало заключение преподавателя. Данный метод вёл к осознанию учащимся его интеллектуальной ответственности. Диспут помогал осознавать и принимать возможность существования разных методов и более гибко обращаться с авторитетами. Особую роль начали играть систематизации, точность смысла, определённость понятий и приёмы запоминания. Схоластический метод способствовал развитию самосознания, совершенствовал нормы логического мышления. Таким образом, были заложены теоретические основы математической логики. Разработана теория логических парадоксов, высказываний, логических следований, что привело к становлению европейского стиля мышления и разработке категориального аппарата науки.

ФОМА АКВИНСКИЙ (1225-1274) – видный представитель схоластики, магистр теологии, глава кафедры Парижского университета латинизированное имя которого «Фома» звучит как «Thomas», поэтому учение Фомы Аквинского и его

последователей получило название «томизм». Основные труды: «Сумма теологии», «Сумма против язычников». На основании идеи Аристотеля о материи и форме он разработал концепцию утверждающую, что каждая природная вещь есть сочетание материи и формы. Высшей формой является Бог, который есть также первоначало и движущая сила мира. Бог первичен и действителен по отношению к миру, материальный мир – возможность по отношению к Богу. Он сформулировал проблему соотношения сущности и существования (сущность предшествует существованию, так как сущности всех вещей содержится в Боге, и бог решает, будет ли вещь существовать и только в Боге сущность и существование совпадают). Природа человека рациональна: его назначение – понимать и действовать с пониманием. Разум – причина свободы человека, но в нём и причина зла. Человек свободен, но грешит, потому, что забывает универсальные законы, открываемые разумом. Аквинский выделяет три типа законов: вечный (это рациональный план Бога, данный в откровении), естественный (универсальный порядок вещей, направленный к назначенной цели) и человеческий (суть которого «делай добро и избегай зла» – ему должен следовать человек). Человек обладает бессмертной душой, душа – это форма, которая организует тело и придает ему определенность. Он провозгласил единство веры и знания, обосновал, что они согласуются между собой (задача науки – обоснование закономерностей мира, задача теологии – обоснование догматов религии). Вера стоит выше разума, но не противоречит ему. Истина может быть лишь одна, она происходит от бога, поэтому опровергнуть христианские догматы средствами разума нельзя (наука не должна вмешиваться в религию). Ему принадлежат пять рациональных доказательств бытия Бога: 1) доказательство от движения – всякое движение нуждается в толчке, следовательно, должен существовать «первотолчок», неподвижный «перводвигатель», приводящий в движение мир в целом (им может быть только Бог); 2) доказательство от причины – в мире реализуются цепи причин и следствий, следовательно, должна существовать первопричина – Бог; 3) доказательство от необходимости – любые явления материального мира случайны и конечны, а значит, не могли возникнуть сами по себе, следовательно, существует то, что создает их и придает всему происходящему необходимый характер (это и есть Бог); 4) доказательство от совершенства – все существующее может быть представлено как «лестница совершенств», она не может быть бесконечной, следовательно, должно существовать абсолютное совершенство – Бог; 5) доказательство от целесообразности – все в мире упорядочено, гармонично, взаимно увязано, следовательно, существует Бог как разумное существо, устанавливающее цель для всех протекающих в мире процессов.

§ 4. Наука эпохи Возрождения

БРУНО ДЖОРДАНО (1548-1600) Одним из активных сторонников гипотезы Коперника был. Он дал философское обоснование взглядам Коперника и сделал следующий шаг в его развитии, отказавшись от идеи конечности Вселенной. Согласно Бруно, у Вселенной нет центра вообще. Она бесконечна и состоит из множества миров, подобных нашему. Причем многие из бесчисленного коли-

чества миров, считал он, обитаемы и, по сравнению с Землей, «если не больше и не лучше, то, во всяком случае, не меньше и не хуже». За свои убеждения Дж. Бруно поплатился жизнью. Как еретик, он был сожжен на костре по Площади цветов в Риме 17 февраля 1600 г.

ГАЛИЛЕЙ ГАЛИЛЕО (1564-1642) – один из основоположников классической механики и утверждения нового мировоззрения, которого называют первым учёным Нового времени. Родился в Пизе в семье небогатого дворянина, где окончил медицинский факультет университета и самостоятельно изучал труды Аристотеля, Эвклид, Архимеда и Ветрувия. Наблюдая за раскачиванием лампы в Пизанском соборе, он открыл закон маятника (период колебания маятника не зависит от его массы и амплитуды колебания, а зависит от длины маятника). Будучи студентом, он изобрёл гидростатические весы для измерения статического веса. За неимением средств университет так и не окончил, но, благодаря своей известности среди учёных, был оформлен профессором по кафедре математики, занимаясь разнообразными проблемами технического характера (описал пропорциональный циркуль, изобрел усовершенствованную водоподъемную машину, сконструировал подзорную трубу). Современники говорили, что своей подзорной трубой Галилей открыл новую вселенную. Итальянский ученый экспериментально обосновал гелиоцентрическую теорию, предложенную Н. Коперником. В 1632г. издал «Диалоги о двух важнейших системах мира, птолемеевской и коперниковской» (написаны на итальянском языке). Это программное произведение новой науки, дающее механистическую картину природы и обосновывающее новые методы научного исследования. Отрицал постоянство мира на основе собственных астрономических наблюдений, выдвинул базовые принципы механики (принцип инерции и принцип относительности), обосновал возможность гелеоцентрического устройства мира и годичного вращения Земли. Издании книги было запрещено церковью, на Галилея начались гонения, инквизиция устроила над ним суд, заставив публично покаяться и отречься от приверженности идеям Коперника, после чего был помещён под домашний арест. Последние годы жизни посвятил изучению вопросов динамики и сопротивления материалов. Заслуга его в создании нового (галилеевского) метода: 1) математизация научных исследований («законы природы написаны на языке математики»); 2) введение технического эксперимента (опыта), очищенного от случайностей и описанного математически, а не являющегося иллюстрацией исследования; 3) использование мысленного эксперимента как развитие технического эксперимента (создание идеальных условий); 4) проведение количественного анализа (для чего сам изобрёл термоскоп, барометр и другие приборы). Благодаря Галилею появилось математическое естествознание и была разрушена научная парадигма, созданная Аристотелем, господствующая около двух тысяч лет. Научное исследование, по Галилею, опирается на два метода: 1) аналитический (выделение элементов реальности, недоступных непосредственному восприятию, при помощи абстрагирования, идеализации и средств математики); 2) синтетически-дедуктивный (математическая обработка данного опыта, на основе которого вырабатываются теоретические схемы, объясняющие или опровергающие явления). Введение умопостигаемых объектов было по существу продолжением платоновской традиции.

КЕПЛЕР ИОГАНН (1571-1630) – выдающийся астроном, один из создателей небесной механики, развивающий теорию Коперника. После окончания университета Кеплер работал профессором математики и морали в училище г. Граца. В 1600 г. переехал в г. Прагу и занял место астронома при дворе Рудольфа II. Основная работа «Новая астрономия, или небесная физика с комментариями на движение планеты Марс по наблюдениям Тихо Браге» (1609 г.). Благодаря богатому эмпирическому материалу Кеплеру удалось открыть законы движения планет, которые носят его имя: 1) каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце; 2) радиус-вектор, проведенный от Солнца к планете, в равные промежутки времени покрывает равные площади; 3) квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей их орбит. В работе «Диоптрика» он даёт теорию зрительного восприятия, теорию коррекции зрения. Кеплер предложил конструкцию зрительной трубы с окуляром в виде положительной (выпуклой) линзы, схема которой носит его имя – «зрительная труба Кеплера». В работах по оптике Кеплера даны основы современной геометрической оптики.

КОПЕРНИК НИКОЛАЙ – (1473-1543) – автор знаменитой гелиоцентрической системы, получивший образование в Ягеллонском университете в Кракове и совершенствовавший свои знания в Италии, где изучает живопись, астрономию, математику, философию, греческий язык, юриспруденцию (становится специалистом по каноническому праву). В 1503 г. Коперник получает диплом доктора права и в 1505 г. возвращается на родину, становится каноником Вармейской епархии, где и прожил до конца своих дней. К идее пересмотра системы мироздания Коперник пришел не от научных открытий, а от чувства эстетической неудовлетворенности, т.е. от искусства, которое было основой мироощущения человека Возрождения. Концептуальное изложение своей системы Коперник дал в 1515 г. в рукописном труде «Малый комментарий о гипотезах, относящихся к небесным движениям». Накануне своего 60-летия он закончил знаменитый труд «О вращении небесных сфер», в котором сформулировал новую гипотезу об устройстве мира. Сочинение состояло из 6 книг. Система Коперника выглядела следующим образом. В ее центре находится Солнце, вокруг которого по круговым орбитам последовательно вращаются планеты: Меркурий, Венера, Земля вместе с орбитой Луны, Марс, Юпитер, Сатурн. На конце системы находится сфера неподвижных звезд. «Солнце, как бы восседая на царском престоле, управляет вращающимся около него семейством светил», – пишет он. Совершая вращение вокруг Солнца, Земля одновременно вращается вокруг своей оси, чем объясняется смена дня и ночи, видимое движение звезд на небе. Коперник не решался издавать это произведение, справедливо опасаясь гнева церкви. Сочинение было издано спустя 10 лет в 1543 г. в Нюрнберге. Автор увидел свою книгу лишь за несколько часов до смерти. В 1616 г. произведение Коперника было внесено католической церковью в «Индекс запрещенных книг». Запрет был снят спустя более, чем 200 лет. Открытие Коперника справедливо называют первой научной революцией. Ее сущность может быть изложена следующим образом: 1) Коперник высказал мысль о движении как естественном свойстве небесных и земных объектов, подчиненным некоторым общим закономерностям единой

механики. 2) Отпала необходимость в перводвигателе и тем самым был брошен вызов религиозному миропониманию. Религиозная картина мира исходила из признания центрального положения Земли, поскольку это давало основание утверждать человека центром и высшей целью мироздания. Кроме того, религиозное миропонимание противопоставляло земное, как телесное и тленное, небесному, как нетленному. Но в свете идей Коперника Земля становилась обычной «рядовой» планетой. 3) Предложив новую концепцию мироздания, Коперник в то же время продемонстрировал ограниченность чувственного познания и наблюдения и указал необходимость для науки критического разума. Существенным недостатком взглядов Коперника было то, что он разделял господствующую в то время точку зрения на конечность мироздания. Он считал, что Вселенная заканчивается твердой сферой, на которой закреплены неподвижные звезды. Несостоятельность этого взгляда была показана в расчетах орбиты кометы, проведенных датским астрономом Тихо Браге в 1577 г.

КУЗАНСКИЙ НИКОЛАЙ (1401-1464) – кардинал и богослов, который разрабатывал математику и естествознание. Основой науки он считал математику. Учение о противоположностях обосновывает посредством математики – окружность с бесконечным радиусом превращается в прямую. В космологии считал, что Земля не является центром мира. Мир бесконечен, поскольку бесконечен воплощенный в нем Бог. Но бесконечность можно познать разумом как совпадение минимума и максимума.

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ (1452-1519) – выдающийся художник и учёный-энциклопедист эпохи Возрождения, изобретательская и научная деятельность которого долгие годы оставалась неизвестной. Рукописи Леонардо написаны особым способом – их можно читать только в зеркале, поэтому их изучение началось только в конце XVIII века. Утверждал решающее значение опыта, выдвигал на первый план математику и механику. Он считал, что единственным объектом науки является природа, выступал против магии, мистики, алхимии. Для познания природы необходим научный метод, основой которого является опыт. Но опыт должен дополняться математическими обобщениями и выводами. Все может быть и должно быть сведено к числовым выражениям. В настоящее время историки техники насчитывают сотни его изобретений. Наиболее известными являются такие изобретения, как цепная передача, ременная передача, роликовые опоры, карданное зацепление, различного рода станки – молотобойный, для нанесения насечек на инструменты, ткацкие машины, приспособления для чеканки монет гидравлические устройства. Он разработал механизмы, сходные с устройством современных землечерпалок, усовершенствовал конструкцию шлюзов. Мечтая о полётах человека, в 1490 г. он спроектировал (а возможно и построил) модель летательного аппарата с крыльями летучей мыши, который должен был использовать мускульные усилия рук и ног, но предполагал полеты с помощью ветра (парящие полеты). Самый ранний, дошедший до нас проект парашюта, тоже принадлежал ему. Проектам летательных аппаратов он посвятил почти четверть века своей жизни (возможно, поэтому современники считали его не то магом, не то слегка сумасшедшим).

НАУКА ЕВРОПЕЙСКОГО ВОЗРОЖДЕНИЯ – развитие науки переходного периода от средневековья к Новому времени (XV-XVI вв.), идеалом которой был возврат к духовным ценностям античности, а её важнейшими чертами – являются рождение нового мышления и становление гуманизма. Огромное развитие получила литература, живопись, скульптура. Яркие представители эпохи: Леонардо да Винчи, Уильям Шекспир (1564-1616), Мигель де Сервантес Сааведр (1547-1616). Крупные натурфилософы – Николай Кузанский (1401-1464), Пико делла Мирандола (1463-1494), Бернардино Телезио (1509-1588), Джордано Бруно (1548-1600) и Николай Коперник (1473-1543). Одна из теоретических проблем науки этого периода – проблема магнетизма и электричества, отцом которой становится Вильям Гилберт (1544-1603). Будучи врачом, он интересовался «магнитной философией» с целью улучшения работы компаса, что отвечало интересам Англии господствовать на море. Он предположил, что наша Земля – большой круглый магнит и что географические полюса совпадают с магнитными. Для доказательства своего предположения Гильберт изготовил из естественного магнита шар. Приближая к шару легкую магнитную стрелку, Гильберт мог наглядно демонстрировать поведение этой стрелки при ее перемещении по поверхности шара, т.е. как бы в различных точках земной поверхности. Гильберт расширил перечень материалов, обладающих свойством притяжения при натирании (сапфир, алмаз, аметист, стекло, сера и др.) Он же установил, что свойства притяжения теряются у этих предметов при нагревании. Многочисленные эксперименты по электричеству Гильберт пытался связать в теории электромагнитного притяжения, но это ему не удалось. Он не вышел за пределы представлений античности, например, не считал мнение о существовании души у магнита, высказанное еще Фалесом, абсурдным. По Гильберту, первичными элементами являются вода и земля. Свойствами притяжения обладают тела, происходящие из воды.

НЬЮТОН ИСААК (1642-1727). Высшим достижением научной революции XVI-XVII в.в. является научное творчество. В «Математических началах натуральной философии» он подвел итоги столетнему становлению естествознания и представил математико-физическую теорию движущейся материи, т.е. была предложена универсальная математическакя концепция архитектуры мироздания. Его тезис «гипотез я не измышляю», направленный против рационализма Р.Декарта, утверждал значение математического описания неизвестных явлений. Главный упрек в адрес картезианцев (последователей Декарта) сводился к тому, что они не обращались в должной мере к опыту, конструировали «гипотезы», «обманчивые предположения» для объяснения природных явлений. Основаниями классической механики, имеющими большое значение для дальнейшего развития науки, являются принципы о простоте и единообразии природы, об абсолютном времени и пространстве, о наличии у материи фундаментальных физических свойств. В своей знаменитой работе Ньютон предложил ученому миру научно-исследовательскую программу, которая вскоре стала ведущей не только в Англии, на родине великого ученого, но и в континентальной Европе. Свою научную программу Ньютон назвал «экспериментальной философией», подчеркивая решающее значение опыта, эксперимента в изучении природы. Идеи Ньютона,

опиравшиеся на математическую физику и эксперимент, определили направление развития естествознания на многие десятилетия вперед.

§ 5. Классическая наука Нового времени

БЭКОН ФРЭНСИС (1561-1626) – английский философ-материалист, основатель экспериментального естествознания, утверждающий «знание-сила», убеждений в безграничных познавательных возможностях человека, поставивший задачу создания нового метода познания в соответствии с новым, материалистическим взглядом на природу. Основной труд – «Новый Органон» (1620). Свою научную программу Бэкон назвал «великое восстановление наук» и с этой целью разработал метод индукции. Рациональным, силлогическим выводам он не доверял, считая их олицетворением средневековой схоластики, а прогресс науки олицетворял с эмпирическим исследованием, считая источником познания чувственный опыт. Материальные тела состоят из движущихся «простых натур» (т.е. свойств тел), из сочетания которых строятся сложные вещи. Познавая простые вещи, можно познать формы (так он называл законы природы). При познании природы её надо рассекать на составные части, т.е. простые свойства. Основа познания – наблюдение за свойствами. Бэкон выделял три пути познания: 1) «путь паука» – получение знаний путем размышлений без опоры на данные опыта: рационалисты «ткут паутину мыслей из своего ума»; 2) «путь муравья» – способ познания, построенный исключительно из наблюдений и опыта, когда сбор разрозненных фактов не даёт знаний о сущности предметов, называя этот способ познания «ползучим эмпиризмом» за поверхностность; 3) «путь пчелы» – идеальный путь познания, названный им индукцией (от лат. наведение), когда совершается сбор фактов на основе исследования отдельных свойств (простых натур), их обобщение и выявление общих закономерностей в предметах. Согласно Бэкону, индуктивный метод познания включает три процедуры: 1) при наблюдении за свойствами вещей – составлять полный перечень положительных случаев, (когда свойство всегда присутствует в объекте); 2) составлять полный перечень отрицательных случаев (когда свойство не присутствует в объекте); 3) сравнить перечни положительных и отрицательных случаев, после чего сделать вывод о факторах, при существовании которых исследуемое свойство всегда присутствует (т.е. сделать перечень случаев, когда свойство, как правило, присутствует). Существенное внимание Ф. Бэкон уделил причинам ошибок в познании, выделяя четыре фактора («идола», или «призрака»), мешающих успехам в познавательной деятельности: а) идол рода – врожденное, естественное несовершенство человеческого разума – «неровного зеркала», нередко приписывающего природе свойства, которыми она не обладает; б) идол пещеры – индивидуальные особенности людей, получивших неодинаковое образование и воспитание, что определяет их предпочтения и пристрастия; в) идол рынка – неправильный выбор и употребление слов приводит к непониманию между людьми, к искажению знания; г) идол театра – слепое, некритическое следование авторитетным авторам прошлого, принятие на веру высказанных ими когда-то положений также может приводить к ошибкам.

ДЕКАРТ РЕНЕ (1596-1650, лат. имя Картезий, поэтому совокупность философских идей Декарта называется картезианство) – французский математик и философ, основатель дедуктивного метода и рационализма Нового времени, создатель аналитической геометрии, как универсальной наукой, тождественной методу. Создав систему координат и введя представление об одновременной взаимозависимости двух величин – функции и аргумента – Декарт внес в математику принцип движения. С этого момента математика становится рациональным приемом, обеспечивающим формализацию исследуемого явления, появилась возможность любую реальность представлять количественно. Внес особый вклад в учение о движении, которое понимал как относительное: нет абсолютного покоя, тело двигается относительно одних тел и покоится относительно других, источником движения считал перводвигатель (Бога). Декарт дает первую формулировку принципу инерции: тело, раз начав двигаться, продолжает это движение и никогда само собой не останавливается. Второй закон движения, предложенный Декартом, утверждает, что всякое тело стремится продолжить свое движение по прямой. Третий закон определял принцип движения сталкивающихся тел. В дальнейшем первый и второй законы движения признавались в науке Нового времени, третий подвергся резкой критике. Гарантом первого и второго законов движения, согласно Декарту, является Бог. Огромное значение имела его космологическая гипотеза – теория вихрей: мировое пространство заполнено лёгким, подвижным веществом, способным образовывать гигантские вихри. Эти гипотеза в дальнейшем была развита Кантом и Лапласом. В своих взглядах на природу (материю) Декарт придерживался материалистической позиции, хотя в целом по своим философским взглядам был дуалист. Атрибутом, т.е. неотъемлемым свойством материи у него является пространство. Оно непрерывно, но делимо до бесконечности и беспредельно. Поэтому космос у него беспределен. Но идею Бруно о множественности миров Декарт не разделял. Он был создателем механистической картины мира. До него никогда еще не высказывалась мысль о том, что природа есть сложная система механизмов, в число которых попадают и животные, и даже тело человека. В этом смысле Бог – Великий Механик, владеющий бесконечным арсеналом средств для построения машины мира. Человеку не дано постичь, какими именно средствами пользовался Бог, строя этот мир. Создавая науку, человек конструирует мир так, чтобы между его представлениями и реальным миром имелось сходство. Поэтому предлагаемый в науке вариант объяснения мира носит гипотетический характер. Задача науки – объяснить все явления природы из полученных начал, в которых нельзя усомниться. Эти начала он называет «врождёнными идеями». Они даются человеку интуитивно. Из врождённых идей путём дедукции выводятся новые знания. Он разработал правила применения аксиоматико-дедуктивного метода: 1) считать истинным только то, что представляется разуму ясным и не вызывает сомнения; 2) сложную проблему разделять на частные задачи и последовательно решать их; 3) двигаться к истине от простого к сложному; 4) составлять общий обзор фактов, гипотез, теорий по каждой отрасли знания, это дает уверенность в том, что ничего из открытого ранее не упущено.

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ XVII в. – период бурного развития экспериментального естествознания. Значительные успехи были сделаны по исследованию гидростатики и пневматики. Проводимые опыты с «пустотой» привели к открытию газовых законов, измерению атмосферного давления, изобретению и совершенствованию воздушных (вакуумных) насосов. Торричелли (1608-1647)– итальянский ученый, помощник Галилея, изучающий проблемы гидростатики и пневматики, известный своими опытами по измерению атмосферного давления (запаянную с одного конца трубку он наполнял ртутью и опускал в открытую чашу, тоже заполненную ртутью; столб ртути в трубке уравновешивался тяжестью внешнего воздуха; при поднятии прибора на гору в трубке образовывалась пустота, названная в последствии «торричеллиевой»). Опыты с пустотой продолжил Блез Паскаль (1623-1662), который, повторяя опыты Торричелли, использовал вместо ртути воду и вино, меняя форму трубок (свои опыты он изложил в сочинении «Новые опыты, касающиеся пустоты»). Затем он продолжил серию опытов измерения атмосферного давления на разных высотах, что позволило ему установить так называемое барометрическое нивелирование. Он также известен и как математик в области теории чисел, методам решения задач по вычислению площадей фигур, объемов тел, длин кривых, нахождению центров тяжести. Паскаль одним из первых начал разработку области математики, ставшей впоследствии теорий вероятностей, изучая комбинации, возникающие в азартных играх. Расширение сферы опытов с пустотой привело к изобретению воздушного насоса, которое сделал Отто фон Герике (1602-1686), изучая право, математику, механику, фортификацию в несольких европейских университетах и участвовал в Тридцатилетней войне (1618-1648 гг.) как военный инженер. После серии опытов он нашел способ откачивать воздух из сосуда и изобрел воздушный насос. В 1654 г. он в присутствии императора и князей произвел опыт с так называемыми «магдебургскими полушариями», который вызвал удивление публики (если из полости, образованной двумя соприкасающимися полушариями, был выкачен воздух, то разъединить их не могли 16 лошадей; когда же полость наполнялась воздухом, то разъединить полушарии можно было руками без всяких усилий). Таким образом, он дал исчерпывающий ответ на вопрос об атмосферном давлении и рассчитал его величину. Воздушный насос Герике был усовершенствован Робертом Бойлем (1627-1691) – английский химик, который дал определение химическому элементу, ввел в химию экспериментальный метод, положил начало химическому анализу, способствуя становлению химии как науки. Свои опыты с пустотой он описал в сочинении «Новые физико-механические опыты» (1660 г.). Бойль ввел понятие «барометр». Но известным он стал в физике в связи с формулировкой газового закона, носящего имя двух ученых – Бойля-Мариотта. Бойль провел множество опытов по исследованию пустоты. Он продемонстрировал, что в пустоте не горит свеча, магнит действует через пустоту, нагретая вода в пустоте закипает, свет распространяется в пустоте, трение в пустоте вызывает тепло и др. Опыт с «торричеллиевой пустотой» привел его к открытию газового закона, согласно которому произведение объема данной массы идеального газа на его давление постоянно при постоянной температуре. Закон был установлен Бойлем в 1662 г. Независимо от Бойля этот же закон был открыт французским ученым

Мариоттом, настоятелем монастыря Св. Мартина, в 1676 г. Эдм Мариотт (1620-1684) описал этот опыт в работе «О природе воздуха». Другой областью пристального внимания физиков XVII века было оптика и механика. Оптика занимает особое место в науке, хотя бы потому, что свет простирается от Вселенной (мегамира) до макро и микромира. Научные выводы, полученные при изучении оптических явлений или при помощи оптических методов и средств, не раз меняли представления об устройстве мира, т. е. носили мировоззренческий характер. Вспомним хотя бы Галилея и его первый телескоп. Только с помощью одного прибора он открыл мириады звезд. В XVII в. с помощью оптических экспериментов решались проблемы природы света и скорости его распространения. Открытие явления дифракции принадлежит итальянскому ученому Франческо Марии Гримальди (1618-1663), им же было и введено понятие «дифракция». Доказательство конечности скорости света принадлежит датскому ученому Олафу Ремеру (1644-1710). Выдающийся вклад в развитие теоретической оптики, в теорию света был сделан голландским ученым Христианом Гюйгенсом (1629-1695). Он установил один из основополагающих принципов оптической теории – «принцип Гюйгенса». Всю жизнь Гюйгенс занимался шлифовкой стекол (изобрел шлифовальный станок для изготовления линз и создал зрительную трубу хорошего качества), что позволило ему открыть «Кольцо Сатурна», обнаружить «шапки» на Марсе, туманности в созвездии Ориона, полосы на Юпитере. Астрономические наблюдения требовали точных приборов для измерения времени, для чего он изобрел часы с маятником. В трактате «Маятниковые часы» (1658 г.) он изложил теорию математических и физических маятников, дал формулу для расчета периода колебаний маятника, что сделало его имя известным по всей Европе. В работе «Качающиеся часы, или о движении маятника», он изложил теоремы о центробежной силе, последняя из которых имела большое теоретическое значение для открытия Ньютоном закона всемирного тяготения. Гюйгенс также занимался вопросами динамики (работа «О движении тел под влиянием удара»), где изложил три принципа упругого ударения – принципа инерции, принципа относительности и принципа сохранения суммы произведений массы каждого тела на квадрат скорости до и после удара (позднее эта величина была названа кинетической энергией). В конце жизни он занимался проблемами оптики ив 1690 г. В книге «Трактат о свете» он изложил волновую теорию света. Английский физик Роберт Гук (1635-1703)сыграл значительную роль в развитии механики, усовершенствовав многие измерительные приборы (воздушный насос, барометр с круговой шкалой, анемометр – прибор для измерения силы ветра) и оптические (микроскоп, который впервые применил для научных исследований). При помощи микроскопа увидел клетки тканей организмов (он ввёл в научный обиход понятие «клетка»). Он исследовал природу света, определил упругость воздуха, вёл астрономические наблюдения вплотную приблизился к открытию закона всемирного тяготения. В 1674 г. в работе «Попытка доказать движение Земли наблюдениями» выдвинул три важных предположения: во-первых, существует сила притяжения, которой обладают все небесные тела, и эта сила направлена к центру тела; во-вторых, Гук следует Галилею в вопросе о законе инерции; в-

третьих, силы притяжения, по Гуку, увеличиваются по мере приближения к притягивающему телу.

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ XVIII в. – период возникновения идей развития в науках о природе. Создателем классической механики, обобщившем достижения своих предшественников, по праву считают Исаака Ньютона (1643-1727). (См.: отдельную статью). Идеи Ньютона, опирающиеся на математическую физику и эксперимент, завершили формирование классической механики, что способствовало созданию новой физики, определившей направление развития естествознания на многие десятилетия вперед. Под влиянием механистических представлений в XVIII в. начала развиваться биология. Шведский ученый Карл Линней (1707-1778) в работе «Система природы» провел классификацию животного мира, основанную на бинарной системе (где первое слово обозначало род, а второе – вид). Расположив растения и животных в порядке усложнения их строения, он считал виды неизменными и созданными Богом. Отход от метафизических представлений о мире начинается в астрономии с гипотезы Иммануила Канта, изложенной в его труде: «Всеобщая естественная история и теория неба» (1755), где он делает попытку исторически объяснить происхождение солнечной системы. Солнце, планеты и их спутники формируются из туманной массы, равномерно заполнявшей мировое пространство. Процесс возникновения планет связан с действием сил притяжения, которые присущи частицам материи этой туманности. На основе их постепенно образовались отдельные скопления и сгущения, которые стали центром притяжения. Один из центров притяжения образовало Солнце. Вокруг него расположились туманности, которые начали двигаться по кругу, образовав зародыши планет, каждая из которых начала вращаться вокруг своей оси. Кант в своей гипотезе создал модель развивающейся Вселенной, которая не соответствовал философии Ньютона, поэтому оставалась практически неизвестной до конца XVIII в. Спустя 40 лет французский математик и астроном Пьер Симон Лаплас независимо от Канта пришёл к близким выводам в труде «Изложение системы мира» (1796): сначала вокруг Солнца существовала вращающаяся вокруг него газовая масса, которая постепенно, вследствие охлаждения, сформировала зародыши будущих планет, которые обрели сначала жидкое, а потом – твёрдое состояние. В связи с близостью трактовок гипотеза была названа Канто-Лапласовской. Формируется новое направление в биологии – эволюционизм, представителем которого является французский естествоиспытатель Жорж Луи Леклерк Бюффон (1707-1788) в своем труде «Естественная история» (36 томов, издававшимся с 1749 по 1788 гг.) отстаивал идею изменчивости видов под влиянием среды. Его взгляды поддерживал известный французский философ XVIII века – Дени Дидро (1713-1784).

ЛЕЙБНИЦ ГОТФРИД ВИЛЬГЕЛЬМ (1646-1716) – немецкий философ, математик, физик, юрист, историк, языковед, организатор науки. Изучал юриспруденцию и философию в Лейпцигском и Йенском университетах. В 1672-1676 гг. жил в Париже. Создал дифференциальное и интегральное исчисление, внёс вклад в развитие логики, был организатором Прусской Академии наук, подготовил для Петра I проект организации Российской Академии наук. Основа философской системы Г. Лейбница – учение о монадах (монадология). Монада – про-

стая, неделимая субстанция. Монад существует бесконечное множество, они активны, нематериальны. Каждая монада — самостоятельная единица бытия. Хотя ни одна монада не оказывает никакого воздействия на другие, тем не менее, движение и развитие каждой из них находится в полном соответствии с движением и развитием других. Это связано с «предустановленной гармонией» в устройстве мирового целого, заложенной Божественной волей. Монады не имеют пространственных характеристик, они чувственно непостижимы. Их главная способность – стремление к восприятиям. Различал монады трех видов: 1) монады «нижней ступени» с пассивной способностью восприятия образуют «неясные представления»; 2) монады «средней ступени» способны иметь ощущения и относительно ясные представления; 3) высшие монады (монады-духи) наделены полноценным сознанием. Соответственно этому тела, состоящие из монад первого рода, относятся к неживой природе; тела, в которых монады способны к ощущениям, составляют живой мир; человек – носитель монад, наделенных сознанием. В каждой монаде заключена возможность ее дальнейшего развития и «возвышения». В теории познания – рационалист, отстаивает теорию врождённых идей. Понятие врождённости он связывает с потенциалом человеческого разума (человеку дана от природы некая способность к познанию категорий, истин логики и математики). Все знания Лейбниц делит на необходимые и всеобщи, истины разума и случайные истины, истины факта, полученные путём индукцию Знания, полученные из опыта, относит к знанию вероятному. Он выдвинул идеи, оправдывающие Творца за существующее в мире зло («Теодицея»): человеческие бедствия – временны, они только этап на пути к совершенству. Разум человека должен быть готов к невзгодам.

ЛОКК ДЖОН (1632-1704) – английский политический деятель и философ-сенсуалист (от лат. чувство), соединяющий в своём учении эмпиризм и рационализм. Родился в семье офицера, служившего в армии Кромвеля. Революция дал ему возможность окончить Оксфордский университет, где он занимался естествознанием и медициной. Был домашним врачом и секретарём графа А. Шефтсбери. Занимал высокие административные посты. Основал английский банк. Главная работа Дж. Локка «Опыт о человеческом разуме». Единственным объектом человеческого мышления считал идею, отстаивая мысль, что идеи приходят всегда только из опыта (критикуя учение о врождённых идеях Декарта). В основе сенсуализма Дж. Локка лежит концепция «чистой доски» (от греч. – tabula rasa). Согласно утверждениям Локка, все человеческие идеи, понятия не врождены человеку, как считал Р. Декарт, а приобретаются в процессе опытного познания природы, в результате воздействия предметов, существующих вне человека, на органы чувств. Локк сравнивал разум человека с восковой дощечкой, на которой «природа пишет свои письмена». Дж. Локк разработал учение о первичных и вторичных качествах материальных тел. Он считал, что первичные качества (величина, форма, движение и др.) присущи самим вещам: человек познает их с помощью ощущений. Вторичные же качества (цвет, вкус, запах и др.) являются не свойствами вещей, а результатом человеческих восприятий. Познание он понимает как восприятие и понимание согласованности или несогласованности между нашими идеями, что можно понять двумя способами: при помощи интуи-

ции или при помощи доказательства. Источник познания – механизм формирования этого восприятия и познающая деятельность субъекта. Особое внимание он уделяет идее внутреннего опыта – «рефлексии». К ней он относит идеи, которые нельзя получить от внешних вещей. Локк писал о роли рефлексии в процессе познания: «этот источник идей каждый человек имеет целиком внутри себя, и, хотя этот источник не есть чувство, поскольку не имеет никакого дела с внешними предметами, тем не менее, он очень сходен с ним и может быть довольно точно назван внутренним чувством». Этот источник идей он и называл «рефлексией»: «потому что он доставляет только такие идеи, которые приобретаются умом при помощи размышления о своей собственной деятельности внутри себя...под рефлексией... я подразумеваю то наблюдение, которому ум подвергает свою деятельность и способы ее проявления, вследствие чего в разуме возникают идеи этой деятельности». После того как в опыте человека появляются идеи, дальнейший путь познания – это путь непрерывной активности субъекта. Далее происходит процесс обработки идей и переход от простых идей к сложным. Элементы знания есть уже в простом чувственном материале, но, как считает Локк, им нельзя ограничиваться, необходимо получить целостное теоретическое знание, а оно возможно только через комбинирование идей. И это является главной задачей его теории познания. Локк указал три способа образования сложных идей: простое суммирование простых идей, сопоставление или сравнение простых идей, способ абстрагирования.

НОВОЕВРОПЕЙСКАЯ НАУКА XVII в. – период развития науки, когда она приобретает доминирующее значение в постижении бытия, то есть, когда знания становятся силой и когда единое знание, ранее именуемое философией, начинает расчленяться на собственно философию и науку. Основателем философии Нового времени и всего экспериментирующего естествознания является Ф. Бэкон, который разработал научную программу под названием «Великое восстановление наук», для чего разработал метод индукции. Основы для построения новой рациональной науки создаёт другой основатель философии Нового времени – Рене Декарт, разработавший метод дедукции и превративший математику в рациональный приём рационализации знаний. Своими научными достижениями Декарт во многом был обязан Галилео Галилею, которого по праву называет первым учёным Нового времени.

НОВОЕВРОПЕЙСКАЯ НАУКА XIX в. – период проникновения диалектических идей в естествознание и философию. В начале века возникает дискуссия между двумя концепциями – катастрофизма и эволюционизма. Представитель первой – Жорж Кювье (1769-1831) – в работе «Рассуждения о переворотах на поверхности Земли» (1812) утверждал, что каждый период в истории Земли завершался мировой катастрофой, в результате которой гибли старые и появлялись новые виды животного и растительного мира. Представитель второй концепции – французский естествоиспытатель Жан Батист Ламарк (1744-1829), который в своей книге «Философия зоологии» (1809) доказывал, что изменяющиеся условия окружающей среды являются движущей силой эволюции органического мира. В результате природных изменений в функционировании того или иного органа в жизни одного поколения возникают наследственные изменения, что

влечёт формирование новых органов и исчезновение старых. Идеи эволюционизма развивает английский естествоиспытатель Чарлз Лайель (1797-1875), опубликовавший в 1830-1833 гг. три тома книги «Основы геологии», которые нанесли сокрушительный удар по теории катастроф Ж. Кювье, доказывая, что все изменения, происходившие в течение геологической истории, совершались под влиянием тех же факторов, которые действуют и в настоящее время и нет необходимости прибегать к представлению о грандиозных катастрофах. Его идеи повлияли на Чарльза Роберта Дарвина (1809-1882), который в труде «Происхождение видов» (1859) на основе данных палеологии, эмбриологии, сравнительной анатомии, географии животных и растений, сделал вывод, что развитие – это условие существования вида и средство его приспособления к среде и вне саморазвития органический мир не существует, поэтому органическая эволюция не может прекратиться. Он предложил теорию естественного отбора, согласно которой все виды возникли в результате отбора и накопления качеств, полезных для организмов в борьбе за существование в данных условиях, и эволюция осуществляется в результате взаимодействия трех основных факторов: изменчивости, наследственности и естественного отбора. Происхождению человека Дарвин посвятил работу «Происхождение человека и половой отбор» (1871), где обосновал гипотезу происхождения человека от обезьяноподобного предка, что вызвало бурю негодования у церковников и идеалистически мыслящих ученых. Диалектизация естествознания проникает и в философию. Одним из первых эти идеи развивает Фридрих Вильгельм Иозеф Шеллинг (1775-1854), который в своих работах «Идеи к философии природы» (1797), «Первый набросок системы натурфилософии» и «Введение к наброску системы натурфилософии» (1797) утверждал единство природы и предсказывал связь явлений магнетизма и электричества, указывая на существование в природе противоположных сил. Диалектические идеи натурфилософии Шеллинга с интересом были восприняты естествоиспытателями, в частности создатели клеточной тории ботаник Маттиас Якоб Шлейден (1804-1881) и биолог Теодор Шванн (1810-1882), которые в 30-е гг. XIX в. установили, что все растения состоят из клеток и распространили это открытие на животный мир. После встречи Шлейдена и Шванна в октябре 1838 г., где они обменялись мнениями и сформулировали сделанное открытие: «Весь класс клеточных растений состоит только из клеток», все многообразные формы животных «возникают также только из клеток, причем аналогичных клеткам растений». Открытие клеточного строения растений и животных доказало единство всего органического мира. Другим подтверждением взаимосвязи в материальном мире стал закон сохранения и превращения энергии, сформулированный немецким врачом Юлиусом Робертом Манером (1814-1878): химическая энергия, содержащаяся в пище, превращается в теплоту, подобно тому, как это происходит с механической энергией мышц. Эти идеи он опубликовал в 1842 г. в статье «О количественном и качественном определении сил», и в книге «Органическое движение в его связи с обменом веществ, вклад в естествознание» (1845), где он доказывал, что химическая, тепловая и механическая энергия могут превращаться друг в друга и являются равноценными. Выводы Майера были встречены с недоверием, пока английский физик Джеймс Прескотт Джоуль (1818-1889) не провел ряд эксперимен-

тов, подтвердивших выводы Майера. Он сообщил об этом в работе «О тепловом эффекте магнитоэлектричества и механическом эффекте теплоты» (1843), где утверждал, что когда затрагивается механическая сила, получается точное эквивалентное количество теплоты, что животная теплота возникает в результате химических превращений в организме. Идеи диалектизации естествознания проникли и в химию, где в 1828 г. немецкий химик Фридрих Велер (1800-1882) искусственным путём получил органическое вещество мочевины. Это открытие положило начало целому ряду синтезов органических соединений из исходных неорганических веществ и свидетельствовало о связи неорганической и органической природы. В середине XIX века появляются новые научные данные в области физики, которые подрывали механистическую картину мира. Открытием, демонстрирующем явление элетромагнетизма, был закон французского военного инженера, впоследствии члена Парижской Академии наук Шарля Опоста Кулона (1736-1806), который гласит: положительный и отрицательный электрические заряды притягиваются друг к другу прямо пропорционально величине зарядов и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними. Механистическая картина мира знала только один вид материи – вещество, состоящее из частиц, имеющих массу. В XIX веке к числу свойств частиц стали относить электрический заряд, который начали рассматривать фундаментальным свойством материи. Английский химик и физик Майкл Фарадей (1791-1867), который ввёл в науку понятие электромагнитного поля, доказал опытным путем, что между электрическом и магнетизмом существует прямая динамическая связь, чем объединил электричество и магнетизм, признав их одной и той же природной силой. В результате в естествознании начало утверждаться понимание того, что кроме вещества, в природе существует еще и поле. Математическую разработку идей Фарадея предпринял выдающийся английский ученый Джеймс Клерк Максвелл (1831-1879), который создал математическую теорию электромагнитного поля и дал математическое описание его законов (1873). Уравнения Максвелла, которые стали самым крупным теоретическим событием в физике со времен Галилея и Ньютона, нуждались в опытной проверке, которую совершил немецкий физик Генрих Рудольф Герц (1857-1894). По поручению Гельмгольца он построил опыт и в 1886 г. продемонстрировал «беспроволочное распространение» электромагнитных волн, чем смог доказать принципиальную тождественность полученных им электромагнитных переменных полей и световых волн. Достижения в области электромагнетизма, сокрушившие механистическую картину мира, легли в основу третьей научной революции. Как писал А. Эйнштейн, физическая реальность до Максвелла мыслилась в виде материальных точек, изменение которых состоят только в движении. После Максвелла физическая реальность мыслилась уже в виде непрерывных, не поддающихся механическому объяснению полей, описываемых дифференциальными уравнениями в частных производных.

СПИНОЗА БЕНЕДИКТ (БАРУХ) (1632-1677) – нидерландский философ. Родился в Амстердаме в семье купца. После смерти отца примкнул к религиозным оппозиционным кругам вольномыслия, за что еврейская община подвергла его «великому отлучению. Спасаясь от преследований, он жил в деревне, зарабатывая на жизнь шлифовкой оптических стёкол. Умер от туберкулёза лёгких.

Центральная идея Б. Спинозы – тождество Бога и природы, которую он понимал как вечную, бесконечную, не имеющую никаких внешних оснований, т. е. как причину самой себя («единая субстанция»). Он был убежден, что мир представляет собой математическую систему и может быть познан геометрическим способом. Единичные вещи Спиноза называл модусами. Конечные модусы связаны с атрибутами через бесконечные (ограниченный разум человека имеет свой прообраз в разуме бесконечном). Знание о мире он разделил на три рода: чувственное (источник «смутных идей»), «понимание», соединяющее рассудок и разум, и интуитивное. Интуиция – высшая ступень познания, она обеспечивает постижение вещей «с точки зрения вечности», не как случайных и разрозненных, а как необходимых, причастных универсальному единству. Человек – часть природы.

ЮМ ДАВИД (1711-1776) – английский философ, историк, психолог, моралист, экономист. Работал библиотекарем, состоял на государственной службе, был профессором университета. Основной философский труд – «Трактат о человеческой природе» (1751). Он отмечал, что на основе наблюдений экспериментального метода Ньютон создал образ физической природы, а теперь надо готовый метод применить к человеческой природе. «Все науки, в большей или меньшей степени, имеют отношение к человеческой природе, и... сколь бы удаленными от последней ни казались некоторые из них, они все же возвращаются к ней тем или иным путем. Даже математика, естественная философия и естественная религия в известной мере зависят от науки о человеке, поскольку они являются предметом познания людей и последние судят о них с помощью своих сил и способностей». Анализируя человеческий разум и процесс познания, он представляет его содержание как восприятия, состоящие из двух больших классов: впечатлений и идей. Между ними два различия: 1) степень силы и яркости; 2) порядок и временная последовательность, с которыми они появляются. Восприятия, которые входят в сознание с наибольшей силой, Юм называет впечатлениями, подразумевая под этим все ощущения, аффекты и эмоции «при первом их появлении в душе». Под идеями он понимает слабые образы впечатлений в мышлении и рассуждении. В дальнейшем Юм сокращает разницу между чувствованием и мышлением, эта разница сводится к степени интенсивности: чувствовать – иметь более яркие ощущения, думать – иметь более слабые идеи. Всякое восприятие, таким образом, ощущается и обдумывается. Его эмпиризм проявляется в том, что у него ощущение всегда предшествует идее. «Причинами наших идей являются наши впечатления, а не наоборот». На основе данного положения Юм сформулировал «первый принцип» науки о «человеческой природе». Содержание его таково: все простые идеи происходят прямо или косвенно от соответствующих им впечатлений. Этот принцип снимает вопрос о врожденных идеях, поскольку последние могут появиться только после получения впечатлений, и потому впечатления являются первоисточником. Сложные идеи могут быть результатом многочисленных комбинаций, различными способами складывающихся в нашем интеллекте. Простые представления у Юма имеют тенденцию к объединению друг с другом по принципу ассоциации. Он выделяет три качества, благодаря которым возникает ассоциация и благодаря которым ум переходит от одной идеи к другой: это сходство, смежность во времени или пространстве,

причина и действие. Такие связи он называет родом притяжения и считает их необычными, сродни притяжениям в мире природы, а причины их неизвестными, и потому формулирует второй принцип, являющийся непосредственным следствием первого: чтобы проверить и доказать убедительность всякой обсуждаемой идеи, необходимо указать соответствующее ее впечатление. Особое внимание Юм обращает на происхождение сложных идей, поскольку их возникновение многообразно и разнородно. Он вводит их классификацию, данную Локком: идеи субстанций, отношений, обобщения, развивая ее. Юм – номиналист, он отрицает общие понятия. Он считает, что всякая идея – лишь образ, отражение, образ индивидуальный и частный. Общий смысл частной идее придает слово. Разные вещи называются одним и тем же словом по причине сходства. Поэтому задача философии, по Юму, – не претендовать на решение «вечных вопросов» – о Боге, душе, бытии, а помогать человеку в его практической жизни, ограничивать познание эмпирическими рамками. Математические и логические знания Юм считает всеобщими и необходимыми, но они свидетельствуют лишь о связи между идеями в человеческом сознании. Опытное знание говорит нам о мире явлений, но оно не полностью достоверно, а всего лишь вероятно, привычно и принимается на веру.

ЭНГЕЛЬС ФРИДРИХ (1820-1895) – немецкий философ, учёный, революционный деятель, один из основоположников марксизма. Родился в г. Бармене в семье текстильного фабриканта, был широко образованным учёным, занимался военным делом, знал около 20 языков. Вначале находился под влиянием абсолютистского идеализма Гегеля. В 1841-1842 гг., отбывая воинскую повинность, посещал Берлинский университет, где вместе с будущим основателем экзистенциализма С. Кьеркегором слушал лекции Ф. Шеллинга, примкнув к младогегельянцам. Мировоззренческий переворот и переход на позиции материализма произошёл у него под влиянием работы Л. Фейербаха «Сущность христианства». Встреча в 1844 г. с К. Марксом определила его дальнейший жизненный путь. Энгельс стал его ближайшим другом и соратником, а также популяризатором его идей. Научную и политическую деятельность он совмещал с работой приказчика, затем пайщика торгового дома в Манчестере (Великобритания), занимаясь коммерцией, которая оказывала материальную поддержку семье К. Маркса. Его труд «Диалектика природы» представляет научный интерес с точки зрения методологических подходов к естествознанию, где во «Введении» рассматривается развитие природы, естествознания и человеческого общества, начиная с XV века и доказывается, что до XIX века метафизический метод помогал систематизировать и классифицировать огромный естественнонаучный материал, то, начиная с XIX века метафизический способ мышления естествоиспытателей становится тормозом для развития естествознания: «Теперь вся природа простирается перед нами как некоторая система связей и процессов, объясненная и понятая, по крайней мере, в основных чертах». Он делает вывод, что «именно диалектика является для современного естествознания наиболее важной формой мышления, ибо только она представляет аналог и тем самым метод объяснения для происходящих в природе процессов развития, для всеобщих связей природы, для переходов от одной области исследования к другой». В статье «Диалектика» Ф. Энгельс дает

определение диалектики как науки о всеобщей связи, касается трёх основных законов диалектики, подчеркивает, что законы диалектики абстрагируются из истории природы и человеческого общества. Диалектические законы являются действительными законами природы и поэтому имеют силу также и для теоретического естествознания. В «Диалектике природы» Энгельс подробно анализирует диалектическое содержание таких наук, как математика, механика, физика, химия, биология. Важнейшая идея «Диалектики природы» – дифференциация форм движения материи и классификация наук, изучающих их. В естествознании выделяются четыре такие формы: механическая, физическая, химическая и биологическая. Применение диалектико-материалистического метода к естественнонаучному материалу дало Энгельсу возможность показать объективную диалектику самой природы и ее законов, наметить пути развития естествознания и предвосхитить некоторые позднейшие научные открытия (например, положение о сложном строении атома и его неисчерпаемости и др.). Работу над «Диалектикой природы» Энгельс так и смог завершить. Начав работу над книгой в мае 1873 г., он в 1876 г. вынужден был прерваться из-за необходимости написания «Анти-Дюринга». В этой работе Энгельс много сделал для утверждения диалектико-материалистической картины мира. После выхода в свет «Анти-Дюринга» в 1878 г. Энгельс продолжил работу над «Диалектикой природы» до 1886 г. Так и не закончив свой труд, он вынужден был работать над завершением публикации «Капитала» Маркса. В «Диалектику природы» включены 10 более или менее готовых статей и глав и около 170 заметок и фрагментов. Эта работа вместе с «Анти-Дюрингом» и «Людвигом Фейербахом и концом классической немецкой философии» сыграли большую роль в формировании во второй половине XIX века диалектико-материалистической картины мира. В работе «Анти-Дюринг» (полное название «Переворот в науке, произведенный господином Евгением Дюрингом») в форме критики взглядов немецкого философа Е. Дюринга дано обобщенное изложение марксистской философии, политической экономии и научного социализма в том виде, в котором они сложились к тому времени. Исходное положение Ф. Энгельса: сознание — продукт человеческого мозга, сам же человек – результат развития природы, поэтому законы мышления, с одной стороны, и природы – с другой, не могут, в конечном счете, не совпадать. Даже математические аксиомы формулируются на основе знания отношений и связей реальной действительности. Единство мира заключается в его материальности, мир бесконечен в пространстве и времени. Материю нельзя мыслить без движения — способа ее существования. Предмет науки формируется как отражение типа и формы этого движения. Познание действительности осуществляется в мышлении, высшая ступень которого – диалектическое мышление. В диалектике структуры сознания тождественны структурам бытия. Далее Ф. Энгельс изложил экономические и социальные части марксизма, дал очерк эволюции социалистических идей, стремясь предвосхитить некоторые черты и элементы будущего общественного строя (превращение труда в первую жизненную потребность, отмирание государства, изменение формы семьи, исчезновение религий). В работе «Происхождение семьи, частной собственности и государства» (1884), во многом основанной на материалах исследований американского этно-

лога Л. Г. Моргана, дано историко-материалистическое истолкование процесса становления человека и форм его социальной организации (государства, семьи, собственности), прослежен процесс эволюции первобытной общины и возникновения классового общества. Брошюра «Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии» (1886), написанная для рабочих, содержит популярное изложение некоторых вопросов формирования и развития марксистской теории. В конце жизни (1890-1894) в письмах разным лицам (позднее их назвали «Письмами об историческом материализме») Ф. Энгельс выступил против вульгаризации материалистического понимания истории, отвел от социальной философии марксизма упреки в «экономическом детерминизме», подчеркнул комплексность и многофакторность исторического процесса, взаимодействие в нем различных сторон, отметив при этом относительно самостоятельную роль духовно-идеологического начала, его влияние на другие сферы жизни общества.

§ 6. Неклассическая наука

БОР НИЛЬС (1885-1962) – датский физик, член президент Датского королевского общества наук. Родился в Копенгагене. Окончил Копенгагенский университет, и был его профессором. Директор созданного им Института теоретической физики. Научные работы по теоретической физике заложили основы новых направлений в развитии химии. Создал первую квантовую теорию атома водорода, где показал, что электрон может вращаться вокруг ядра не по любым, а лишь по определенным квантовым орбитам. Бор математически описал устойчивость орбит, или стационарного состояния атома, доказав, что всякое излучение либо поглощение энергии атомом связано с переходом между двумя стационарными состояниями и происходит дискретно с выделением или поглощением планковских квантов. Ввёл понятие главного квантового числа для характеристики электрона. Он рассчитал спектр атома водорода, показав полное совпадение расчетных данных с эмпирическими. Ему принадлежат создание модели атомов других элементов Периодической системы и характеристика движения электронов в них. Он заложил основы первой физической теории Периодической системы элементов, в которой связал периодичность свойств элементов с формированием электронных конфигураций атомов по мере увеличения заряда ядра. Бор обосновал подразделение групп периодической системы на главные и побочные. Впервые объяснил подобие свойств редкоземельных элементов. Им сформулирован важный для атомной теории принцип соответствия. Он много сделал для становления и интерпретации квантовой механики, в частности предложил имеющий большое значение для ее понимания принцип дополнительности. Развил теорию составного ядра. Был является одним из создателей капельной модели ядер и теории деления ядер. Бор предсказал явление спонтанного деления ядер урана. Создал большую школу физиков-теоретиков.

БРОЙЛЬ ЛУИ ДЕ (1892-1987) – французский физик-теоретик, аристократ по происхождению, лауреат Нобелевской премии в области физики (1929). В 1924 г. Луи де Бройль защитил свою докторскую диссертацию на тему «Исследования в области квантовой теории», в которой он попытался перебросить мост

между корпускулярной и волновой теориями. Он связал с каждой движущейся частицей волну определенной длины. Однако в случае частиц со значительной массой, с которыми имеет дело классическая механика, почти полностью преобладают корпускулярные свойства. Волновые же свойства являются определяющими у частиц атомных размеров. Отступив на первых порах от глубокого революционного содержания своей теории, де Бройль пытался сохранить с помощью различных гипотез традиционную детерминистическую интерпретацию классической физики. Однако, столкнувшись с огромными математическими трудностями, он вынужден был согласиться с вероятностной и индетерминистской интерпретацией, в которой классическая механика становилась просто частным случаем более общей волновой механики. Совместно со своим братом опубликовал важные научные работы по физике атомных частиц и оптике, примыкающие к его ранним работам, а также, в связи с фундаментальными исследованиями по волновой механике, работы по физике рентгеновских и γ-лучей.

ЕСТЕСТОЗНВНИЕ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX вв. – период в развитии наук о природе, которые легли в основу четвёртой научной революции и сформировали новую картину физической реальности. Начало новой картины мира положили достижения французского физика Антуана Анри Беккереля (1852-1908), открывшего в 1896 г. самопроизвольное излучение урановой соли. Природу этих лучей исследовали французские физики, супруги Пьер Кюри (1859-1906) и Мария Склодовская-Кюри (1867-1934), которые в 1898 г. обнаружили, что подобным свойством испускать лучи обладают также полоний и радий. Это свойство они назвали радиоактивностью. В 1897 г. английский физик Джозеф Джон Томсон (1856-1940) обнаружил первую элементарную частицу – электрон, при измерении заряда которого было выявлено, что масса электрона зависит от его скорости (что подорвало прежнюю убежденность ученых в неизменности химических элементов) и пришел к выводу о том, что электроны являются обязательной составной частью атомов всех веществ и, следовательно, к мысли о делимости атома. Это утверждение подорвало прежнюю теорию строения материи и вызвало мировоззренческий кризис в физике, связанный с мыслями об «исчезновении материи», что подорвало материалистические позиции. Немецкий химик и физик Вильгельм Фридрих Оствальд (1853-1932) предположил, что теперь не материя является «единственной субстанцией», а энергия, поэтому понятия «материя», «дух» следует заменить понятием «энергия». «Чистая» энергия мыслилась как некое нематериальное движение. Философский кризис в физике был проанализирован В.И. Лениным (1870-1924) в работе «Материализм и эмпириокритицизм», который делает вывод, что мировоззренческий кризис в физике связан с необходимостью перехода на уровень диалектического мышления, утверждая идеи о бесконечном многообразии и неисчерпаемости материи: «Природа бесконечна, как бесконечна и мельчайшая частица ее (и электрон в том числе)». Новые открытия в физике свидетельствуют о рождении диалектического материализма и говорят о том, что наука и философия тесно связаны между собой, а неверные философские толкования влекут за собой научно-теоретические трудности. Поток научных открытий способствовал отходу от классической физики и формированию новой модели атома, которая учитывает открытие электрона, которую пред-

ложил в 1903 г. Томсон. Его модель предполагала наличие внутри сферы атома «плавающих» электронов. Сохранение электронами определенного места в сфере есть результат равновесия между положительно равномерно распределенным ее зарядом и отрицательными зарядами электронов. В 1911 г. английский физик Эрнест Резерфорд (1871-1937) предложил свою модель атома, которая получила название планетарной (на том основании, что атом подобен в своем строении Солнечной системе), к которой он пришел после проведения со своими учениками Гансом Гейгером (1882-1945) и Эрнстом Марсденом (1889-1970) серии опытов, показавших наличие в атоме положительного ядра, незначительного по своим размерам в сравнении с атомом, но сосредотачивавшего в себе основную массу атома. Предложенная им модель оказалась несовместимой с электродинамикой Максвелла: согласно законам электродинамики, любое тело (частица), имеющее электрический заряд и движущееся с ускорением, обязательно должно излучать электромагнитную энергию; но в этом случае электроны должны были бы потерять кинетическую энергию и упасть на ядро; с этой точки зрения, оставалась непонятной необычайная устойчивость атома; с другой стороны, постоянно вращаясь вокруг ядра, электрон должен был постоянно излучать энергию и, приближаясь к центру, менять свою частоту. Опыт же Резерфорда доказывал, что атомы дают электромагнитное излучение только определенных частот и не постоянно. Известный датский физик Нильс Бор (1885-1962) усовершенствовал модель Резерфорда, опираясь на квантовую теорию немецкого физика Макса Планка (1858-1947), который выдвинул гипотезу: испускание и поглощение электромагнитного излучения может происходить только дискретно, конечными порциями – квантами. Взяв за исходную модель Резерфорда, Н. Бор предложил в 1913 г. квантовую теорию строения атома: 1) в любом атоме существует несколько стационарных орбит электронов, двигаясь по которым электрон может существовать не излучая электромагнитной энергии; 2) при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает порцию энергии; 3) при переходе электрона на более далекую от ядра орбиту происходит увеличение энергии атома и, наоборот, при переходе электрона на орбиту, более близкую к ядру, имеет место уменьшение энергии атома. В истории физики эту модель назвали квантовой моделью атома Резерфорда-Бора. Исследования в области физики микромира вызвало создание квантовой механики. Ещё в 1899 г. русский физик П.Н. Лебедев (1866-1912) подтвердил, что свет-фотон и есть световое давление. В 1905 г. А. Эйнштейн обосновал идею природы фотоэффекта: каждый электрон выбивается из металла под действием отдельного светового кванта, или фотона, который при этом теряет свою энергию; часть этой энергии уходит на разрыв связи электрона с металлом. Он показал зависимость энергии электрона от частоты светового кванта и энергии связи электрона с металлом. В 1924 г. французский ученый Луи де Бройль (1892-1987) выдвинул гипотезу о волновых свойствах материи: если волновой материи присущи свойства корпускулярности, то можно ожидать и обратного – корпускулярной материи присущи волновые свойства. В 1927 г. идея Луи де Бройля была подтверждена американскими физиками Клинтоном Дэвиссоном (1881-1958) и Лестером Джермером (1896-1971): быстрые электроны, проходя сквозь тонкие пластинки металла, вели

себя подобно свету, проходящему мимо малых отверстий или узких щелей (то есть, распределение электронов, отражающихся от пластинки и летевших лишь по некоторым избранным направлениям, было таким же, как если бы на пластинку падал пучок света с длиной волны, равной длине волны электрона, вычисленной по формуле де Бройля). Экспериментально подтвержденная гипотеза де Бройля стала основой квантовой механики: 1) У объектов микромира, рассматриваемых с ее позиций, обнаружились такие свойства, которые совершенно не имеют аналогий в привычном нам мире – это корпускулярно-волновая двойственность, или дуализм элементарных частиц (они и корпускулы, и волны одновременно, а точнее – диалектическое единство свойств тех и других). 2) Движение микрочастиц в пространстве и времени нельзя отождествлять с механическим движением макрообъекта. (положение элементарной частицы в пространстве в каждый момент времени не может быть определено с помощью системы координат, как для привычных нам тел окружающего мира). Движение микрочастиц подчиняется законам квантовой механики. Помимо де Бройля серьезный вклад в становление квантовой механики внес немецкий физик Вернер Гейзенберг (1901-1976), доказав абсолютную непригодность законов классической механики в микромире. Он сформулировал принцип неопределенности: если известно местоположение частицы в пространстве, то остается неизвестным импульс (количество движения) и наоборот. Это одно из фундаментальных положений квантовой механики. С точки зрения классической механики и просто «здравого смысла», принцип неопределенности представляется абсурдным. Другой областью физики, ставшей фундаментом неклассической физики, является релятивистская физика, созданная Альбертом Эйнштейном (1879-1955). В 1905 г. он сформулировал специальную теорию относительности. Она утверждала, что пространство и время относительны и органически связаны с материей. Открытиями квантовой механики и релятивистской физики закончился прежний классический этап в развитии естествознания, характерный для Нового времени: исчезла убежденность в универсальности законов классической механики (разрушились прежние представления о неделимости атома, о постоянстве массы, о неизменности химических элементов). Наступил новый этап неклассического естествознания XX века.

ЕСТЕТВОЗНАНИЕ КОНЦА XX в. – представление о структуре и свойствах неживой природы, основанные на научных исследованиях физических, химических, биологических, социальных явлений второй половины XX в. В области микромира выявлено, что элементарные частицы, образующие ядро атома, сами обладают внутренней структурой и состоят из частиц еще более элементарных – кварков. Последние имеют весьма необычные свойства: они обладают дробными электрическими зарядами, что не характерно для других микрочастиц материи, и не могут существовать в свободном, не связанном виде. В целом, как в природе кварков, так и других микрочастиц много неясного. Нет единой теории, объясняющей все процессы, протекающие в микромире. Современная наука имеет значительные достижения и в области мегамира. Если в XVIII-XIX вв. и вплоть до первой половины XX в. господствовала теория стационарной Вселенной, которая представлялась статичной, не изменяющейся в пространстве, то во вто-

рой половине XX в. утвердилась теория расширяющейся Вселенной. Существует также гипотеза, что силы гравитационных полей, в конце концов, остановят расширение Вселенной, которая затем начнет снова сжиматься до состояния бесконечно большой плотности. Это концепция пульсирующей Вселенной. Современная астрофизика внесла много нового в понимание эволюции звезд, открыла совершенно новые, неизвестные ранее космические объекты – пульсары, квазары. Квазары – космические объекты чрезвычайно малых угловых размеров, что указывает на их большую удаленность от Солнечной системы. Квазары излучают в десятки раз больше энергии, чем самые мощные галактики. Источник их энергии точно не известен. Пульсары – космические источники импульсного электромагнитного излучения, открытые в 1967 г. группой Э. Хьюиша (Великобритания). Пульсары бывают разной природы. Большинство пульсаров радиопульсары, которые отождествляются с быстровращающимися нейтронными звездами. Они излучают импульсы в радиодиапазоне от метровых до сантиметровых волн. Пульсары в Крабовидной туманности и ряд других излучают импульсы в оптическом, рентгеновском и гамма-диапазонах. Существенно расширились в XX веке представления и о структурных уровнях органической природы, которые включают молекулярный уровень жизни, клеточный уровень (микроорганизмы, ткани, органы), уровни живого целого организма, сообщества организмов, биологического вида, биогеоценозов (совокупность организмов в единстве с природными условиями их существования), и, наконец, биосферы в целом, т.е. области распространения жизни на Земле. Прогресс в биологии в первой половине XX века привел к введению понятия гена как наследственной единицы, ответственной за передачу по наследству определенного признака, и хромосомы как структурного ядра клетки, содержащего ДНК – высокомолекулярного соединения - носителя наследственных признаков. Расшифровка молекулы ДНК в середине XX века послужила началом интенсивных исследований в области молекулярной биологии, которые к концу XX в. вплотную подвели к расшифровке генома человека.

КЮРИ ПЬЕР (1859-1906) и **СКЛАДОВСКАЯ-КЮРИ МАРИЯ** (1867-1934) – французские физики, супруги, лауреаты Нобелевской премии по физике 1903 г. Пьер Кюри, работая в физической лаборатории Сорбонны, занялся исследованием природы кристаллов и пьезоэлектричества (появление под действием приложенной извне силы на поверхности некоторых кристаллов электрических зарядов). Ими был открыт и обратный эффект: те же кристаллы под действием электрического поля испытывают сжатие. Если приложить к таким кристаллам переменный ток, то их можно заставить совершать колебания с ультравысокими частотами, при которых кристаллы будут испускать звуковые волны за пределами восприятия человеческого слуха (такие кристаллы стали очень важными компонентами такой радиоаппаратуры, как микрофоны, усилители и стереосистемы). Братья Кюри разработали и построили такой лабораторный прибор, как пьезоэлектрический кварцевый балансир, который создает электрический заряд, пропорциональный приложенной силе (его можно считать предшественником основных узлов и модулей современных кварцевых часов и радиопередатчиков). В 1882 г. был назначен руководителем лаборатории промышленной физики и химии. В период

с 1883 по 1895 г. К. выполнил большую серию работ, в основном по физике кристаллов. Его статьи по геометрической симметрии кристаллов и поныне не утратили своего значения для кристаллографов. С 1890 по 1895 г. К. занимался изучением магнитных свойств веществ при различных температурах. На основании большого числа экспериментальных данных в его докторской диссертации была установлена зависимость между температурой и намагниченностью, впоследствии получившая название закона Кюри. В 1894 г. встретился с Марией Склодовской (Мари Кюри), молодой польской студенткой физического факультета Сорбонны. Они поженились в июле 1895 г. В 1897 г., вскоре после рождения первого ребенка, Мари Кюри приступила к исследованиям радиоактивности и пришла к заключению, что только уран, торий и соединения этих двух элементов испускают излучение Беккереля (которое она позднее назвала радиоактивностью), сделав вывод о существовании в урановой смоляной обманке ещё неизвестного сильно радиоактивного элемента. Поль Кюри оставил свои собственные исследования, чтобы помочь Мари выделить неуловимый элемент. С этого времени интересы супругов Кюри как исследователей слились. Они поставили перед собой задачу разделить урановую смоляную обманку на химические компоненты, переработав несколько тонн урановой смоляной обманки. В сентябре 1902 г. супруги Кюри сообщили о том, что им удалось выделить одну десятую грамма хлорида радия и определить атомную массу радия, которая оказалась равной 225. (Выделить полоний Кюри не удалось, так как он оказался продуктом распада радия.) Соль радия испускала голубоватое свечение и тепло. Это фантастически выглядевшее вещество привлекло к себе внимание всего мира. Признание и награды за его открытие пришли почти сразу. Они побудили других физиков также заняться изучением радиоактивности. В 1903 г. Эрнест Резерфорд и Фредерик Содди высказали предположение о том, что радиоактивные излучения связаны с распадом атомных ядер. Распадаясь (утрачивая какие-то из образующих их частиц), радиоактивные ядра претерпевают трансмутацию в другие элементы. Кюри одними из первых поняли, что радий может применяться и в медицинских целях. Заметив воздействие излучения на живые ткани, они высказали предположение, что препараты радия могут оказаться полезными при лечении опухолевых заболеваний. Шведская королевская академия наук присудила супругам Кюри половину Нобелевской премии по физике 1903 г. Но Кюри были больны и не смогли присутствовать на церемонии вручения премий. В своей Нобелевской лекции, прочитанной два года спустя, Поль Кюри указал на потенциальную опасность, которую представляют радиоактивные вещества. В октябре 1904 г. К. был назначен профессором физики Сорбонны, а Мари Кюри – заведующей лабораторией, которой прежде руководил ее муж. В декабре того же года у Кюри родилась вторая дочь. Возросшие доходы, улучшившееся финансирование исследований, планы создания новой лаборатории, восхищение и признание мирового научного сообщества должны были сделать последующие годы супругов Кюри плодотворными. Но, как и Беккерель, К. ушел из жизни слишком рано, не успев насладиться триумфом и свершить задуманное. В дождливый день 19 апреля 1906 г., переходя улицу в Париже, он поскользнулся и упал. Голова его попала под колесо проезжавшего конного экипажа. Смерть наступила мгновенно. Мари Кюри унаследо-

вала его кафедру в Сорбонне, где продолжила свои исследования радия. В 1910 г. ей удалось выделить чистый металлический радий, а в 1911 г. она была удостоена Нобелевской премии по химии. В 1923 г. Мари опубликовала биографию Поля Кюри Старшая дочь Кюри, Ирен (Ирен Жолио-Кюри), разделила со своим мужем Нобелевскую премию по химии 1935 г.; младшая, Ева, стала концертирующей пианисткой и биографом своей матери.

ЛЕРУА ЭДУАРД (1870-1954) – французский философ и математик, представитель католического модернизма, последователь Бергсона, друг и единомышленник П. Тейяра де Шардена, создатель эволюционной концепции, где соединялись католические догматы с фактами, накопленными палеонтологией и антропологией, с новейшими открытиями в биологии. Эволюцию рассматривал как творческое становление, в истоках которого лежит духовная сила – действующая мысль. С появлением человека, наделенного сознанием и разумом, эволюция природы и жизни приобретает качественно новый характер, ибо человек становится условием и орудием их дальнейшего поступательного развития, что приводит к переходу от биосферы к ноосфере (сфере разума). Термин «ноосфера» Леруа впервые употребил в конце 1920-х годов, а саму концепцию ноосферы он разработал совместно с П. Тейяром де Шарденом (впоследствии это понятие стало основой учения В.И. Вернадского). Основные работы: «Потребность в идеализме и факт эволюции» (1927); «Происхождение человека и эволюция интеллекта» (1931); «Опыт о первой философии» (1956-1958). Здесь он доказывает, что наука даёт религии обоснование, а религия завершает науку. Проблему интеллекта и интуиции Леруа исследует в работе «Интуитивное мышление» (1929-1930). В книге «Проблема Бога» (1929) он подвергает критике традиционные томистские доказательства существования Бога, считая, что постичь Бога человек может лишь с помощью опыта, дающего свидетельство о Боге как источнике творческого, духовного развития человека, его нравственного бытия, что может прояснить философия.

ОСТВАЛЬД ВИЛЬГЕЛЬМ (1853-1932) – немецкий химик, родился в Риге (Латвия), лауреат Нобелевской премии по химии (1909). Он поддержал идеи Аррениуса, но и способствовал их распространению среди химиков. Более того, он добился, чтобы Аррениус получил постдокторскую стипендию (ее можно получать в течение года после защиты докторской диссертации. – Ред.) и, таким образом, смог продолжить свои исследования. Интерес к теории ионной диссоциации позволил Оствальду увидеть в ней прекрасное объяснение многих химических реакций, в которых катализаторами служат слабые кислоты и основания. Когда существует химическое равновесие, скорость протекания прямой и обратной реакций одинакова. Оствальд доказал, что присутствие катализатора ускоряет реакцию в обоих направлениях в одинаковой степени. Он также продемонстрировал, что система переходит от менее устойчивого состояния к более устойчивому постепенно и не всегда достигает своего самого устойчивого состояния. Эта зависимость получила название закона разбавления Оствальда. Применив свои знания каталитических процессов в целях развития промышленности, ученый исследовал возможности синтеза аммиака из водорода, используя в качестве катализатора железную проволоку. В 1890 г. Оствальд заинтересовался взглядами

на энергию как на первооснову всего физического мира. Скептически относясь ко всем материалистическим концепциям, и особенно к атомно-молекулярной теории, Оствальд полагал, что природные явления могут объясняться превращениями энергии. В соответствии с этим подходом он вывел законы термодинамики на уровень философских обобщений. Он предположил, что материя не является единственной субстанцией. Роль первосубстанции выполняет энергия. Чистую энергию он рассматривал как некое нематериальное движение. Отрицание общепринятых представлений о неизменном атоме породило сомнение в основных физических законах и отрицание объективных закономерностей в природе. Так идеи Оствальда способствовали формированию физического идеализма. Последние годы жизни он посвятил изучению энергии цвета, а также организаторской и писательской деятельности. Оствальд создал количественную теорию цветов со шкалой порядка определения цвета, которую изложил в атласе цветов, и разработал систему цветовой гармонии.

ПЛАНК, МАКС (1858–1947) – немецкий физик-теоретик, основоположник квантовой теории, лауреат Нобелевской премии по физике (1918). Занимался исследованиями в области теплового излучения, решая задачи распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела: вывел полуэмпирическую формулу, которая при высоких температурах и больших длинах волн удовлетворительно описывала экспериментальные данные Курлбаума и Рубенса, а при коротких волнах и низких температурах переходила в закон Вина. В процессе теоретического обоснования своей формулы Планк пришел к ошеломляющему выводу – уравнение справедливо только при одном совершенно новом представлении, а именно: при излучении энергия испускается или поглощается не непрерывно и не в любых количествах, а лишь неделимыми порциями – «квантами». При этом энергия кванта пропорциональна частоте колебания и новой фундаментальной постоянной, имеющей размерность действия. Сейчас эту фундаментальную константу называют постоянной Планка. День 14 декабря 1900, когда Планк доложил в Немецком физическом обществе о теоретическом выводе закона излучения, стал датой рождения квантовой теории и новой эры в естествознании. Большое значение имели работы Планка по теории относительности. В 1906 он вывел уравнения релятивистской динамики, получив выражения для энергии и импульса электрона. Во время Второй мировой войны Планк перенес немало лишений. Во время Второй мировой войны Макс Планк пытался убедить Гитлера сохранить жизни евреям. Последние годы его жизни были омрачены гибелью сына, казненного за участие в покушении на Гитлера 20 июля 1944. В то же время он продолжал служить в различных научных обществах Германии в надежде сохранить остатки немецкой науки и иметь возможность помогать другим ученым.

РЕЗЕРФОРД ЭРНЕСТ (1871–1937) – английский физик, лауреат Нобелевской премии по химии за исследования по превращению элементов и химии радиоактивных веществ (1908), президент Лондонского королевского общества. Занимался проблемами радиоактивности, атомной и ядерной физики, создал модель строения атома, открыл *a*- и *b*-излучения, ввёл понятие периода полураспада. В 1903 вместе с Ф. Содди разработал теорию радиоактивного распада и

установил закон превращений радиоактивных элементов. Доказал, что *а*-излучение – это поток положительно заряженных частиц (какие это частицы – он установил в 1909, после совместного с Г. Гейгером конструирования прибора для регистрации отдельных заряженных частиц – прототип счетчика Гейгера – ими оказались дважды ионизированные атомы гелия). Изучая прохождение *а*-частиц через вещество, открыл их рассеяние, и установил закон рассеяния *а*-частиц на атомах различных элементов (формула Резерфорда). Эти эксперименты привели его в 1911 к открытию в атоме плотной «сердцевины» с положительным зарядом и к созданию новой модели строения атома – планетарной. Резерфорд выдвинул идею об искусственном превращении атомных ядер и первым осуществил искусственную ядерную реакцию (бомбардируя быстрыми *а*-частицами атомы азота и получив при этом кислород). Совместно с М. Олифантом экспериментально доказал справедливость взаимосвязи массы и энергии в ядерных реакциях. Провёл ядерную реакцию синтеза дейтрона с образованием трития. Создал большую школу физиков, среди его учеников О. Ган, Г. Мозли, Дж. Червик, Д. Хевеши. У него учились известные советские физики П.Л. Капица, Ю.Б. Харитон и др.

ТЕЙЯР ДЕ ШАРДЕН, ПЬЕР (1881-1955) – французский теолог, священник-иезуит, один из создателей теории ноосферы и научной космогонии, представляющей собой синтез католических христианских традиций и теории космической эволюции. Окончил университет в Сорбонне, защитил докторскую диссертацию в области естественных наук (геология, ботаника, зоология), профессор кафедры геологии парижского Католического университета. Внёс вклад в развитие философии, антропологии, палеонтологии и католической теологии. Основная работа «Феномен человека» (1937-1946). Утверждал, что эволюция от клеток (эмбрионального мыслящего покрова), опоясавших земную поверхность, через человека, активизировавшего мыслительные возможности вещества и реализовавшего возможность самовоспроизводства мыслящего слоя, сфера разума переходит в охватывающие всю планету «пласты ноосферы», т.е. эволюция не закончилась на человеке как индивидууме, она продолжается по мере того, как человечество объединяется в сообщества с возрастающей дифференциацией индивидуальных функций и соответственно увеличивающейся степенью взаимосвязи. Человечество все более плотно заселяет ограниченное пространство Земли, появляются все новые и новые средства связи. Концентрация мышления в масштабе планеты тесно связана со слиянием воедино человеческого духа, которое в результате дальнейшей эволюции приведет к возникновению духа Земли. Следующим шагом после самоконцентрации ноосферы является присоединение её к другому мыслительному центру – сверхинтеллектуальному – степень развития которого уже не нуждается в материальном носителе и целиком относится к сфере Духа. Таким образом, вещество, постепенно увеличивая степень организованности и самоконцентрации, эволюционирует в мысль, а мысль, следуя этим же путем, неизбежно развивается в Дух (сначала это будет Дух Земли, затем концентрированность и соборность желаний всех элементов Духа Земли положит начало Парусии – Второму Пришествию Христа). Графически эволюционный процесс можно изобразить в виде конуса пространства-времени, в основании которого находится множественность и хаос, а на вершине – высший полюс эволюции,

точка последнего объединения в дифференцированное единство («точка Омега»). Атрибуты точки Омега – автономность, наличность, необратимость и трансцендентность. Точка Омега для Тейяра де Шардена есть Бог, который благодаря силе своего притяжения даёт направление и цель прогрессивно эволюционирующему синтезу. Процесс эволюции указан Христом как естественное предустановление к сверхприродному порядку, в ходе которого материя-энергия постепенно истощает свой потенциал к дальнейшему духовному развитию. Слово Божие, имманентное природе – это синтезирующая сила, которая «творит, объединяя», приводит элементы во всё более невероятные сочетания вопреки тенденции к энтропии. Слово Божие обнаруживает свою эволюционную мощь в высшей форме – личной любви. В самопожертвовании Христа раскрывается любовь Бога к человеку, призыв отвратиться от греха (эгоцентрического сопротивления божественной объединяющей любви), чтобы сконцентрироваться на Христе, истинном «центре всех центров». Воскреснув, Христос продолжает свое движение как «космический Христос» к последнему полюсу притяжения (Омеге), приводя людей их собственным волеизъявлением в органическое единство друг с другом с центром во Христе. Конец света рассматривает как внутренний возврат к себе всей ноосферы, достигшей одновременно крайней степени своей сложности и своей сосредоточенности. Конец света – это переворот равновесия, отделение сознания, достигшего совершенства, от своей материальной матрицы, чтобы отныне иметь возможность всей своей силой покоиться в Боге-Омеге». Такой вариант развития событий реализуется в том случае, если зло на завершающем этапе Земли будет находиться в минимуме. Но если зло, возрастая одновременно с добром, достигнет к финалу своей высшей ступени, тогда возможно, что ноосфера, достигшая определенной точки объединения, «снова разъединится на две зоны, соответственно притягиваемые двумя антагонистическими полюсами поклонения. На зону мысли, которая никогда не была единой. И на зону всеобъемлющей любви, оживляющую и… выделяющую, чтобы её завершить, лишь одну часть ноосферы — ту, которая решится «сделать шаг» за пределы себя, в другое».

ТОМСОН ДЖОЗЕФ ДЖОН (1856-1940) – английский физик, лауреат Нобелевской премии по физике 1906 г., окончил Кембриджсий университет, профессора экспериментальной физики. Приступив к своим новым обязанностям в лаборатории, Томсон решил, что главным направлением его исследований должно стать изучение электрической проводимости газов. Исследования катодных лучей и связанных с ними явлений оживились в связи с открытием Вильгельмом Рентгеном в 1895 г. рентгеновских лучей. Вскоре Томсон, работая вместе с Эрнестом Резерфордом, обнаружил, что облучение газов рентгеновскими лучами в огромной степени увеличивает их электропроводность. Рентгеновские лучи ионизировали газы, т.е. они превращали атомы газа в ионы, которые в отличие от атомов заряжены и, следовательно, служат хорошими переносчиками тока. Томсон показал, что возникающая здесь проводимость в чем-то похожа на ионную проводимость при электролизе в растворе. Выполнив со своими студентами весьма плодотворное исследование проводимости в газах, Томсон, ободренный успехами, вплотную занялся нерешенным вопросом, который занимал его уже много лет, а именно составом катодных лучей. В результате исследований он

сделал вывод, что «атом – не последний предел делимости материи». Томсон предложил модель атома, согласующуюся с его открытием. В начале XX в. он выдвинул гипотезу, что атом представляет собой размытую сферу, несущую положительный электрический заряд, в которой распределены отрицательно заряженные электроны (как в конце концов стали называть его корпускулы). Эта модель, хотя она и была вскоре вытеснена ядерной моделью атома, предложенной Резерфордом, обладала чертами, ценными для ученых того времени и стимулировавшими их поиски. В своих опытах он продемонстрировал способ разделения атомов. Ему удалось обнаружить, что пробы инертного газа неона содержат атомы с двумя различными атомными весами. Открытие этих изотопов сыграло важную роль в понимании природы тяжелых радиоактивных элементов, таких, как радий и уран.

ЭЙНШТЕЙН АЛЬБЕРТ (1879-1955) – немецко-швейцарско-американский физик основоположник современной релятивистской физики, разработавший специальную (1905) и общую (1915) теории относительности, лауреат Нобелевской премии (1921). Его первые работы были посвящены силам взаимодействия между молекулами и приложениям статистической термодинамики. Одна из них – «Новое определение размеров молекул» – была принята в качестве докторской диссертации Цюрихским университетом. Одна из его работ была посвящена объяснению броуновского движения – хаотического зигзагообразного движения частиц, взвешенных в жидкости. Он предсказал, что наблюдение броуновского движения позволяет вычислить массу и число молекул, находящихся в данном объеме. Через несколько лет это было подтверждено Жаном Перреном. В другой работе предлагалось объяснение фотоэлектрического эффекта – испускания электронов металлической поверхностью под действием электромагнитного излучения в ультрафиолетовом или каком-либо другом диапазоне. Идея Эйнштейна состояла в том, чтобы установить соответствие между фотоном (квантом электромагнитной энергии) и энергией выбитого с поверхности металла электрона. Каждый фотон выбивает один электрон. Кинетическая энергия электрона (энергия, связанная с его скоростью) равна энергии, оставшейся от энергии фотона за вычетом той ее части, которая израсходована на то, чтобы вырвать электрон из металла. Чем ярче свет, тем больше фотонов и больше число выбитых с поверхности металла электронов, но не их скорость. Более быстрые электроны можно получить, направляя на поверхность металла излучение с большей частотой, так как фотоны такого излучения содержат больше энергии. Эйнштейн выдвинул еще одну смелую гипотезу, предположив, что свет обладает двойственной природой. Работы Эйнштейна позволили объяснить флуоресценцию, фотоионизацию и загадочные вариации удельной теплоемкости твердых тел при различных температурах. Третья, поистине замечательная работа Э., опубликованная все в том же 1905 г. – специальная теория относительности, революционизировавшая все области физики. В то время большинство физиков полагало, что световые волны распространяются в эфире – загадочном веществе, которое, как принято было думать, заполняет всю Вселенную. Однако обнаружить эфир экспериментально никому не удавалось. Поставленный в 1887 г. Альбертом А. Майкельсоном и Эдвардом Морли эксперимент по обнаружению различия в скорости света,

распространяющегося в гипотетическом эфире вдоль и поперек направления движения Земли, дал отрицательный результат. Выводы, сделанные в результате экспериментов, изменили представления о пространстве и времени: ни один материальный объект не может двигаться быстрее света; с точки зрения стационарного наблюдателя, размеры движущегося объекта сокращаются в направлении движения, а масса объекта возрастает, чтобы скорость света была одинаковой для движущегося и покоящегося наблюдателей, движущиеся часы должны идти медленнее. Даже понятие стационарности подлежит тщательному пересмотру. Из других выводов, к которым приводит специальная теория относительности, заслуживает внимание эквивалентность массы и энергии. Масса m представляет собой своего рода «замороженную» энергию E, с которой связана соотношением E = mc2, где c – скорость света. Таким образом, испускание фотонов света происходит ценой уменьшения массы источника. Релятивистские эффекты, как правило, пренебрежимо малые при обычных скоростях, становятся значительными только при больших, характерных для атомных и субатомных частиц. Потеря массы, связанная с испусканием света, чрезвычайно мала и обычно не поддается измерению даже с помощью самых чувствительных химических весов. Однако специальная теория относительности позволила объяснить такие особенности процессов, происходящих в атомной и ядерной физике, которые до того оставались непонятными. Почти через сорок лет после создания теории относительности физики, работавшие над созданием атомной бомбы, сумели вычислить количество выделяющейся при ее взрыве энергии на основе дефекта (уменьшения) массы при расщеплении ядер урана. После напряженных усилий Э. удалось в 1915 г. создать общую теорию относительности, выходившую далеко за рамки специальной теории, в которой движения должны быть равномерными, а относительные скорости постоянными. Общая теория относительности охватывала все возможные движения, в том числе и ускоренные (т.е. происходящие с переменной скоростью). Господствовавшая ранее механика, берущая начало из работ Исаака Ньютона (XVII в.), становилась частным случаем, удобным для описания движения при относительно малых скоростях. Э. пришлось заменить многие из введенных Ньютоном понятий. Общая теория относительности Эйнштейна заменила ньютоновскую теорию гравитационного притяжения тел пространственно-временным математическим описанием того, как массивные тела влияют на характеристики пространства вокруг себя. Согласно этой точке зрения, тела не притягивают друг друга, а изменяют геометрию пространства-времени, которая и определяет движение проходящих через него тел. Как однажды заметил коллега Э., американский физик Дж. А. Уилер, «пространство говорит материи, как ей двигаться, а материя говорит пространству, как ему искривляться». Основные положения специальной теории относительности следующие: 1) пространственно-временные отношения связаны с системами отсчета; 2) при скоростях близких к скорости света при переходе из одной системы отсчета в другую пространственно-временные свойства меняются; 3) в материальных системах движущихся при скоростях близких к скорости света время течет медленнее, чем в системах, покоящихся относительно них. Общая теория относительности была разработана Эйнштейном в 1916 г. Ее основные положения следующие: 1) разработано четы-

рехмерное пространство; 2) масса и энергия неразрывно связаны; 3) с возрастанием скорости длина тела сокращается.

§ 7. Отечственная наука

БОГДАНОВ (Малиновский) **АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ** (1873-1928) – философ, медик, автор «тектологии» – «всеобщей организационной науки». Родился в г. Соколка Гродненской губернии. Окончил медицинский факультет Харьковского университета. За участие в революционном движении был сослан в Вологду, где познакомился с Н. А. Бердяевым и рядом др. известных деятелей. В 1903 примкнул к большевикам, в 1909 изгнан из партии по настоянию Ленина. Основная работа – «Всеобщая организационная наука (тектология)» (1913-1929). Как мыслитель Богданов довольно рано проявил склонность к конструированию всеохватывающей философской системы, дающей целостную картину мира. Тектология сопоставима с философией, но носит в отличие от последней эмпирический, опытный характер, допуская экспериментальные методы исследования. «Всеобщая организационная наука» призвана не только углубить наши знания о действительности, но стать фактором перестройки всей познавательной деятельности, а также общественных отношений. Своё теоретическое построение Богданов считал «идеологией современного технического прогресса». Тектология может рассматриваться в идеологическом контексте как «организационное» мышление, которое стало одним из источников современного тоталитаризма с его концепцией «социальной инженерии». Основная идея тектологии (название заимствовано Богдановым у Эрнста Геккеля, который употреблял это слово по отношению к законам организации живых существ) заключается в единстве строения и развития самых различных систем («комплексов» по его терминологии) независимо от того конкретного материала, из которого они состоят. Это системы любых уровней организации – от атомных и молекулярных до биологических и социальных. Тектология Богданова – всеобъемлющая наука об универсальных типах и закономерностях структурного преобразования любых систем, общая теория организации и дезорганизации. Богданов доказывал: в мире есть еще некая нематериальная сущность. Он назвал ее организованностью. В природе «существует объективная целесообразность», которая проявляется в результате взаимодействия разных организационных форм, из которых отбраковываются в процессе естественного отбора наименее совершенные. Богданов не объяснил, механизм такого отбора, когда в случае приспособления к окружающей среде система постоянно усложняется. Вокруг нас и в нас самих преобладает не хаос, а порядок. Все элементы природы связаны между собой, образуют простые и сложные тела. В биосфере своеобразно организованы воздушная, каменная и водная оболочки планеты, слои горных пород, минеральные комплексы, экосистемы живых существ. Человек, используя природные материалы, создает технику, дома, предметы быта. На это тратится энергия. Но кроме нее необходимо еще то, что мы называем знанием, умением, мастерством, а в самой общей и привычной формулировке – информацией. При одинаковых затратах энергии и материалов можно создать или гениальную скульптуру, картину, конструкцию, или

никчемное изделие, место которому на свалке. Одни и те же элементы при определенных условиях образуют сложнейшую биологическую молекулу, а могут остаться в виде разлагающегося мертвого тела или рассеянных компонентов. Разница колоссальная, и зависит она от степени организованности систем. Богданов постарался выстроить разрозненные факты в стройную научную систему знаний, которую назвал тектологией (от греческого «тектос» — строение, структура). В самом общем виде организованность — это свойство целого быть больше суммы его частей. Для построения грандиозного здания своей всеобщей организационной науки Богданов использовал материал самых различных наук, как естественных, так и общественных. Богданову удалось заложить основы новой синтетической науки, охватывающей все области человеческого знания. Но Богданов предвосхитил не только теорию систем Берталанфи, но и некоторые основные концепции кибернетики. Так, один из основных принципов кибернетики – принцип обратной связи – полностью соответствует тектологическому «механизму двойного взаимного регулирования», или принципу бирегулятора (бирегулятор есть такая система, для которой не нужно регулятора извне, потому что она сама себя регулирует). Но богдановский принцип двойного взаимного регулирования шире заимствованного из техники понятия обратной связи. Любая демократическая политическая система, любая здоровая экономика предполагает бирегуляцию, взаимный контроль. Сформулированная английским кибернетиком и психиатром У. Росс Эшби «теория вето» фактически представляет собой не что иное, как важнейший тектологический «принцип наименьших», согласно которому «устойчивость целого зависит от наименьших относительных сопротивлений всех его частей во всякий момент». Эту закономерность Богданов считает имевшей огромное жизненное и научное значение. Вполне тектологичны также некоторые основные идеи теории катастроф французского математика Р. Тома, а также ряд положений «син-эргетики».

ВАВИЛОВ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ (1887–1943) – русский ботаник, растениевод, генетик, географ и организатор науки, основоположник учения об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям, продолжившего общее учение об иммунитете, развитое И.И. Мечниковым. Закончил Московский сельскохозяйственный институт (бывшую Петровскую академию, 1910), стажировался в Петербурге, работал во Франции и Германии, интересуясь исследованиями по генетике. В 1920 ученый сформулировал закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, указывал на необходимость генетического анализа тех признаков, которые у разных видов и родов проявляют параллельную изменчивость. В 1926 Вавилов создал теорию центров происхождения и разнообразия культурных растений, которые, как он считал, расположены главным образом в пяти очагах: горных районах Юго-Западной и Юго-Восточной Азии, Средиземноморье, горной Эфиопии, Южной и Центральной Америке, в основном совпадающих с центрами распространения культуры. Впоследствии концепция Вавилова была модифицирована, число очагов достигло восьми, а в окончательной формулировке их семь. Начиная с середины 1930-х годов, стал главным и наиболее авторитетным оппонентом Лысенко и других представителей «агробиологии Тимирязева – Мичурина – Лысенко», обещавших быстрое восстановление сель-

ского хозяйства путем «воспитания» растений. В 1940 Вавилов был арестован, обвинён в принадлежности к антисоветской организации «Трудовая крестьянская партия» и приговорен к расстрелу. На суде Вавилов отверг все обвинения. Длительное время провел в камере смертников в Бутырке в ожидании расстрела. Прошение о помиловании, подписанное Вавиловым и другими проходившими по делу учеными, было отклонено. Все проходившие по этому по делу осужденные были расстреляны 28 июля 1941, в отношении Вавилова исполнение приговора по инициативе Л.П. Берия было отложено и позже заменено 20 годами заключения. Директором Института генетики после ареста Вавилова был назначен Лысенко (остававшийся в этой должности до конца 1964 благодаря поддержке Н.С. Хрущева).

ВЕРНАДСКИЙ ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ (1863-1945) – русский естествоиспытатель (сторонник антропокосмизма), историк науки, сын профессора политической экономики, окончил университет в Петербурге, профессор Московского университета, вёл исследования в области геологии, минералогии, кристаллографии, создал геохимию, разработал собственную трактовку понятий «биосфера» и «ноосфера». Термин «биосфера» впервые был употреблён в 1875 г. австрийским геологом и палеонтологом Эдуардом Зюссом (1831-1914), который понимал биосферу как совокупность организмов, обитающих на поверхности Земли. Вернадский более широко толковал это понятие: биосфера – это организованная (потому что она вписана в геологические и географические процессы земной коры) оболочка, сопряженная с жизнью, которое охватывает от 8 км. глубин океана до 20 км. над областью наземной жизни. Процесс эволюции биосферы сыграл определенную роль в становлении других геосфер Земли: атмосферы, гидросферы и литосферы. Живое вещество участвует во всех планетарных процессах. По мнению Вернадского, жизнь в биосфере существовала всегда и везде (это утверждение находит современное подтверждение: жизнь зафиксирована уже в первых водно-осадочных породах, возраст которых составляет примерно 4 миллиарда лет, т.е. приближается к возрасту Земли). Для возникновения простейшего организма из неживой природы требуется неопределенно большой промежуток времени, но современные научные данные говорят о том, что у Земли не было такого количества времени для зарождения жизни, и можно предположить, что жизнь на Земле существовала всегда – она геологически вечна. Размышляя о появлении жизни на Земле, Вернадский рассматривает три возможности: а) жизнь возникла на Земле на космических стадиях ее истории, которые не повторялись в позднейшие исторические эпохи; б) жизнь вечна, и существовала до космической эпохи Земли; в) жизнь вечна во Вселенной, появилась на Земле: её зародыши приносились извне постоянно, но укрепились лишь тогда, когда на Земле оказались благоприятные для этого возможности. Эти естественнонаучные гипотезы В.И. Вернадского о возникновении жизни сохраняются и по сей день (кроме них существует гипотеза инопланетарного происхождения высших существ и религиозная версия происхождения всего земного). Биосфера, по Вернадскому, представляет собой целостную систему живого вещества, соединяющую в своём развитии эволюцию Земли, эволюцию живых организмов и человека. Наиболее активную роль в биосфере выполняет человечество, которая с развитием

науки и техники получает все большие возможности вмешиваться в естественные процессы развития природы. В.И. Вернадский считал, что появление человека и влияние его деятельности на окружающую природную среду представляют собой не случайность, не «наложенный» на естественный ход событий процесс, но определенный закономерный этап эволюции биосферы. В XX веке темпы роста населения резко увеличились. Численность населения на нашей планете за последние 40 лет удвоилась и составляет уже более 6 млрд. человек. С дальнейшим ростом населения влияние человечества на биосферу усилится и обострит те проблемы, которые уже существуют: загрязнение атмосферы, изменение климата, истощение сырьевых и водных ресурсов, загрязнение окружающей среды, уничтожение лесов, истощение почв, рост генетических болезней. Эти процессы неизбежно требуют, чтобы научная мысль и коллективный труд объединенного человечества был направлен на сохранение биосферы Земли. Человечество должно перейти в новое состояние, которое он предложил назвать «ноосферой», что в переводе означает «сфера разума». Опираясь на знаменитые лекции В.И. Вернадского, прочитанные в Сорбонне в 1922-23 гг., философ и математик Эдуард Леруа (1870-1954) впервые употребил понятие «ноосфера» в своих лекциях 1927/28 учебных годов (соавтором Леруа был объявлен его друг и единомышленник Тейяр де Шарден (1881-1955), палеонтолог и философ). Ноосфера, по Шардену, – это «коллективное сознание, которое станет контролировать направление будущей эволюции планеты». Вернадский же понимал ноосферу более глобально. Ноосфера, по Вернадскому, – это биосфера, переработанная научной мыслью, подготовленная всем прошлым планеты, а не кратковременное и преходящее геологическое явление. Процессы, подготовленные многими миллиардами лет, не могут быть преходящими, не могут остановиться. Отсюда следует, что «биосфера неизбежно перейдет так или иначе – рано или поздно – в ноосферу, т.е. что в истории народов, ее населяющих, произойдут события, нужные для этого, а не этому процессу противоречащие». Вернадский строил оптимистические прогнозы перехода биосферы в ноосферу, выделяя для этого необходимые предпосылки. Важнейшими среди них Вернадский считал единство человечества, обеспечиваемое обменом информации, реальное равенство людей на планете, поднятие уровня жизни человека как средство обеспечения этого равенства, исключения войны из жизни общества.

ГУМИЛЁВ ЛЕВ НИКОЛАЕВИЧ (1912–1992) – советский этнолог, создатель пассионарной теории этногенеза, открыл феномен комплиментарности, выявил фактор развития этнических систем – энергию, которая объясняла законы формирования суперэтноса. Подход, предложенный Гумилевым, отвечает стандартам межпланетарного анализа, так как объясняет процесс этногенеза выбросами космической энергии. Возникающее на основе этих выбросов явление пассионарного (от лат. passio – страсть) скачка приводит к возникновению этноса, который существует 12 000-15 000 лет и проходит стадии подъема, акматическую стадию, фазу надлома, инерционную, стадию обскурации и мемориальную стадию. На протяжении исторического процесса происходит неизбежное смешение этносов, которое не всегда позитивно. Наложение друг на друга несовместимых мироощущений этносов, ассимиляция разнохарактерных поведенческих стерео-

типов, негармоничное сочетание двух-трех элементарных этносов рождает такое явление, как «химера» (в биологии это особая форма клеток, возникающая в результате прививок). По выражению Гумилева, «идеологические концепции, порождаемые химерами, наподобие вампиров, «сосут кровь» из здоровых этносов». Теоретическим ядром его концепции является «пассионарность» означает особый вид энергии, «уклонение от видовой нормы» – это биофизический фактор, способность и стремление к изменению окружающей среды или (говоря языком физики) к нарушению информации агрегатного состояния среды, это источник волны, каждый раз заставляющий материю реорганизовываться. Пассионарный толчок ведет к мутации. Рождение мутантов есть, по Гумилеву, рождение пассионариев — индивидов с повышенной энергетичностью. Импульс пассионарности может быть так силен, что носители данного признака не могут рассчитать последствий своих поступков. Поэтому пассионарность следует понимать не как атрибут сознания, а как важный признак конституции нервной системы. Пассионарность обитает в сфере эмоций, в отличие от активности, связанной с деятельностью сознания. Причем пассионариев могут характеризовать весьма далекие от идеальных качества: амбициозность, гордость, тщеславие, алчность и пр. «Пассионарность – это характерологическая доминанта, необходимое внутреннее стремление (осознанное или чаще неосознанное) к деятельности, направленной на осуществление какой-либо цели (чаще иллюзорной). Заметим, что цель эта представляется пассионарной особи ценнее даже собственной жизни и счастья современников и соплеменников. Степень пассионарности может быть различной, но для того, чтобы явление пассионарности имело явные и фиксируемые в истории проявления, необходимо, чтобы пассионариев было много, т.е. пассионарность полагается как признак не только индивидуальный, но и популяционный. Гумилев формулирует весьма любопытный закон, согласно которому работа, выполняемая этническим коллективом, прямо пропорциональна уровню пассионарного напряжения, а пассионарное напряжение этноса – это количество имеющейся в этнической системе пассионарности, поделенное на количество персон, составляющих этнос. Периоды же стабильного роста культуры и уровня жизни связаны с периодами общего снижения и спада пассионарного напряжения. Теория фазового развития этноса позволяет говорить о рождении нового направления – социоестественной истории. Пассионарность включает в себя два фактора: потерю энергии первоначального толчка (старение) и насильственное воздействие соседних этносов или других сил природы (смещение). Последнее имеет деформирующий характер. Быстрый подъем пассионарности и медленная его утрата – схема, действительная для всех известных этносов. Принцип этногенеза указывает на угасание импульса вследствие энтропии, или (что то же самое) система утрачивает пассионарность из-за сопротивления окружающей среды – этнической или природной. В общем плане источник пассионарности связывается с факторами космического порядка, в частности с циклическими процессами солнечной активности. Гипотеза вариабельного космического облучения предлагает определенный ответ на вопрос о механизме образования этносов. Поверхность Земли как экран принимает космические лучи, источником которых могут быть либо многолетние вариации солнечной активности, либо вспышки новых звезд. Большая

часть их задерживается ионосферой. Оставшаяся часть, деформированная магнитным или гравитационным полем Земли, принимает облик геодезических линий, часть из которых обладает мутагенными свойствами. В облученных ареалах появляются мутанты, но мутанты-уроды устраняются естественным отбором быстро, а пассионарии – медленно, ибо они есть норма. Человеческий разум соотносится с формулами энергопотоков, он обусловливает действия, отвечающие импульсам энергопотоков. Если допустить, что человеческий разум – путь к экрану, отбрасывающему биохимические импульсы, как зеркало отбрасывает солнечный луч, превращая его в лик, то обратный путь биохимического импульса, зафиксированный человеческим сознанием, будет тем, что принято называть мироощущением, с которым, однако, не следует смешивать сознание и мировоззрение. Гумилев подчеркивает, что биогенная миграция атомов химических элементов всегда стремится к материальному проявлению в биосфере, т.е. имеет в виду факт повышенной активности. Эволюция социогенеза достаточно сложна. Современный этап развития представлений о социальной эволюции вводит понятие «мулътикультурные конфигурации», показывающее не только известную градацию мира на восток-запад, север-юг, но и взаимодействие над-, меж- и региональных сообществ. Фундаментальным основанием мультикультурной эволюции является повсеместная экспансия транснациональной рыночной модели. Она влечет за собой сдвиги в сфере социальных отношений, изменение стереотипов всех видов. Выделяют пять видов специфических цивилизационных пространств: атлантическое, тихоокеанское, евразийское, «южное» и транснациональное. Как считают философы, процесс социального эволюционирования предполагает становление нового мирового порядка не как покорение одной цивилизации другими, а как возникновение и становление общемировой, общепланетарной цивилизации, субъект которой – человечество в целом. Значимым становится императив «Думать глобально – действовать локально». Отличительным симптомом и признаком такой универсализации является возможность быстрой сетевой компьютерной связи человека с интеллектуальными ресурсами всего человечества, коллективным интеллектом и мозгом планеты.

ДОКУЧАЕВ ВАСИЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ (1846–1903) – русский геолог, минералог, основатель науки о почве – почвоведении. Родился в многодетной семье сельского священника. Учился в духовном училище в г. Вязьме, затем закончил с отличием духовную семинарию в Смоленске. Как лучший ученик был принят в Санкт-Петербургскую духовную академию для бесплатного обучения, но через месяц перешел на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета. В 1870 становится хранителем геологического факультета университета, затем избирается доцентом и профессором минералогии. В противоположность господствовавшему тогда эмпирическому подходу к изучению почв, который базировался на опыте применения химических удобрений и связывал свойства почв с характером почвообразующих горных пород, Докучаев стал рассматривать почвы как самостоятельное природное тело, сформировавшееся под воздействием целого комплекса факторов окружающей природной среды. Особое внимание Докучаев уделял исследованию чернозема. Им была составлена программа исследований чернозема европейской России.

Результатом исследований по черноземy стал научный труд «Русский чернозем» (1883), которым он заложил основы научного почвоведения. За данную работу Докучаев был удостоен Петербургским университетом степени доктора. В 1888 Докучаев организовал постоянную Почвенную комиссию при Вольном экономическом обществе с целью исследования почв, дальнейшей разработки почвенной классификации и методики составления почвенных карт. Им была создана классификация почв. Среди нормальных почв он выделил три класса:1) сухопутно-растительные; 2) сухопутно-болотные; 3) болотные. В сухопутно-растительных (или растительно-наземных) выделены следующие виды: 1) светло-серые северные; 2) серые переходные; 3) черноземные; 4) каштановые переходные; 5) южные бурые солонцеватые. Это первая естественнонаучная классификация почв, усовершенствованная в дальнейшем Н.М. Сибирцевым и другими почвоведами, используется и сейчас. Взгляд на почву как на динамический комплекс, способный к эволюции, признается сейчас почвоведами всего мира. Докучаевым выделено семь мировых зон: бореальная, северная лесная, лесостепная, степная, сухих степей, аэральная зона пустынь, субтропическая. Много сделал Докучаев для пропаганды основанной им науки – почвоведения. С 1899 по его инициативе стал издаваться первый в мире журнал «Почвоведение».

ЖУКОВСКИЙ НИКОЛАЙ ЕГОРОВИЧ (1847-1921) – русский учёный в области механики, основоположник современной гидроаэродинамики. Окончил физико-математический факультет Московского университета. Разрабатывал методы аэродинамического и прочностного расчёта самолётных конструкций, в годы I Мировой войны – теорию бомбометания, занимался вопросами баллистики артиллерийских снарядов. Читал курсы по баллистике, воздухоплаванию, специальным вопросам гидромеханики и работал над различными проблемами теоретической механики. Жуковский заложил основы единой научной дисциплины – экспериментальной и теоретической аэродинамики, оказавшей впоследствии огромное влияние на развитие авиации. Первые исследования Жуковского по теории полёта относятся к 1890. Работа «О парении птиц» (1891), в которой исследуется механизм парения с набором высоты и впервые рассматриваются возможные эволюции при парении, в т.ч. «мёртвая петля», и статья «О наивыгоднейшем угле наклона аэропланов» (1897) послужили основанием для создания методов аэродинамического расчёта самолёта. Рассматривая вопросы тяги винта, изложил открытый им в 1904 принцип образования подъёмной силы крыла аэроплана и сформулировал теорему, позволяющую определять её значение. Теорема Жуковского устанавливающая связь подъёмной силы с циркуляцией скорости, является основой прикладной аэродинамики. Он разработал основы аэродинамического расчёта самолётов, расчёта динамичности, продольной устойчивости и прочности самолётов. Жуковский – автор многочисленных оригинальных исследований в области механики твёрдого тела, астрономии, математики, гидродинамики и гидравлики, прикладной механики, теории регулирования машин и др. Для его работ характерно сочетание глубоких теоретических изысканий с инженерным подходом к решению технических задач. Был автором классических учебников по теоретической механике для университетов и технических вузов.

КОНДРАТЬЕВ НИКОЛАЙ ДМИТРИЕВИЧ (1892–1938) – экономист, создатель концепции длинных волн конъюнктуры («кондратьевских циклов»), родился в крестьянской семье в Костромской губернии. Будучи студентом церковно-учительской семинарии, вступил в 1905 в партию эсеров. За революционную деятельность его исключили из семинарии, несколько месяцев он провел в тюрьме. В 1919 Кондратьев вышел из партии эсеров, полностью отошел от политики и сосредоточился на чисто научной деятельности. В 1920 профессор Кондратьев стал директором московского Конъюнктурного института при Наркомате финансов. Одновременно он преподавал в Тимирязевской сельскохозяйственной академии, а также работал в Наркомате земледелия начальником управления экономики и планирования сельского хозяйства. На годы НЭПа пришелся расцвет его научной деятельности. В 1925 Кондратьев опубликовал работу Большие циклы конъюнктуры, которая сразу вызвала дискуссии сначала в СССР, а затем и за границей. Труды, возглавляемого им Конъюнктурного института, быстро завоевали общемировую известность. Его избрали членом многих зарубежных экономических и статистических обществ, он был лично знаком или состоял в переписке с крупнейшими экономистами своего времени – У. Митчеллом, А.С. Кузнецом, И. Фишером, Дж.М. Кейнсом. В 1920 и в 1922 Кондратьева дважды арестовывали по политическом обвинениям. В 1931 его приговорили к 8 годам заключения, последние свои научные работы он писал в Бутырской тюрьме и Суздальском политизоляторе. В 1938, когда заканчивался срок его заключения, над тяжело больным учёным был организован новый суд, закончившийся приговором к расстрелу. Лишь в 1987 его посмертно реабилитировали. В мировой экономической науке он известен, прежде всего, как автор концепции «длинных волн», в которой он развивал идею о множественности экономических циклов. В рыночном хозяйстве, полагал Кондратьев, помимо общеизвестных среднесрочных циклов (8–12 лет) есть еще и долгосрочные циклы (50–55 лет) – «большие волны конъюнктуры». Им были обработаны статистические материалы (динамика цен, ссудный процент, зарплата, показатели внешней торговли, объемы производства основных видов промышленной продукции) за 1780–1920-е по таким странам, как Англия, Франция, Германия, США, а также в целом по мировому хозяйству. За анализируемый период времени Кондратьев выделил два полных больших цикла (с 1780-х до 1840-х и с 1850-х до 1890-х) и начало третьего (с 1900-х). Поскольку каждый цикл состоял из фаз подъема и спада, то он смог по существу предсказать Великую Депрессию 1929–1933 за несколько лет до ее начала. По мнению Кондратьева, государство может и должно воздействовать на народное хозяйство с помощью планирования. Кондратьева следует считать родоначальником теории и практики индикативного (рекомендательного) планирования, внедренного в послевоенные десятилетия по настоянию кейнсианцев практически во всех развитых странах Запада. Под его руководством был разработан перспективный план развития сельского и лесного хозяйства России на 1923–1928, основанный на принципе сочетания плановых и рыночных начал. Кондратьев считал, что эффективный аграрный сектор способен обеспечить подъем всей экономики, включая промышленность. Поэтому предложенная им концепция планирования предполагала сбалансированный и одновременный подъем как промышленного, так и

аграрного сектора. Кондратьев подвергал критике директивное (командно-приказное) планирование.

КОСМИЗМ РУССКИЙ – мировоззренческое направление в русской философской и естественнонаучной мысли конца Х1Х-начала ХХ в. Общим во взглядах его представителей является стремление понять космос и человека как единую систему. Причем в этом единстве человеку отводится ведущая роль, он осуществляет преобразование космоса на разумных началах. Особенностью его являются: 1) рассмотрение мира, космоса и человека как единого целого; 2) эволюционное понимание космоса на основе творческой активности человека и его преобразовательной деятельности; 3) признание роли науки в преобразовании космоса; 4) подчёркивание необходимости объединения усилий всех людей планеты, «соборность» человечества; 5) преодоление смертности человечества в результате освоения космоса; 6) утверждение роли любви как связующей и преобразующей силы. В отечественном космизме выделяют: религиозно-философский космизм (Н.Ф. Фёдоров, В.С. Соловьёв, Н.А. Бердяев и традиции Всеединства); естественнонаучный (Н.А. Умов, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский, В.И. Вернадский, Н.Г. Холодный); художественно-поэтический (В.А. Левшин, С.П. Дьячков, В.П. Одоевский, А.В. Сухово-Кобылин). Основоположником русского космизма является Николай Фёдорович Фёдоров, который оценивал мир с религиозных позиций. Как христианский мыслитель, он вдохновился евангельским сюжетом о спасительной миссии Иисуса Христа, после которой, по мнению Фёдорова, земной мир получил возможность совершенствования и победы над смертью. Оригинальность этой точки зрения в том, что она сочетает веру в религиозное преображение мира с убеждением о его гармонизации посредством науки и техники. «Регуляция природы» по Фёдорову предполагает как управление метеорологическими процессами, так и в перспективе корректировку движения планет, перевод их на оптимальные (для людей) орбиты. При этом он утверждал, что во Вселенной царствует хаос, разрушение, смерть. Их торжество – результат действия слепой силы природы, а стала она слепой потому, что человек, совершивший грехопадение, относится к природе утилитарно. Первыми проявлениями человеческого сознания Фёдоров считал постижение смертности, скорбь по умершим и чувство виновности. Именно неприятие «смерти отцов» оценивалось им как родовая черта человека, а неспособность смириться со смертью – как движущая сила истории. Её целью и смыслом поэтому оказывалась «патронификация», т.е. достижение бессмертия для всех когда-либо живших поколений, воскрешение предков «в духе и плоти». Однако в фактической истории отсутствуют попытки воскрешения, в обществе царствуют «небратство», «неродственность». Это значит, что необходим переход к новому, проективному этапу истории. Смысл данного этапа – активная практическая деятельность, направленная на: а) достижение бессмертия и воскрешения; б) утверждение родственных отношений между людьми; в) регуляцию природы, то есть превращение её в дружественную, не несущую смерти силу. Такая деятельность оценивалась Фёдоровым как «общее дело», в котором должно объединиться все человечество – ученые и неученые, верующие и неверующие. Регуляция природы означает, что человек перейдет от утилизации природы к овладению ею. Он будет использовать атмо-

сферные процессы и новые источники энергии, научится управлять движением планет и звездных систем. И, конечно, человеку предстоит населить все миры, а то, что жизнь возникла на одной планете – Земле, как раз и обеспечит родственность будущих обитателей Вселенной. Преобразованная в соответствии с нравственными принципами, она превратится из хаоса в космос, сознание станет силой, управляющей эволюцией. Это будет означать переход к новому, сознательному, этапу развития мира. Именно с Фёдорова в русской мысли появляется идея освоения космоса, которая была развита его учеником К.Э. Циолковским, одним из основателем космонавтики. Другим представителем русского космизма был учёный-энциклопедист В.И. Вернадский, создавший учение о нарастании сил разума во Вселенной и образовании ноосферы. Идеи Фёдорова непосредственно повлияли на художественное творчество В. Брюсова, М. Горького, М. Пришвина, А. Платонова и др.

ЛЕБЕДЕВ ПЕТР НИКОЛАЕВИЧ (1866–1912) – русский физик. Родился в в Москве в купеческой семье. Окончил Московское высшее техническое училище и Страсбургский университет (Германия), где была одна из лучших в то время физических школ. В 1891 написал работу об измерении диэлектрической постоянной паров, за которую получил степень доктора философии. В том же 1891 Лебедев по приглашению А.Г. Столетова возвратился в Москву и стал внештатным лаборантом в физической лаборатории Московского университета, где исследовал влияние электромагнитных, гидродинамических и акустических волн на резонаторы. За эти работы Лебедеву в 1899 была присуждена (без защиты магистерской диссертации) степень доктора физико-математических наук, а в 1900 он стал профессором МГУ. Он создаёт уникальную установку для получения рекордно коротких световых волн и экспериментально подтверждает наличие у электромагнитных волн в этом спектральном диапазоне тех же свойств, что и у волн в видимой части спектра, – дифракции, интерференции, двойного лучепреломления. В 1899 экспериментально доказывает наличие светового давления на твердые тела, а в 1907 – на газы, введя в практику научного эксперимента измерение лучистой энергии вакуумными термопарами. Опыты по световому давлению получили мировое признание как недвусмысленное подтверждение электромагнитной природы света. Одновременно Лебедев начал цикл исследований земного магнетизма. Из школы Лебедева вышли такие выдающиеся физики, как П.П. Лазарев, С.И. Вавилов, Н.Н. Андреев и другие.

ЛЕНИН (УЛЬЯНОВ) ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ (1870-1924) который ответил на следующие вопросы: а) в чем сущность открытий в физике? б) в чем причина кризиса в физике? в) каков выход из кризиса? Он доказывал, что на рубеже XIX-XX столетий произошла ломка основных физических понятий и законов и основанной на них научной картины мира: 1) масса электрона оказалась примерно в две тысячи раз меньше массы атома (отсюда следовал вывод, что атом не может рассматриваться как неделимая частица материи); 2) электрон может двигаться с быстротой, сравнимой со скоростью света (при таких скоростях масса материального объекта изменяется в зависимости от скорости движения; непостоянство массы электрона наталкивало некоторых естествоиспытателей на мысль, что электрон не вещественен, что он «дематериализуется»); 3) открытие радиоактив-

ности разрушало не только представление о неизменности химических элементов, но и свидетельствовало о нарушении закона сохранения энергии, так как при излучении, теряя массу и распадаясь, радиоактивные элементы превращаются в новое качество. В.И. Ленин утверждает: «Суть кризиса современной физики состоит в ломке старых законов и основных принципов, в отбрасывании объективной реальности вне сознания, т.е. в замене материализма идеализмом и агностицизмом. «Материя исчезла» – так можно выразить основное и типичное по отношению ко многим частным вопросам затруднение, создавшее кризис». Так сформировался физический идеализм. В.И. Ленин обосновывает, что для этого были гносеологические причины: 1) физики не знали диалектики, т.е. они не мыслили диалектически; 2) они были релятивистами, потому что не знали диалектики относительной и абсолютной истины (поскольку их вечная истина о строении материи рухнула, они сделали вывод, что все научное познание необъективно, относительно и зависит от воображения ученого); 3) произошла серьезная математизация научного знания.

ЛОБАЧЕВСКИЙ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ (1792-1856) – математик, «Коперник геометрии», деятель университетского образования и народного просвещения. Его труд «О началах геометрии» (1826-1830) стал первой в мировой литературе серьёзной публикацией по неевклидовой геометрии, или геометрии Лобачевского. Лобачевский считает аксиому параллельности Евклида произвольным ограничением. С его точки зрения, это требование слишком жёсткое, ограничивающее возможности теории, описывающей свойства пространства. В качестве альтернативы предлагает другую аксиому: на плоскости через точку, не лежащую на данной прямой, проходит более чем одна прямая, не пересекающая данную. Разработанная Лобачевским новая геометрия не включает в себя евклидову геометрию, однако евклидова геометрия может быть из неё получена предельным переходом (при стремлении кривизны пространства к нулю). В самой геометрии Лобачевского кривизна отрицательна. Однако научные идеи Лобачевского не были поняты современниками. Его труд «О началах геометрии», представленный в 1832 году советом университета в Академию наук, получил у М.В. Остроградского отрицательную оценку. Среди коллег его почти никто не поддерживал, однако его идеи опередили научную мысль.

ЛОМОНОСОВ МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ (1711–1765) – ученый-энциклопедист, просветитель, поэт, переводчик. В возрасте 20 лет, выдав себя за дворянского сына, поступил в Московскую славяно-греко-латинскую академию, как один из лучших студентов он был направлен в университет при Петербургской академии наук, а осенью того же года – в Германию, в Марбургский университет, в котором 3 года обучался естественным и гуманитарным наукам, а также изучал химию и горное дело в Горной академии. К этому времени относятся его первые поэтические и литературно-теоретические опыты. По возвращению в Россию был назначен профессором химии (академиком) Петербургской академии наук. Творчество Ломоносова было исключительно разносторонним. В его работах получили освещение почти все отрасли современного ему естествознания, горного дела и металлургии, математики, истории, филологии, языкознания, искусства, литературы. В 1748 он создал химическую лабораторию АН, в которой

проводил научные исследования, в том числе разрабатывал состав стекла, фарфора и смальты, которую использовал для своих мозаик, созданных в 1751. Самостоятельно сконструировал приборы для химических исследований, оптические инструменты. Занимался астрономией, мореходным делом, краеведением, географией, метеорологией и другими науками. Ввел в употребление химические весы и заложил основы количественного анализа, опроверг флогистонную теорию горения, аргументы против которой позже изложил Лавуазье. В 1741-1761 в башне Кунсткамеры, построенной в Петербурге Петром I, проводил астрономические наблюдения, химические и физические опыты. В 1742 Ломоносов впервые в России начал читать публичные лекции на русском языке в Академии наук. В 1755 по инициативе Ломоносова и по его проекту был основан Московский университет, выступил организатором многих научных, технических и культурных начинаний, сыгравших огромную роль в развитии России. Русский ученый-энциклопедист знал и ценил философское творчество Лейбница и Декарта. Особое значение он придавал опытному познанию. В своих гносеологических воззрениях Ломоносов стремился избегать крайностей сенсуализма, признавая исключительную роль рационального познания, не был склонен к мистицизму в понимании природы, утверждая, что «приписывать... физическое свойство тел божественной воле или какой-нибудь чудодейственной силе мы не можем». Ему казалось возможным и необходимым достижение гармонии между верой и разумом, наукой и религией: «Неверно рассуждает математик, если захочет циркулем измерить Божью волю, но не прав и богослов, если он думает, что на Псалтирье можно научиться астрономии или химии». Само научное познание для Ломоносова было своеобразным служением: «Испытание натуры трудно, однако приятно, полезно, свято». Один из основоположников новой светской российской культуры, Ломоносов был убежден, что научное и культурное творчество требуют высокого нравственного и даже религиозного вдохновения.

МЕНДЕЛЕЕВ ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ (1834-1907) – русский химик, физик. Благоприятную почву для развития своих способностей Менделеев нашел в Главном Педагогическом институте. В Санкт-Петербурге в возрасте 23 лет защитил диссертацию «Об удельных объемах» на степень магистра химии и стал доцентом Петербургского университета, где читает сначала теоретическую, потом органическую химию. В 1861 г. издает учебник: «Органическая химия», в котором идеей, объединяющей всю совокупность органических соединений, является теория пределов, оригинально и всесторонне развитая. В1869 он открывает периодический закон, который принёс ему всемирную известность и громкую славу. Согласно закону все свойства химических элементов периодически изменяются, по мере нарастания их атомного веса, так что через определенные интервалы появляются элементы сходственные, или близкие по свойствам. Менделеев не только первый точно формулировал этот закон и представил содержание его в виде таблицы, которая стала классической, но и всесторонне обосновал его, показал его огромное научное значение, как руководящего классификационного принципа и как могучего орудия для научного исследования. Особенно знаменательно, что он сам воспользовался периодическим законом для исправления атомных весов некоторых элементов и для предсказания трех новых элемен-

тов, галлия, скандия и германия, дотоле неведомых, со всеми их свойствами. Все эти исправления и предсказания блестящим образом оправдались. Совместно с несколькими сотрудниками, Менделеев сначала изучает сжимаемость газов, затем – исследует растворы, главным образом по отношению к удельному весу. В тесной связи с этими работами по газам он занимается вопросами, касающимися сопротивления жидкостей, воздухоплавания и метеорологии, и публикует по этому поводу две ценных монографии. В 1887 г. он поднимается на воздушном шаре для наблюдения полного солнечного затмения. Другие научные работы Менделеева тоже имели большую научную ценность: работы по капиллярности, которые (до Эндрьюса) привели к обоснованию столь важного понятия о критической температуре (температура абсолютного кипения, по Менделееву); исследования о растворах, в которых развивается и обосновывается на большом числе фактов гидратная теория, ныне получившая полное признание в науке, и, что особенно важно, устанавливаются методы для разыскания гидратов в растворе (особые точки на диаграммах: состав – свойство). Менделеев в широкой мере обладал присущей истинному гению способностью объединять различные стороны научного и вообще духовного творчества и потому охотно работал в пограничных областях между химией и физикой, между физикой и метеорологией, от химии и физики, переходил в область гидродинамики, астрономии, геологии, даже политической экономии. Он глубоко верил в творческие силы науки на практическом поприще. Будучи поборником идеи единения между наукой и техникой. Убежденный враг мистики, он не мог не отозваться на увлечение спиритизмом, охватившее часть русского общества в 70-х годах прошлого века. Критике так называемых «медиумических явлений» он посвящает особое сочинение, вышедшее в 1876 г., излагая в нем результаты работ специальной, по его же инициативе организованной комиссии.

МЕЧНИКОВ ИЛЬЯ ИЛЬИЧ (1845–1916) – русский эмбриолог, бактериолог и иммунолог, лауреат Нобелевская премия по физиологии и медицине (1908) за работы по иммунологии. Родился в украинской деревне Ивановке неподалеку от Харькова, учился в Харьковском лицее. Его статья с критикой учебника по геологии, которую он написал в 16 лет, была опубликована в московском журнале. В 1862 г., окончив среднюю школу с золотой медалью, он поступает в Харьковский университет. Мечников становится убеждённым сторонником дарвиновской теории эволюции, доказывая, что у более высокоорганизованных животных должны обнаруживаться в строении черты сходства с низкоорганизованными, от которых они произошли. Он занимался изучением эмбриологии беспозвоночных в различных частях Европы, доказывая, что зародышевые листки многоклеточных животных являются, по существу, гомологичными (демонстрирующими структурное соответствие), как и должно быть у форм, связанных общим происхождением. В возрасте 22 лет за свои научные исследования он был удостоен премии Карла Эрнста фон Баэра. В 1867 г., защитив диссертацию об эмбриональном развитии рыб и ракообразных, Мечников получил докторскую степень Санкт-Петербургского университета. Вслед за убийством царя Александра II в 1881 г. реакционные действия правительства усилились, и Мечников, подав в отставку, переехал в Мессины (Италия), где начал заниматься патологией (на-

блюдая за личинками морской звезды, он заметил, как подвижные клетки окружают и поглощают чужеродные тела, подобно тому, как это происходит при воспалительной реакции у людей). Блуждающие клетки, которые он назвал фагоцитами (от греческого phagein «есть»), не только окружают и поглощают вторгшийся объект, но также резорбируют и уничтожают другие ткани, в которых организм более не нуждается. Он сделал вывод, что лейкоциты, подобно фагоцитам, в действительности выполняют защитную или санитарную функцию. В 1886 г. Мечников вернулся в Одессу, чтобы возглавить вновь организованный Бактериологический институт, где он изучал действие фагоцитов, разрабатывая вакцины против холеры и сибирской язвы. Преследуемый жаждущими сенсаций газетчиками и местными врачами, упрекавшими его в отсутствии у него медицинского образования, он вторично покидает Россию в 1887 г. Встреча с Луи Пастером в Париже привела к тому, что великий французский ученый предложил Мечникову заведовать новой лабораторией в Пастеровском институте, где он работал там в течение 28 лет, продолжая исследования фагоцитов, что привело к фундаментальным открытиям природы иммунной реакции. Наиболее важный вклад Мечникова в науку носил методологический характер: цель ученого состояла в том, чтобы изучать «иммунитет при инфекционных заболеваниях с позиций клеточной физиологии. Когда представления о роли фагоцитоза и функции лейкоцитов получили более широкое распространение среди иммунологов, Мечников обратился к другим идеям – к проблемам старения и смерти. В 1903 г. он опубликовал книгу, посвященную «ортобиозу» – или умению «жить правильно». «Этюды о природе человека», в которой обсуждается значение пищи и обосновывается необходимость употребления больших количеств кисломолочных продуктов, или простокваши, заквашенной с помощью болгарской палочки. Имя Мечникова связано с популярным коммерческим способом изготовления кефира.

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ XIX в. – период развития естествознания в России, который был связан с обоснованием диалектических закономерностей развития природы. Величайшим достижение в химии является открытие периодического закона Дмитрия Ивановича Менделеева (1834-1907), который 1 марта 1869 г. сообщил, что существует закономерная связь между химическими элементами, которая заключается в том, что свойства элементов изменяются в периодической зависимости от их атомных весов (то есть, качественные свойства элементов зависят от их количественных свойств, причем эти отношения меняются периодически, скачками). Его открытие не долго оставалось на уровне гипотезы (в своей таблице он оставил свободные клетки, где предположил существование в природе элементов пока еще не открытых). В 1875 г. был открыт первый из них – галлий, спустя некоторое время еще два. Таким образом, открытие Менделеева нашло свое практическое подтверждение. В 1954 г. был открыт 101 элемент, который назвали «менделеевиумом» в честь великого русского химика. Одним из первых воспринял необходимость союза диалектического мышления и естествознания Александр Иванович Герцен (1812-1870), который утверждал: «Философия без естествознания так же невозможна, как естествознание без философии». В своих произведениях «Дилетантизм в науке» (1842-1843) и «Письмах об изучении природы» (1844-1845), он обращает внимание на по-

требность естествознания в правильном философском методе: «Метода в науке вовсе не есть дело личного вкуса или какого-нибудь внешнего удобства, что она, сверх своих формальных значений есть самое развитие содержания, – эмбриология истины». Он одним из первых оценил значение диалектики Гегеля для естествознания: «он раскрыл, что природа, что жизнь развивается по законам логики». Но Гегель рассматривал «природу и историю как прикладную логику, а не логику как отвлеченную разумность природы и истории. Вот причина, почему эмпирическая наука осталась так же хладнокровно глухо к энциклопедии Гегеля, как к диссертации Шеллинга». В письме «Наука и природа – феноменология мышления» Герцен замечает: «Жизнь природы – беспрерывное развитие... Это – диалектика физического мира».

ПИРОГОВ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ (1810-1881) – российский ученый, врач, основоположник хирургии, как научной медицинской дисциплины (профессор госпитальной хирургической клиники, патологической и хирургической анатомии и руководитель института практической анатомии Петербургской медико-хирургической академии), педагог и общественный деятель. В 1855 году участвовал в Севастопольской обороне (1854-1855). Заложил фундамент топографической анатомии и оперативной хирургии. Разработал принципы послойного препарирования при изучении анатомических областей, артерий и фасций и т.п.; способствовал широкому применению экспериментального метода в хирургии. Впервые в России выступил с идеей пластических операций («О пластических операциях вообще и о ринопластике в особенности», 1835); впервые в мире выдвинул идею костной пластики. Разработал ряд важных операций и хирургических приемов (резекция коленного сустава, перерезка ахиллова сухожилия и др.). Первым предложил ректальный наркоз; одним из первых использовал эфирный наркоз в клинике. Пирогов впервые в мире применил (1847) наркоз в военно-полевой хирургии. Высказал предположение о существовании болезнетворных микроорганизмов, вызывающих нагноения ран ("госпитальные миазмы"). Выполнил ценные исследования по патологической анатомии холеры (1849). Основоположник военно-полевой хирургии (разработал и ввёл в практику методы иммобилизации конечности, крахмальную, гипсовую повязки, во время обороны Севастополя привлек женщин как сестёр милосердия к уходу за ранеными на фронте).

ПОПОВ АЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ (1859 – 1906) – ученый и изобретатель, создатель радио. Исследуя природу электромагнитных волн в отличие от большинства ученых, видевших в них только любопытное физическое явление, он сумел оценить их практическое значение. После первых же опытов в 1889 г., выступая с публичной лекцией, он заявил: «Человеческий организм не имеет такого органа чувств, который замечал бы электромагнитные волны в эфире; если бы изобрести такой прибор, который заменил бы нам электромагнитные чувства, то его можно было бы применять в передаче сигналов на расстояние». Это была совершенно новая идея, воплощение которой в жизнь положило начало новой эре в области техники связи – эре радио. Проведя ряд опытов, ученый обнаружил, что присоединение к прибору проволоки, подвешенной наверху, а также проволоки, соединенной с землей, резко увеличивает дальность его действия. Так А.С. Попов изобрел антенну и заземление. 7 мая 1895 г. на заседании Русского физико-

химического общества А.С. Попов сделал сообщение о первых результатах своей работы и продемонстрировал сконструированный им радиоприемник (7 мая стал днём рождения радио), а в марте 1896 г. на заседании Русского физико-химического общества он передал первую в мире радиограмму на расстояние около 250 м. С весны 1897 г. А.С.Попов вынес свои опыты на корабли Балтийского флота и летом, выходя в море, получил надежную связь на расстоянии около 5 км между транспортом «Европа» и крейсером «Африка». В 1898 г. новый передатчик был испытан на миноносце №115. Во время этих испытаний изобретатель сделал еще одно очень важное открытие: он обнаружил, что электромагнитные волны отражаются от кораблей. Это открытие явилось основой, на которой затем развилась новая отрасль радиотехники – радиолокация. Окончив опыты по радиосвязи на кораблях, А.С. Попов составил отчет, в котором указывал также на возможность радионавигации и радиопеленгации. Однако морское ведомство мало интересовалось работой А.С. Попова, и только случай помог ему практически реализовать свое изобретение – беспроволочный телеграф.

СЕЧЕНОВ ИВАН МИХАЙЛОВИЧ (1829 –1905) – выдающийся русский физиолог-материалист, создатель физиологической школы. Родился в селе Теплый Стан Симбирской губернии (Нижегородская область), окончил Главное инженерное училище в Петербурге и медицинский факультет Московского университета. Основные работы: «Рефлексы головного мозга» (1863), «Физиология нервной системы» (1866), «Элементы мысли» (1878), «Очерк рабочих движений человека» (1901), «Предметная мысль и действительность» (1902). В своём основном труде И.М. Сеченов обосновал рефлекторную природу сознательной и бессознательной деятельности, доказав, что в основе всех психических явлений лежат физиологические процессы, которые могут быть изучены объективными методами. Открыл явления центрального торможения, суммации в нервной системе, установил наличие ритмических биоэлектрических процессов в центральной нервной системе, обосновал значение процессов обмена веществ в осуществлении возбуждения. Исследовал дыхательную функцию крови. Создатель объективной теории поведения, заложил основы физиологии труда, возрастной, сравнительной и эволюционной физиологии. Установил закон растворимости газов в водных растворах электролитов. Иван Петрович Павлов назвал Сеченова «отцом русской физиологии».

СТОЛЕТОВ АЛЕКСАНДР ГРИГОРЬЕВИЧ (1839-1896) – физик, окончил физико-математический факультет Московского университета, где преподавал математическую физику и физическую географию, защитил магистерскую диссертацию по проблемам электростатики (о наведении зарядов на первоначально незаряженном проводнике в присутствии заряженного, воздействии этих зарядов на заряженный проводник и перераспределении зарядов вплоть до наступления электростатического равновесия). Его докторская диссертация была посвящена изучению магнитных свойств железа (в то время электротехники как науки еще не было, поэтому очень важен был теоретический анализ работы электрических машин, и, в частности, определение закономерности в намагничивании железа и его сплавов). Трудолюбие и талант ученого не пропали даром: в 1872 г. Столетов успешно защищает докторскую диссертацию «Исследование о функции намагни-

чения мягкого железа», а в следующем году утверждается в должности ординарного профессора Московского университета. После защиты докторской диссертации Столетов становится всемирно известным ученым. В 1874 г. его приглашают на торжества по поводу открытия физической лаборатории при Кембриджском университете, а в 1881 г. он представляет российскую науку на I Всемирном конгрессе электриков в Париже. На конгрессе Столетов делает доклад о результатах своих исследований по определению коэффициентов пропорциональности между электростатическими и электромагнитными единицами. По его предложению была утверждена единица электрического сопротивления – ом, а также эталон сопротивления. В 1888 г. Столетов начинает исследование фотоэффекта, открытого за год до этого Герцем. Эти исследования принесли ученому мировую известность. После серии многочисленных экспериментов А.Г. Столетов вывел закон, связывающий критическое давление, электродвижущую силу батареи и расстоянием между электродом и сеткой. Выяснилось, что отношение произведения критического давления и расстояния (между электродом и сеткой) к электродвижущей силе есть величина постоянная, названная позднее константой Столетова.

ТИМИРЯЗЕВ КЛИМЕНТ АРКАДЬЕВИЧ (1843-1920) – русский естествоиспытатель, основоположник русской научной школы физиологии растений, окончил физико-математический факультет Петербургского университета, профессор Московского университета и Петровской сельскохозяйственной академии в Москве, где читал лекции по всем отделам ботаники, пока не был оставлен за штатом ввиду закрытия академии (в 1892 г.). В 1875 г. Тимирязев становится доктором ботаники за сочинение «Об усвоении света растением», а в 1877 г. приглашен в Московский университет на кафедру анатомии и физиологии растений. Его работы посвящены: вопросам разложения атмосферной углекислоты зелеными растениями под влиянием солнечной энергии; изучению состава и оптических свойств зеленого пигмента растений (хлорофилла), его генезиса, физических и химических условий разложения углекислоты, определение составных частей солнечного луча, принимающих участие в этом явлении, выяснение судьбы этих лучей в растении; изучению количественного отношения между поглощенной энергией и произведенной работой. Тимирязев первым в России ввёл опыты с культурой растений в искусственных почвах. Первая теплица для этой цели была устроена им в Петровской академии еще в начале 70-х годов, т. е. вскоре после появления этого рода приспособлений в Германии. Выдающиеся научные заслуги Тимирязева доставили ему звание члена-корреспондента Академии Наук, почетного члена Харьковского и Санкт-Петербургского университетов. Среди образованного русского общества Тимирязев пользуется широкой известностью, как популяризатор естествознания. Он боролся против мистики и оккультизма. Считал физиологию теоретической основой земледелия. Теоретические выводы можно сделать, только опираясь на научные методы и на результаты эмпирических исследований. Наука может развиваться, только переходя от простого к сложному. Сведение науки к «коллекции» и классификации фактов, считал метафизическим подходом. Преодолевал одностороннее абсолютизирование роли индукции и дедукции, приходя к выводу, что никакая дедукция не была бы

возможна без предварительного индуктивного изучения фактов. Критерием истины считал опыт и практику. Метод может давать плодотворные результаты, если сам будет находиться в соответствии с объективными закономерностями развития природных и социальных процессов. Основным принципом изучения фактов науки считал исторический метод.

УМОВ НИКОЛАЙ АЛЕКСЕЕВИЧ (1846-1915) – российский физик профессор Московского университета, основоположник учения об энергии, создатель физико-механической модели живой материи. Н.А. Умова называли русским физиком-философом. Он разрабатывал теорию колебательных процессов, электричества, оптики, земного магнетизма, молекулярной физики. Важным результатом его теоретических исследований было создание учения о движении энергии, которое он изложил в 1874 году в своей докторской диссертации «Уравнение движения энергии в телах». Умов писал (1874): «...количество энергии, протекающее через бесконечно малый плоский элемент в бесконечно малое время, равно отрицательной работе сил упругости, действующих на этот элемент», «эта энергия является эквивалентной массе, как теплота и механическая энергия, и коэффициент эквивалентности представляется квадратом скорости света». В своей речи «Эволюция атома» Умов, опираясь на открытия радиоактивных явлений, решительно выступил против теории тепловой смерти мира: «Не поражало ли Вас, что, несмотря на рост энтропии, на идущее от века рассеяние энергии, наш мир никак не может умереть и небесные светила не могут потухнуть? С законом роста энтропии связан один важный вопрос: если она увеличивается, то должен был существовать момент, когда энтропия была наименьшей; он должен был совпасть с началом мира, и мы пришли бы опять к загадке: к чему было строить и пускать в ход механизм, осужденный с первого же момента своего существования на смерть? Все эти недоумения решаются всплывающими в современной физике новыми пониманиями. Подсчет энергий, который до сих пор делался, касается лишь внешних движений молекул и атомов и внешних, действующих между ними сил. Эти энергии действительно рассеиваются, но не ими одними обусловливается жизнь мира, его энергия. Они составляют лишь ничтожную крупицу той неисчерпаемой энергии, которая запасена в движениях и силах частей атомов, иначе говоря, в эфире...». Он сформулировал «основной закон энергии», который раскрывает связь между количеством энергии, отнесенным к единице времени, втекающим в среду через ее границы, и изменением количества энергии в среде. Основное уравнение движения энергии, полученное им, в математической (дифференциальной) форме фиксирует закон сохранения энергии. Именно в нем выражена основная мысль учёного о непрерывности энергии, о том, что энергия может распространяться, передаваться от одной точки среды к другой только непрерывно. Положение Умова о непрерывности энергии, о том, что энергия распространяется не только в определенном пространстве, но и в определенный промежуток времени, исключает всякую мысль о ньютоновском мгновенном дальнодействии. Он был основателем учения о локализации и движении энергии, занимался термомеханическими явлениями в упругих твердых телах. Ряд его работ объясняют эффекты относительности при физических наблюдениях, экспериментальному изучению поляризационных свойств света,

рассеянного мутными средами, земному магнетизму и т.д. Но уникальность его как ученого в том, что наряду с научными изысканиями и экспериментами, параллельно с выработкой новых и развитием уже известных физических теорий его мысль формировала своё, цельное и оригинальное мировоззрение, отражающее эволюцию природы и космоса и место в ней человека. В системе взглядов Н.А. Умова важное место занимала материалистическая идея единства мира. Он высоко ценил учение Ч. Дарвина. Природа, по представлениям Н.А. Умова, бесконечна в пространстве и времени и находится в вечном движении и изменении. Все мировоззрение ученого проникнуто идеей развития. Н.А. Умов говорил о необходимости изучения процессов, явлений, вещей природы и их связи с другими явлениями, вещами. Признание всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности вещей считал одним из основных принципов естествознания: «Все существующее в мире связано между собой». Его взгляды выходили за рамки чисто физического, приобретал всеобъемлющее, этическое значение, становился своего рода манифестом нового человека, homo sapiens explorans (человека разумного исследующего), обоснованием великой его задачи в мироздании.

ЦИОЛКОВСКИЙ КОНСТАНТИН ЭДУАРДОВИЧ (1857-1935) – изобретатель, ученый в области воздухоплавания и авиации, отец космонавтики, положивший начало научной разработке о межпланетных путешествиях. Родился в Рязанской губернии в семье лесничего. В 11 лет после перенесенной скарлатины он практически лишился слуха, а в 13 лет потерял мать. В 22 года после сдачи экзамена экстерном в Рязанской гимназии начал преподавать математику в уездном училище. В 1883 году написал свой первый научный труд «Свободное пространство», в которой описал состояние невесомости. В своём рукописном труде «Теория и опыт аэростата, имеющего в горизонтальном направлении удлиненную форму» (1986) Циолковский дал теоретическое обоснование конструкции металлического аэростата и доказал возможность управлять им. В 1887 году он написал научно-фантастическую повесть «На луне», которая представляет собой предвидение будущего. В 90-е годы ученый занимается разработкой основ экспериментальной аэродинамики. Для летательных аппаратов он предлагал свою систему автоматического управления (для самолётов, по существу, автопилот), обращая внимание на огромные запасы солнечной энергии и высказывая мысль о том, что человечество сумеет использовать эту энергию лишь в том случае, если преодолеет земное притяжение и вырвется в космос. Приступив к теоретическому решению проблем космических полетов, Циолковский окончательно пришел к выводу, что большую скорость, благодаря которой удастся преодолеть силу земного притяжения, может развить только ракета. Написанный им ещё в 1898 году основной труд «Исследование мировых пространств реактивными приборами» году был опубликован только в 1903. Он предложил конструктивную схему и высказал идеи по поводу управления ракетой, подачи топлива в двигатель и множество других, которые позднее были претворены в жизнь. Работая над проблемами достижения космических скоростей, в 1926 году Циолковский приходит к выводу, что ракета должна иметь две ступени: «земную» и «космическую», при этом первая обеспечивает полёт в плотных слоях атмосферы, используя частично в качестве окислителя кислород атмосферы, вторая – за пределами земной атмо-

сферы. В 1929 году им была предложена конструкция многоступенчатой ракеты. Её теория изложена в работе «Космические ракетные поезда», в которой учёный убедительно доказал реальность космических полётов. Он вывел формулу для определения максимальной скорости ракеты, дал закон движения ракеты с учетом изменения её массы во время полёта. Циолковский также внёс заметный вклад в механику тел переменной массы.

ЧАЯНОВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ (1888–1937) – экономист, основоположник крестьяноведения. Главный труд – «Организация крестьянского хозяйства». В конце 1920-х, когда началось усиление административно-командных принципов управлении, Чаянова подвергли резкой критике как «неонародника». В 1928 его уволили с поста директора Института сельскохозяйственной экономики. В 1930 Чаянов был арестован. На закрытом процессе в 1932 профессора Тимирязевской академии А.В. Чаянова приговорили к 5 годам заключения. В Казахстане он начал работать консультантом в республиканском комиссариате земледелия. Однако пережить «великий террор» конца 1930-х он не сумел – его расстреляли в 1937. В 1987 г. посмертно был реабилитирован. Изучая крестьянство, Чаянов приходил к выводу, что для него свойственны особые закономерности. Главная задача крестьянина – не максимизация прибыли, а удовлетворение потребностей членов семьи. Соответственно, цель производства в крестьянском хозяйстве – это потребление, но не накопление. В «Организация крестьянского хозяйства» он доказал, что крестьянство стремится к увеличению валового дохода, а не к получению максимальной прибыли. Для объяснения хозяйственного поведения крестьян Чаянов использовал модель равновесия предельных выгод и предельных издержек, предложенную экономистами-неоклассиками. Большой вклад Чаянов внес в анализ дифференциации крестьянства. По его мнению, из-за демографических факторов уровень жизни крестьянской семьи меняется волнообразно, делая вывод, что имущественная дифференциация крестьянских хозяйств в основном не носит социального характера. Он считал, что распространенная в советской экономической литературе схема трех классов (кулак, середняк, бедняк) слишком груба, предложив свою классификацию, включающую шесть типов хозяйств – 1) капиталистическое, 2) полутрудовое, 3) зажиточное или семейно-трудовое, 4) бедняцкое, 5) полупролетарское и 6) пролетарское. Основная масса крестьянских хозяйств в России, по его мнению, была представлена хозяйствами 2–4-го типов. Что касается характерных для «чистого» капитализма хозяйств 1-го, 5-го и 6-го типов, то они составляют явное меньшинство и не определяют «лица» деревни. Схожую – некапиталистическую – форму имеет дифференциация крестьянских хозяйств и в современных странах «третьего мира». Для Чаянова характерно большое внимание к сельскохозяйственной кооперации. Хотя трудовое крестьянское хозяйство устойчиво, оно тормозит прогрессивное развитие. По его мнению, для подъема советской агроэкономики надо было объединять в кооперативы всех крестьян, кроме первой и шестой групп, с последующим ограничением и вытеснением эксплуататорских отношений и привлечением сельских пролетариев к семейно-трудовому хозяйствованию через предоставление кредита. По Чаянову, ценность кооперации двояка: она имеет, с одной стороны, антикапиталистическое содержание, освобождая крестьян от

перекупщиков, а с другой – антибюрократическое, развивая трудовое самоуправление. Он выступал против огосударствления кооперативов и отстаивал их самостоятельность при решении хозяйственных вопросов. Главным путем подъема эффективности аграрного сектора Чаянов считал развитие кооперации не по горизонтали (объединением многих одинаковых единоличных хозяйств в одно коллективное), а по вертикали – путем объединения производства, хранения, переработки и сбыта сельскохозяйственной продукции, покупки и обслуживания техники, племенной и селекционной работы и т.д. Выступая за вертикальную кооперацию, он очень критически относился к сталинским колхозам, предлагая вместо национализации земли передать ее в трудовую собственность без права купли – продажи.

ЧИЖЕВСКИЙ АЛЕКСАНДР ЛЕОНИДОВИЧ (1897-1964) – биофизик, (один из основоположников космической биологии), основоположник гелиобиологии, аэроионификации, электрогемодинамики, поэт, художник, философ. Родился в семье кадрового офицера-артиллериста. Был знаком с К.Э. Циолковским, окончил Коммерческий и археологическом институты в Москве, посещал литературные вечера, писал стихи. В годы I Мировой войны добровольцем ушел на фронт, был ранен и демобилизован (награжден Георгиевским крестом). Свои начальные научные взгляды изложил в книге «Физические факторы исторического процесса», суть которых в следующем: циклы солнечной активности проявляют себя в биосфере, изменяя жизненные процессы, начиная от урожайности и кончая заболеваемостью и психической настроенностью человечества. Это сказывается на динамике исторических событий – войн, восстаний, революций, политико-экономических кризисов и т.д. В течение ряда лет проводит экспериментальные исследования в области аэроионизации, показали, что отрицательно заряженные ионы воздуха благотворно влияют на живые организмы, положительно заряженные производят противоположное действие. Позднее Чижевскому удалось оформить авторское свидетельство на аэроионизатор для получения легких аэроионов, известный сейчас как «люстра Чижевского». Его работам в области аэроионизации и гелиобиологии придают большое значение за рубежом. В 1931 году он становится директором Центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛИ) с рядом филиалов. Но в 1936 году лаборатория прекратила свое существование: роль в этом сыграл противник теории Чижевского, директор Всесоюзного института животноводства Б.М. Завадовский, который обвинял А.Л. Чижевского в контрреволюции. Только в 1938 году А.Л. Чижевский был вновь приглашен на работу в качестве научного руководителя по аэроионификации Дворца Советов. В сентябре 1939 года в Нью-Йорке состоялся Первый Международный конгресс по биологической физике и космической биологии, на котором Чижевский был избран почетным президентом. Был направлен Меморандум о научных трудах Чижевского от имени конгресса в Нобелевский комитет, но Чижевский отказался от выдвижения на Нобелевскую премию «по этическим мотивам». Осенью 1941 года эвакуировался в Челябинск, 21 января 1942 года был арестован, осужден на восемь лет (ссылку отбывал сначала в Свердловской области, а затем в Казахстане). Полностью реабилитирован был только в 1962 году. По возвращении в Москву и до конца жизни был научным консультантом и руко-

водителем лаборатории «Союзсантехника». Исследования и идеи Чижевского высоко оценивались мировой научной общественностью: он избирался почетным президентом Первого Международного конгресса по биофизике (1939), был действительным членом 18-ти академий мира, почетным профессором университетов Европы, Америки, Азии как основатель гелиобиологии. Чижевский был не только поэтом, но и незаурядным художником-пейзажистом. Он написал более ста картин, средства от продажи которых шли на проведение опытов. За многогранную научную и художественно-литературную деятельность его называли «Леонардо да Винчи XX века».

§ 8. Постнеклассическая наука

КОЭВОЛЮЦИЯ – принцип сопряженного, взаимообусловленного изменения систем или частей системы внутри целого. Понятие «коэволюции» является биологическим по своему происхождению, и основано на изучении совместной эволюции различных биологических объектов и уровней их организации. Сегодня это понятие становится общенаучной универсальной категорией, охватывая обобщенную картину всех мыслимых эволюционных процессов – это и есть глобальный эволюционизм, характеризуя как материальные, так и идеальные (духовные) системы. Если самоорганизация имеет дело со структурами, состояниями системы, то коэволюция – с отношениями между развивающимися системами, с корреляцией эволюционных изменений, отношения между которыми сопряжены, взаимоадаптированы. Коэволюция остро ставит вопрос о синтезе знаний, о необходимости совмещения различных уровней эволюции, различных представлений о коэволюционных процессах, выраженных не только в науке, но и в искусстве, религии, философии и т.п. Коэволюционные процессы совершается в единстве природного и социального, поэтому на современном этапе развития науки нужно тесное единство и постоянное взаимодействие естественнонаучного и гуманитарного знания. Методологи призывают осознать, что коэволюционное сосуществование природы и общества становится проблемой планетарного масштаба и приобретает первостепенную значимость.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ НАУКИ – характерные черты развития науки конца XX – начала XXI вв., связанные с переходом к четвёртой глобальной научной революции: 1) Широкое распространение идей и методов синергетики – теории самоорганизации и развития сложных систем любой природы; В этой связи в постнеклассическом естествознании очень популярны такие понятия как диссипативные структуры, бифуркация, флуктуация, хаосомность, странные аттракторы, нелинейность, неопределенность, необратимость и т.п. Синергетика демонстрирует, что современная наука имеет дело с очень сложноорганизованными системами разных уровней организации, связь между которыми осуществляется через хаос. Каждая такая система предстает как «эволюционное целое». Синергетика открывает новые границы построения слож-

ных развивающихся структур из простых. При этом она исходит из того, что объединение структур не сводится к их простому сложению, а имеет место перекрытие областей их локализации: целое уже не равно сумме частей, оно не больше и не меньше суммы частей, оно качественно иное. 2) Широкое применение принципа коэволюции, т.е. сопряженного, взаимообусловленного изменения систем или частей внутри целого (см. статью «коэволюция»). 3) Укрепление парадигмы целостности, связанное с осознанием необходимости глобального всестороннего взгляда на мир (см. отдельную статью). 4) Преодоление разрыва объекта и субъекта. Если объектом классической науки были простые системы, а объектом неклассической науки – сложные системы, то в настоящее время внимание ученых все больше привлекают исторически развивающиеся системы, которые с течением времени формируют всё новые уровни своей организации. При этом возникновение нового уровня организации оказывает воздействие на предыдущий этап, меняя связи и композицию их элементов. В естествознании XX в. всё более широкое распространение получает так называемый «антропный принцип», который устанавливает связь существования человека (как наблюдателя) с физическими параметрами Вселенной и Солнечной системы. Согласно антропному принципу, Вселенная должна рассматриваться как сложная самоорганизующаяся система, включенность в нее человека не может быть отброшена. Развитие науки XX в. – как естествознания, так и обществознания – убедительно показывает, что независимого наблюдателя, способного только пассивно наблюдать и не вмешиваться в «естественный ход событий», просто не существует. Человека – «единственного наблюдателя», которого мы способны себе представить – невозможно вычленить из окружающего мира, сделать его независимым от его собственных действий, от процесса приобретения и развития знаний. Облик современной постнеклассической науки характеризуют саморазвивающиеся открытые системы. Если на предшествующих этапах наука была ориентирована преимущественно на постижение все более сужающегося, изолированного фрагмента действительности, выступавшего в качестве предмета той или иной научной дисциплины, то специфику современной науки всё более определяют комплексные исследовательские программы (в которых принимают участие специалисты различных областей знания), междисциплинарные исследования. Реализация комплексных научных программ порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификации прямых и обратных связей между ними. Все это порождает усиление взаимодействия сложившихся в различных дисциплинарных областях науки идеалов, норм и методов познания. 5) Методологический плюрализм – осознание ограниченности, односторонности любой методологии и, прежде всего, рационалистической, хотя в постнеклассическом естествознании еще более активно (прежде всего, в силу специфики его предмета и возрастания роли человека в нем), чем на предыдущих этапах, «задей-

ствованы» все функции философии – онтологическая, гносеологическая, методологическая, мировоззренческая, аксиологическая и др. Однако попытки введения «внепарадигмальных вкраплений» в содержание научного знания становятся все более распространенным явлением в постнеклассической науке и все убедительнее ставят под сомнение утверждения о незыблемости рациональных норм и принципов. 6) Распространение идеи развития. Крупный физик и методолог науки К. фон Вайцзеккер пишет, характеризуя научное познание нашего времени в целом, что развитие науки имеет тенденцию к превращению в науку о развитии. Исторический аспект любой науки, в том числе о неживых объектах все более выдвигается на передний план познания (в последние годы активно формируются новые направления исследований – эволюционная химия, универсальная история и др.). 7) Усиливается математизация теорий и уровень их абстрактности. Эта особенность современного естествознания привела к тому, что работа с его новыми теориями из-за высокого уровня абстракций вводимых в них понятий превратилась в новый и своеобразный вид деятельности. Возникает угроза превращения теоретической физики в математическую теорию. В науке XX в. резко возросло значение вычислительной математики (ставшей самостоятельной ветвью математики). В настоящее время важнейшим инструментом научно-технического прогресса становится математическое моделирование. Его сущность – замена исходного объекта соответствующей математической моделью. Активная математизация различных областей науки, проникновение математических методов во многие сферы практической деятельности и быстрый прогресс вычислительной техники привели к появлению целого ряда новых математических дисциплин (теория игр, теория информации, теория графов, дискретная математика, теория оптимального управления и др.).

ПАРАДИГМА ЦЕЛОСТНОСТИ – рассмотрение общества, биосферы, ноосферы, мироздания и т.п. как взаимосвязанных процессов и формирование «организмического» видения в понимании природы. Природа, общество и человек начинают рассматривается как целостный живой организм, изменения которого могут происходить в определенных границах, а нарушение их приводит к изменению системы, к ее переходу в качественно иное состояние, которое может вызывать необратимое разрушение целостности системы. Все более укрепляется идея взаимосвязи и гармонического отношения между людьми, человеком и природой, составляющими единое целое. В рамках такого подхода складывается новое видение человека как органической части природы, а не как ее властителя. Получает развитие так называемая биосферная этика. В конце XX в. начинает проявляться тенденция сближения естественных и гуманитарных наук, науки и искусства, науки и религии. Если раньше естествознание ориентировалось на постижение «природы самой по себе», безотносительно к субъекту деятельности, а гуманитарные науки – на постижение человека, человеческого духа, культуры, то сегодня для всех наук приоритетное значение приобрело раскрытие смысла, не столько объяснение, сколько понимание, связь социального знания с ценностно-целевыми структурами. Идеи и принципы современного естествознания

все шире внедряются в гуманитарные науки. Но имеет место и обратный процесс. Исследование наукой саморазвивающихся социальных и «антропологических» систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естествознания и социального познания, т.е. наблюдается тенденция к конвергенции научно-технической и гуманитарно-художественной культур, где человек оказывается доминантой этого процесса. Всё более распространяется убеждение в слабости европейского рационализма и его методов и ученые Запада всё чаще обращаются к традициям восточного мышления и его методам. Различие восточного и западного типов культур всё более пронизывает жизнь современной цивилизации и влияет на пути осмысления возможных перспектив развития человека.

ПРИГОЖИН ИЛЬЯ РОМАНОВИЧ (1917-2003) – бельгийский химик, лауреат Нобелевской премии (1977), родился в Москве, а с 1921 г. проживал в Литве, Германии, Бельгии, профессор физической химии, директором международного института физики и химии в Брюсселе, интересовался историей и философией. Будущее своё связывал с профессией концертирующего пианиста. Согласно первого начала термодинамики, представляющего собой принцип сохранения энергии, в любой закрытой системе энергия не исчезает и не возникает, а переходит из одной формы в другую. Второе начало термодинамики (принцип энтропии) описывает тенденцию систем переходить из состояния большего к состоянию меньшего порядка. Энтропия – это мера беспорядочности, или разупорядоченности, системы. Чем больше разупорядоченность, тем выше энтропия. Пригожин сформулировал теорию неравновесных необратимых систем. В термодинамике его интересовали неравновесные специфически открытые системы, в которых либо материя, либо энергия, либо и то и другое обмениваются с внешней средой в реакциях. При этом количество материи и энергии либо количество материи или количество энергии со временем увеличивается или уменьшается. Чтобы объяснить поведение систем, далеких от равновесия, Пригожин сформулировал теорию диссипативных структур. Считая, что неравновесность может служить источником организации и порядка, он представил диссипативные структуры в терминах математической модели с зависимыми от времени нелинейными функциями, которые описывают способность систем обмениваться материей и энергией с внешней средой. Человеческое общество так же, как и биологическая среда, являет собой пример диссипативных и недиссипативных структур. В 60-е и 70-е гг. Пригожин развил созданную им теорию диссипативных структур и описал образование и развитие эмбрионов. Пригожин предположил, что его теории и математические модели систем, которые зависят от времени, могут быть применимы к эволюционным и социальным схемам разного уровня.

СИНЕРГЕТИКА (от греч. «синергия» – сотрудничество, совместное действие) – междисциплинарное научное направление, изучающее закономерности самоорганизации открытых (не линейных) систем в неустойчивом необратимом состоянии. Начало исследованию проблем самоорганизации положила кибернетика. Важнейшим свойством системы самоорганизации является бифуркация, механизм которой разработал Анри Пуанкаре (1854–1912). Бифуркация – это такое состояние системы, когда она в состоянии неравновесности находится

перед выбором возможных вариантов функционирования и малейшие, случайные обстоятельства могут кардинально изменить направление её дальнейшего развития, закрывая возможные альтернативные пути её изменения. Термин «самоорганизующаяся система» ввел английский кибернетик У.Р. Эшби в 1947 г. Широкое изучение самоорганизации началось в конце 50-х годов в целях отыскания новых принципов построения технических устройств, обладающих высокой надежностью, и создания вычислительных машин, способных моделировать различные стороны интеллектуальной деятельности человека. В 60-е и 70-е годы XX века появляется понятие диссипативной структуры (структуры, существующей за счёт постоянного энергообмена между системой и окружающей средой), предложенное бельгийским учёным русского происхождения И. Пригожиным и его соавторами, и понятие самоорганизации как образования диссипативной структуры. Концепция самоорганизации концентрировалась вокруг теории диссипативных структур, которые с необходимостью вызывают выбросы избыточной энтропии (энтропия – это мера беспорядочности физической системы, получение информации из окружающей среды понижает уровень энтропии системы), а они, в свою очередь, вызывают появление новых структур и их устойчивость. С 70-х годов XX века к изучению самоорганизации привлекаются процессы термодинамики открытых систем, что привело в последние десятилетия века к созданию синергетики как интегрирующей науки. Сам термин имеет древнегреческое происхождение и означает «содействие», «соучастие» или «содействующий», «помогающий». Следы его употребления можно найти еще в исихазме – мистическом течении средневековой Византии. Годом рождения синергетики считается 1973 г., когда немецкий ученый Г. Хакен заявил о новой науке в своей работе «Синергетика» (1980), где он объяснил, почему он назвал новую дисциплину синергетикой: в ней 1) «исследуется совместное действие многих подсистем..., в результате которого на макроскопическом уровне возникает структура и соответствующее функционирование»; 2) она кооперирует усилия различных научных дисциплин для нахождения общих принципов самоорганизации систем. Хакен утверждает, что различные по своей природе системы (от электрона до людей) имеют одни и те же принципы самоорганизации, а значит, природные и социальные процессы имеют общие детерминанты, на нахождение которых и направлена синергетика, которую особенно интересуют ситуации, когда структуры или функции систем переживают коренные изменения масштабного уровня. Поэтому она занимается изучением открытых систем. Открытой называется система, которая способна обмениваться с окружающей средой веществом, энергией и информацией; альтернативой представляется закрытая система, которая представляет собой идеальную схему системы в равновесном состоянии (Вселенная Ньютона, классическая термодинамика являют пример закрытых систем). Закрытая, изолированная от информации окружающей среды, система (предоставленная самой себе), неизбежно приходит к состоянию наибольшей энтропии, т.е. к хаосу, что фактически означает разрушение. В 1977 году Г. Николис и И. Пригожин определили условия существования диссипативных структур. Необратимость и неравновесность здесь являются источником упорядоченности; их флуктуации порождают бифуркации (моменты выбора системой одного из альтернативных путей её развития), а эво-

люция – это последовательность неустойчивостей. Им было показано, что в неравновесных открытых системах возможны эффекты, приводящие не к возрастанию энтропии и стремлению термодинамических систем к состоянию равновесного хаоса, а к «самопроизвольному» возникновению упорядоченных структур, к рождению порядка из хаоса. И. Пригожин представлял себе процессы в неравновесных открытых системах следующим образом. В моменты неустойчивого состояния в системах могут возникнуть малые возмущения, флуктуации, способные разрастаться в макроструктуры. Если раньше под «порядком» понималось состояние устойчивости, под «хаосом» – состояние неустойчивости, а развитие рассматривалось как процесс перехода от одного порядка к другому, где хаос проявлялся как побочный продукт этого процесса, то синергетика рассматривает хаос как закономерный этап развития, которое предстаёт в виде многократного чередования порядка и хаоса. Поэтому синергетику можно считать новым этапом в развитии диалектической концепции. Хаос и случайность здесь выступают в качестве активного начала, приводящего к развитию новых самоорганизаций. В равновесном или слабо равновесном состоянии в системе существует только одно стационарное состояние, которое зависит от некоторых управляющих параметров. Изменения этих управляющих параметров будет уводить систему из равновесного состояния. В конце концов, вдали от равновесия система достигает некоторой критической точки, называемой точкой бифуркации. Невозможно предсказать, какой путь эволюции выберет система за порогом бифуркации. Начиная с этого момента, на дальнейший ход эволюции системы могут оказывать воздействие даже ничтожно малые флуктуации (флуктуация – это обусловленное случайными факторами небольшое колебание величин системы, которые становятся «пусковым механизмом» для изменения направленности эволюции всей системы). Явление бифуркации тесно связано с понятием аттрактор – т.е. совокупность условий, при которых выбор дальнейших путей эволюции развития системы происходит в направлении притягивания к одной точке (эта направленность в виде «куколки» заложена в системе, как один из возможных вариантов её дальнейшего развития. В 1980 году в предисловии к работе «От существующего к возникающему» И. Пригожин пишет, что книга создана для того, чтобы «попытаться показать читателю, что мы переживаем период научной революции, когда коренной оценке подвергается место и само существование научного подхода – период, несколько напоминающий возникновение научного подхода в Древней Греции или возрождение во времена Галилея». Синергетика как теория самоорганизации нашла свое применение в современной космологии, квантовой физике, химической и биологической теории. Общество тоже является открытой нелинейной системой, поэтому идеи синергетики распространяются и на него. Уже сейчас существуют попытки их применения к глобальному анализу общественных систем.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭВОЛЮЦИОНИЗМ – принцип постнеклассической науки, объединяющий идеи системного и эволюционного подходов. В основе эволюционного подхода (который был разработан в биологии Ч. Дарвиным, лежала идея о непрерывном появлении в мире все более сложно организованных живых систем. Системный подход, возникший в 40-50-е гг. XX в., позволил

выявлять целостность исследуемого объекта в его взаимосвязи с окружающей средой, взаимодействие составляющих его элементов. С развитием синергетики, которая предложила идею универсального эволюционизма, принципиально изменились как классическое учение об эволюции, так и содержание системного подхода, ибо процессы и явления живой, неживой и социальной материи стали рассматриваться как самоорганизующиеся системы, обладающие способностью «выбирать» из множества возможностей один путь развития. Под влиянием теории нестационарной Вселенной, синергетики, концепций биосферы и ноосферы универсальный эволюционизм утвердился в качестве принципа построения современной общенаучной картины мира.

ХАКЕН ГЕРМАН (род. в 1927) – немецкий физик-теоретик и математик, основатель синергетики, доктор философии и доктор естественных наук, профессор теоретической физики университета Штутгарта и основатель Центра синергетики. Основные работы: «Синергетика» (1980), «Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах (1985), «Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам» (1991). Термин «синергетика», обозначающий новое направление междисциплинарных исследований в науке, был впервые введен Германом Хакеном в курсе его лекций, прочитанных в 1969 г. в университете Штутгарта. Научное сообщество встретило появление синергетики градом незаслуженных возражений: синергетика – детонат пустого понятия, она не имеет ни своего предмета, ни присущего только ей метода исследования, излишне математизирована и представляет собой одну из разновидностей физикализма, не обладает непременным атрибутом науки – прогностической силой, развивается не интенсивно, а экстенсивно. Хакен внес вклад в разработку теории лазеров, предложив простейшую модель для описания когерентного лазерного излучения, которое по сей день рассматривается в качестве парадигмального примера структур самоорганизации. Ключевым словом для синергетики является «взаимодействие». Синергетика является учением о взаимодействии элементов внутри сложных систем, в результате которого возникают новые макроскопические свойства этих систем. Синергетическая модель Хакена для объяснения становления когерентного поведения элементов (самоорганизации) включает три важнейших представления: параметры порядка, принцип подчинения, циклическую причинность. В неравновесной открытой системе, в которую накачивается энергия, в результате флуктуации и конкуренции параметров порядка (мод) устанавливаются коллективные образцы поведения. Хотя система может состоять из огромного количества элементов, обладающих большим числом степеней свободы, ее макроскопическое поведение может быть описано небольшим количеством существенных мод (параметров порядка) или даже всего лишь одной модой. Параметры порядка определяют поведение всех элементов системы (принцип подчинения). Иными словами, принцип подчинения означает чудовищное сжатие информации: вместо того чтобы характеризовать систему посредством большого количества её индивидуальных компонентов и их поведения, достаточно описать ее посредством параметров порядка. Здесь наблюдается феномен циклической причинности: параметры порядка детерминируют поведение остальных элементов системы, которые, в свою очередь,

обратно воздействуют на параметры порядка и определяют их. В 1980-е гг. основная синергетическая модель Хакена была расширена для описания человеческого поведения и на качественном уровне вполне применима и к таким сложным системам, как человеческий мозг, сознание, социальные организации. Понятия синергетики применяются и в информатике. Неожиданным применением синергетики стал синергетический компьютер. Сегодня все опасения, сомнения и упреки критиков синергетики оказались несостоятельными. Современная синергетика стала признанным междисциплинарным направлением научных исследований, которое занимается изучением сложных систем, состоящих из многих элементов, частей, компонентов, которые взаимодействуют между собой сложным (нелинейным) образом.

Глава II. Модели науки и концепции научного познания XIX-XX вв.

§ 1. Позитивистская модель философии науки

АВЕНАРИУС РИХАРД (1843-1896) –представитель второго позитивизма, создатель философского учения «эмпириокритицизмома» («критики опыта»). как учёный специализировался в области психофизиологии. В 70-80-х гг. XIX века создал свою философскую систему, теоретическим источником которой были учения Беркли и Юма. На основе их учения он феноменологически истолковал новые открытия в естествознании (радиоактивности в 1896 г., электрона в 1895 г., рентгеновских лучей в 1895 г.), которые послужили поводом к утверждению, что «материя исчезла» и все свойства физических объектов относительны (релятивизм). Уже в XX веке в этих целях стала использоваться специальная теория относительности А. Эйнштейна. Важнейшими теоретическими составными частями философии эмпириокритицизма Авенариуса были: 1) программа «очищения опыта»; 2) теория «нейтральных элементов опыта»; 3) принцип «экономии мышления». В двухтомном труде «Критика чистого опыта» (1888-1890) Авенариус выдвинул предложение о том, что задача философии состоит в «очищении» опыта от всего того, что может быть истолковано как признание объективности, т.е. независимости какой бы то ни было «реальности» от ощущений. Эмпириокритицизм исходит из субъективно-идеалистической предпосылки, названной им «принципиальной координацией» субъекта и объекта, неразрывности «Я» и «среды». По Авенариусу, не существует объекта без субъекта, как и субъекта без объекта. Мир дан нам только в «принципиальной координации», действительной или только возможной, т. е. как опыт. «Очищение» опыта служит интересам научного мышления, считает Авенариус. Научное мышление должно освободиться от привнесенных компонентов, в частности, оценочных и антропоморфических. Первые, оценочные – это этические и эстетические оценки, присоединяемые наивным мышлением к предмету и рассматриваемые так, как если бы они характеризовали сам предмет (мы называем предмет хорошим или дурным, красивым или безобразным, но эта наша оценка не выражает свойств предмета). Вторые, антропоморфические – делятся на три группы: а) мифологические, б) антропопатические, в) интеллектуально-формальные. Для научного познания особое значе-

ние имеют интеллектуально-формальные привнесения. Здесь Авенариус расходится с Кантом, который считал необходимым для научного познания наличие априорных категорий, т.е. до опытных наиболее общих понятий, например, закономерность, причинность и др. Он же считает, что они должны быть устранены как произвольные привнесения. Прежде всего, Авенариус подвергает критике понятия субстанции и причинности. Он считает, что в описываемой физикой картине мира представлены атомы, приводимые в движение силой. Но в опыте мы имеем лишь ощущение силы, а не саму силу или атомы. Точно также в опыте мы знаем, что одно явление следует за другим, но не саму причинность. Аналогично обстоит дело и с субстанцией. Субстанция – это нечто с чем мы связываем изменения, некий «идеальный пункт». Поэтому «субстанция отпадает и остается ощущение». «Чистый опыт» Авенариуса – это содержание человеческого сознания, «очищенное» от объективной действительности как его источника, от субстанции, от причинных связей, от ценностных и антропоморфических представлений. Этот «чистый опыт» и есть предмет познания. Само понятие «опыт» позволяет его трактовать как материалистически, так и идеалистически. Он понимает «опыт» идеалистически как состояние сознания. Чтобы избежать солипсизма, он предлагает выделить «элементы опыта», а именно: 1) телесные вещи и б) не телесные вещи – воспоминания и вещи-фантазии. Первые характеризуются как «живые чувства в широком смысле», вторые – как «неживые чувства-воспоминания и чувства-фантазии». Если элементы опыта берутся в отношении к индивиду, то они зависят от него и являются субъективными, если по отношению к среде, то не зависят от индивида и являются объективными. В этом суть «нейтральности элементов опыта», т.е. как бы существования вне дилеммы материализма и идеализма.

ВИТГЕНШТЕЙН ЛЮДВИГ (1889-1951) – австрийский философ, логик и математик, один из создателей аналитической философии, живший с 1929 г. в Великобритании. Изучал машиноведение и математику. Заведовал кафедрой в Кембриджском университете. Опирался на идеи «логического атомизма» Рассела. В основном произведении раннего этапа его философской эволюции «Логико-философский трактат» 1921) он предпринял попытку обосновать новый способ философствования, который базируется на представлении о языке как жёсткой структуре. Основной функцией языка является обозначение «фактов», т.е. выполняет роль конструирования мира, а границы языка совпадают с границами мира. Факт – это «субстанция мира». Объектом в предложениях являются имена. Сочетания имён в предложениях – это отражение способов сочетания объектов. Его модель знания исходит из возможности его сведения к совокупности элементарных предложений. Всё, что не вписывается в эту модель – традиционная философия, этика и др., объявляются им лишёнными познавательного смысла. Философию он признаёт лишь как «критику языка». Исходная установка его аналитической философии – необходимость борьбы с неправильным обращением с языком, что является источником философских псевдопроблем (среди которых – проблема объективной реальности. Начиная с 30-х гг. Витгенштейн отказался от односторонней ориентации на логику и идеи логически совершенного языка (рассматривал их как одну из возможных «языковых игр»). Абсолютизация логиче-

ского моделирования языка сменяется у него культом многообразия форм обыденного языка и их эмпирического описания. В этот период он стоял на позициях конвенционализма, рассматривая язык как продукт произвольного соглашения.

КАРНАП РУДОЛЬФ (1891-1977) – немецко-американский философ науки, логик, один из лидеров логического позитивизма, ведущий представитель Венского кружка. Предметом философии науки считал анализ структуры естественно-научного знания при помощи аппарата математической логики. Сначала теоретико-познавательные основы этого анализа представляли собой соединения эмпиризма и конвенционализма. На раннем этапе своего творчества он считал физический язык основой языка науки, к терминам которого должны быть сведены термины всех других конкретных наук. Затем он отказался от физикалистского тезиса в пользу «вещного языка», т.е. языка, который мы используем в повседневной жизни, говоря о конкретных вещах, окружающих нас. Критерием истинности научных утверждений является не верификация или сравнение с чувственным опытом, а их взаимная согласованность (когерентность) и непротиворечивость. В дальнейшем Карнап отошёл от узкой модели науки Венского кружка и сделал предметом своего анализа смысловой аспект анализа науки, разработав ряд моделей формализованного языка (ряд его результатов были использованы в кибернетике. В последние годы жизни высказывал положения близкие к естественно-научной материалистической тенденции.

КОНТ ОГЮСТ (1798-1857) – французский философ, социолог, основоположник позитивистской философии. Основная работа: «Курс позитивной философии» в 6 томах (1830-1842). В разработке методологических основ позитивизма опирался на идеи французского философа А. Сен-Симона, который на основе специфики способа объяснения мира выделил три стадии интеллектуального развития человечества: а) теологическую (объяснение мира на основе действия сверхъестественных сил), б) метафизическую (на основе умозрительных абстракций и критики религиозного объяснения мира), в) позитивную (опирающуюся на факты, эксперимент и опыт). На основе этого, Конт сделал вывод, что позитивная стадия является подлинно научной, ибо все суждения о мире опираются не на абстрактные, оторванные от действительности знания, а на конкретные и опытные факты. «Позитивизм, – писал О. Конт, – глубоко противоположен материализму не только по своему философскому характеру, но и по своему политическому назначению». Исходным пунктом всех рассуждений О. Конта был анализ науки и ее отношения с философией. Он объявил «метафизикой» всякую теорию, твердо признающую существование и познаваемость объективной реальности. Наука должна ограничиваться описанием внешней структуры явлений, при этом должна отвечать на вопрос как, а не почему протекают данные явления. Описать – значит отчасти и объяснить, ибо описание структуры явлений позволяет вывести законы, формирующие наблюдаемые функциональные отношения между подвижными элементами данной структуры. А это, в свою очередь, может способствовать вероятному предсказанию будущего течения событий. Отсюда вытекает знаменитая формула Конта: «Знать, чтобы предвидеть, и предвидеть, чтобы мочь». В своей классификации Конт расположил науки в направлении от общего и простого, более легко изучаемого и точного знания к знанию частному, более

сложному для исследования, а потому и менее точному. Прежде всего он делит все науки на две группы – теоретические и прикладные. Затем теоретические науки делит на 1) абстрактные, или общие, которые трактуют о классах явлений; 2) конкретные, или частные, описательные, которые занимаются предметными комбинациями разных явлений, например, минералогия, ихтиология и т.д. В этом делении наук О. Конта больше всего интересуют абстрактные теоретические науки, которые он представил в следующем ряду: 1) математика с включением в нее теоретической земной механики; 2) теоретическая астрономия (небесная механика); 3) физика; 4) химия; 5) физиология (биология); 6) социология. Последняя наука была детищем Конта, как и сам термин. Этой наукой он надеялся заменить целый спектр наук об обществе, включая политическую экономию, правоведение, этику. В этом ряду нет философии (она устраняется за ненадобностью, поскольку теперь каждая наука сама себе философия). Функции же самой философии Конт низводит до роли систематизатора научного знания. В социологии Конта, которую он нередко называл социальной физикой, переплетались биологический натурализм и исторический идеализм. Подобно физике, Конт выделял в социологии два раздела –социальную статику и социальную динамику. Согласно Конту, социальная динамика исследует изменения отношений идей под влиянием идей, а социальная статика – условия равновесного состояния общества. Социология должна быть построена дедуктивно так, чтобы изучение частных (индивидуальных) явлений основывалось на предшествующем познании общих (коллективных) процессов. Социальная динамика описывает развитие общества и его историю. Первичный элемент человеческого общества – семья. В ходе истории идет смена мировоззрений согласно закону трех стадий. Каждый этап развития человеческого духа воздействует определяющим образом на политические, правовые и экономические отношения людей. Теологической стадии духа соответствовал режим наследственных феодальных монархий, «метафизической» – подъем средних классов, влияние юристов, при позитивной же стадии обществом будут править позитивисты-философы от имени капитанов финансового мира – банкиров. Каждой из трех стадий политической организации общества соответствует, в свою очередь, своя эпоха гражданской истории – военно-завоевательная, оборонительная и, наконец, научно-промышленная, т.е. капиталистический строй. Конт был сторонником полной диктатуры крупной финансово-промышленной буржуазии и противником представительных учреждений, демократии. Социальная статика абсолютно не связана с социальной динамикой. В ее задачу входит обоснование устойчивого состояния общества. В ней предлагается нормативный принцип процветания «позитивного» общества: «любовь как принцип, порядок как основание и прогресс как цель». «Любовь» в формуле Конта означает не разумно-эгоистическое чувство Фейербаха, а некое таинственное влечение, совершенно автономное и необъяснимое. Именно на этом чувстве должны основываться отношения между социальными группами. «Порядок» предполагает сохранение социального статуса отдельных классов и социальных групп. Что касается «прогресса», то он видится Кошу в материальном благополучии. Конт сыграл положительную роль в развитии науки и её популяризации, сделав науку объектом философского интереса, чем проложил линию сциентизма.

КУН ТОМАС СЭМЮЭЛ (1922-1996) – американский историк и философ, один из лидеров исторического направления в философии науки, физик-теоретик по профессии, автор оригинальной модели развития научного знания: исследовал механизм научных революций, ввёл понятие парадигмы, выдвинул идею социокультурной обусловленности научного познания. Основная программная работа – «Структура научных революций» (1963). Применив историко-эволюционный подход, выделил следующие образующие цикл стадии развития науки: допарадигмальная наука, нормальная наука (парадигмальная), экстраординарная наука (внепарадигмальная научная революция). В допарадигмальный период наука представляет собой эклектическое соединение различных альтернативных гипотез и конкурирующих научных сообществ. Со временем на первый план выдвигается определённая теория, которая начинает интерпретироваться как образец и составляет теоретическое и методологическое основание новой парадигмальной науки. Парадигма выступает как совокупность знаний, методов и ценностей, безоговорочно разделяемых членами научного сообщества. Она определяет спектр значимых научных проблем и возможные способы их решения. В рамках нормальной науки прогресс осуществляется путём кумулятивного накопления знания. Вместе с тем в рамках принятой парадигмы учёные сталкиваются с рядом «аномальных» фактов, не поддающихся истолкованию с точки зрения принятой парадигмы, что со временем приводит к научным кризисам, связанным с экстраординарной наукой. Видимость кумулятивной преемственности в развитии знания обеспечивается процессом специального образования и учебниками, построенными на установках господствующей парадигмы. Рассматривая парадигмы как «наборы предписаний для научной группы», он конкретизировал значение данного термина в понятии «дисциплинарная матрица». Ее основными компонентами являются: а) символические обобщения, которые имеют формальный характер или легко формализуются; б) «метафизические (т.е. философские) части», задающие общий способ видения универсума, его онтологические, эвристические, концептуальные и др. моменты; в) ценностные установки, влияющие на выбор и направление исследования; г) «общепринятые образцы» – характерные примеры решения конкретных задач. Заслуга Куна в том, что в понятии «парадигма» он выразил идею предпосылочности знания, т.е. показал, что формирование и развитие знаний осуществляется в некотором пространстве предпосылок, в некоторой порождающей их среде – прежде всего социальной. Среди многих предпосылок (факторов, условий) развития науки он подчеркивает важную роль соответствующих правил и стандартов научной практики. Эта общие установки он называет правилами-предписаниями, или методологическими директивами, на которые опираются члены данного научного сообщества. Кун обращает внимание на то, что, во-первых, данные директивы – лишь один из факторов развития науки и их нельзя абсолютизировать. Во-вторых, они регулируют научную деятельность, препятствуют (если, конечно, они верные) тому, чтобы наука не «сбивалась с дороги». В-третьих, эти директивы имеют многоуровневый характер: самый «верхний их этаж» – философские принципы, представляющие необходимое условие научного познания.

ЛАКАТОС ИМРЕ (настоящая фамилия – Липшиц, 1922-1974) – английский математик, логик, философ и историк науки, представитель постпозитивизма. Родился в Венгрии, с 1958 г. жил и работал в Великобритании. Основные труды: «Доказательства и опровержения», «История науки и ее рациональные реконструкции». Критикуя неопозитивистскую концепцию науки, рассматривал её как целостную, развивающуюся систему. Испытав влияние К. Поппера, он поставил в качестве цели своих исследований логико-нормативную реконструкцию процессов изменения знания и построения логики развития научных теорий на основе тщательного изучения реальной эмпирической истории науки. В итоге его разработок была создана методология научно-исследовательских программ. В своей концепции он отказывается от принципа фальсификации, справедливо считая, что при достаточной находчивости можно длительное время защищать любую теорию, даже если эта теория ложна. Поэтому следует отказаться от попперовской модели, в которой за выдвижением некоторой гипотезы непосредственно следует ее опровержение. Ни один эксперимент, считал он, не является решающим и достаточным для опровержения теории. Исходным пунктом развития науки, по Лакатосу, является выдвижение исследовательской программы. Под ней он подразумевает теорию, в которой имеется «ядро» – основные принципы или законы, и «защитные пояса», состоящие из вспомогательных гипотез. В «ядре» присутствуют фундаментальные положения, которые вспомогательные гипотезы защищают от эмпирических затруднений, а также в случае необходимости модифицируют его содержание или даже заменяют. Согласно Лакатосу, в развитии исследовательской программы можно выделить две основные стадии – прогрессивную и регрессивную. Прогрессивной является такая стадия, когда теоретический рост исследовательской программы предвосхищает появление новых фактов, т.е. эмпирический рост. На прогрессивной стадии «положительная эвристика» активно стимулирует выдвижение гипотез, расширяющих эмпирическое и теоретическое содержание. Регрессивной является такая стадия исследовательской программы, когда новые факты появляются неожиданно, а программа дает им запоздалое объяснение. В этом случае развитие исследовательской программы резко замедляется, ее «положительная эвристика» теряет свою былую мощь. В этом случае теоретический рост отстает от эмпирического роста. Если одна исследовательская программа прогрессивно объясняет больше, чем другая, с ней конкурирующая, то первая вытесняет вторую. Лакатос признает, что в конкретной ситуации «очень трудно решить ... в какой именно момент определенная исследовательская программа безнадежно регрессировала или одна из конкурирующих программ получила решающее преимущество перед другой». Это в значительной степени лишает его концепцию нормативного характера. Не видя объективного критерия для разграничения, Лакатос обращается к этической стороне личности ученого и предлагает некий «кодекс научной честности», главную роль в котором играют скромность и сдержанность. При всем достоинстве концепции Лакатоса его методология не может претендовать на универсальность и применима лишь к строго определенным периодам развития науки.

МАХ ЭРНСТ (1838-1916) – основатель второго позитивизма (автор «теории элементов мира»), физик (автор известных работ по механике, акустике и оптике).

Суть его философского заключается в следующем: 1) все существующее есть ощущения; 2) ощущения называются элементами; 3) элементы делятся на физические (те, что не зависят от нервной системы организма и от всего организма в целом) и психические (те, что зависят от организма); 4) элементы не существуют друг без друга; 5) вещи – это комплексы элементов. Мах пытается скрыть свою истинную философскую позицию, заявляя, что элемент не есть психическое или физическое в отдельности, а их связь, что, по Маху, означало нейтральность философской позиции и преодоление односторонности материализма и идеализма. Но поскольку принципиальной основой мира является элемент, т.е. ощущение, то это указывает на тождественность психического и физического, а, следовательно, и на субъективный идеализм. Подтверждением сказанному являются определения Маха физического и психического. Под физическим он понимает совокупность чувств, ощущений и восприятий, существующих в пространстве для всех, а под психическим – существующие чувства и ощущения для меня одного. Понятие «физическое», как видим, психологизируется и искажается по своему смыслу. С позиций субъективного идеализма Мах дает оценку научному познанию. Правильно указывая, что познание вырастает «на службе практических интересов», Мах в сущности искажает понимание научного познания, сводя его исключительно к практическим интересам, к «приспособлению» к среде. Поэтому, считает Мах, истина не бывает объективной. Она зависит от человека и его особенностей, обусловлена структурой познающего субъекта и потому оказывается субъективной. Мах признает истину целесообразной, поскольку она помогает человеку в практической деятельности, в достижении наших целей, руководит нами в преобразовательной деятельности. Но целесообразность не совпадает со смыслом истинности, Мах же стремится истолковать эти понятия как тождественные. Этому способствует принцип экономии мышления, предложенный Махом. Он состоит в том, чтобы выбирать для своих целей средства наиболее простые, а познанием считать только описание данных опыта. Так, замена численной таблицы одной формулой или объяснение нового факта с помощью другого, более известного – все это, по мнению Маха, нужно рассматривать как работу экономическую. «Научная работа – есть работа экономическая». Средством достижения знания выступают наблюдение и интуиция.

МИЛЛЬ ДЖОН СТЮАРТ (1806-1873**) –** второй ведущий представитель первого позитивизма**,** сын известного английского философа и экономиста Джемса Милля. Главный труд – «Система логики силлогистической и индуктивной» (1830-1843 гг.) – наиболее полно отразил вклад Милля в методологию науки, где детально разработана индуктивная логика (ранее эти проблемы рассматривал Ф. Бэкон, последователем которого можно считать Милля). Предварительным шагом к общему выяснению проблемы индукции у Милля явился вопрос о статусе традиционной силлогистики. Он истолковывает силлогизмы как разновидность умозаключений от частного к частному, как выводы из предшествующей неполной индукции. Тем самым он стремился преодолеть разрыв между индукцией и дедукцией. В целом методология Милля базируется на метафизических принципах. Большим недостатком его во взглядов было понимание причинности. Милль не проводил ясного различия между причиной явления и его необходимым усло-

вием. Следуя Юму, он исходит из того, что необходимость и регулярная последовательность событий — это одно и то же и что «знание последовательности и сосуществования явлений есть единственное доступное нам знание». Таким образом, Милль принимает юмовское отождествление причинности исключительно с последовательностью явлений, которая никогда не может быть установлена со всей убедительностью. А это означает, что мы остаемся в рамках шатких результатов неполной индукции, а получаемое нами знание всегда гипотетично. Поскольку никакая индукция не способна приникнуть в существенные связи вещей, Милль предлагает науке позиции агностицизма.

ПОЗИТИВИЗМ – научная доктрина, в основе которой лежит изучение общих закономерностей и тенденций развития научного познания как особого рода деятельности в противовес классической философии. Вычленение науки в качестве особого предмета исследования философии и её центральной проблемы принадлежит позитивизму, история которого охватывает период от 30-х - 40-х годов XIX века вплоть до конца XX столетия. В ней выделяют ряд периодов: 1) Первый позитивизм, 30-90-е гг. XIX в. Представители – О. Конт, Э, Д.С. Милль, Г. Спенсер, Н. Михайловский. 2) Второй позитивизм (махизм, эмпириокритицизм), конец XIX - начало XX вв. Представители – Р. Авенариус, Э. Мах, А. Пуанкаре, А. Богданов. 3) Неопозивизм, 20-конец 50 гг. XX в. Неопозитивизм прошел в своем развитии три исторические формы: логический позитивизм, семантический позитивизм и лингвистический позитивизм (первые две формы позитивизма нередко называют аналитической философией). Представители – М. Шлик, Л. Витгенштейн, Б. Рассел, Р. Карнап. 4) Постпозитивизм (критический рационализм), 50-60-е гг. XX в. Основатель – К. Поппер. 5) Философия науки, 70 гг. XX в. до настоящего времени. Представители – Т. Кун, П. Фейерабенд, И. Лакатос, М. Полани. Несмотря на своеобразие каждого из этапов, их объединяют следующие общие положения: 1) познание должно быть освобождено от всякой философской (мировоззренческой и ценностной) интерпретаций; 2) вся прежняя философия, называемая «метафизикой», т.е. носящей доктринёрско-догматический характер, должна быть упразднена и заменена специальными науками, (науки не нуждаются в философии старого образца, каждая наука – сама себе философия); 3) позитивное мышление должно принять наукообразный вид и уйти от проблем противопоставления материализма-идеализма, должно занять нейтральное положение или подняться над решением основного вопроса философии; 4) идеалом научного знания выступает описание явлений, переживаемых, осознаваемых человеческой психикой; 5) общей позицией для всего позитивизма является агностицизм, т.е. отказ науке в праве постигать сущность вещей. По сути, сущность позитивизма как субъективного идеализма была достаточно хорошо завуалирована и многие естествоиспытатели XIX века считали его новейшей формой материализма. Ценным для ученых был призыв позитивистов опираться на факты, но истолковывал научные законы в естествознании и социологии как всего лишь фиксацию сосуществования явлений.

ПОЛАНИ МАЙКЛ (1891-1976) – британский учёный, химик по профессии, известный своими работами в области философии науки. Он выходец из Венгрии, окончил Будапештский университет и стал доктором медицины в 1913 г. Первую

научную статью опубликовал в 19 лет. Во время Первой мировой войны был офицером медицинской службы австро-венгерской армии. После войны работал над приложением квантовой теории к третьему закону термодинамики и над теорией адсорбции. В 1916 г. опубликовал статью по этому вопросу. В 1917 г. химический факультет Будапештского университета присудил ему докторскую степень за работы в области теории адсорбции. После поражения коммунистической революции 1919 г. в Венгрии и установления там репрессивного режима Хорти уехал в Германию. С 1923 г. преподавал в Высшем техническом училище в Берлине, с 1926 г.– профессор физической химии. С 1923 г. по 1933 г. работал также в возглавляемом Ф. Габером Институте физической химии и электрохимии кайзера Вильгельма в Берлине (Далем); после прихода к власти нацистов эмигрировал в Англию. В 1933–48 гг. Полани был профессором физической химии Манчестерского университета. Написал работы по физике и теоретической экономике: «Атомные реакции» (1932), «Полная занятость и свободная торговля» (1945). В 1944 г. был избран членом Королевской академии наук и получил много других почетных званий и наград. В 1948 г. Полани оставил карьеру химика и продолжил научную деятельность как профессор социальных наук в том же университете (1948–59). После выхода в отставку занимал почетную научную должность в Мертон-колледже в Оксфорде (1959–61). Он является одним из разработчиков квантово-механических методов для расчета скоростей химических реакций. По философии и социологии науки наиболее известна его книга «Личностное знание. На пути к посткритической философии» (1958). Позиция Полани имеет свои отличия от взглядов Куна и Поппера в том что они ошибочно отождествляли его отказ от деперсонифицированного представления о научном знании с объективностью отношений. Поллани, напротив, утверждает: «Идеал безличной, беспристрастной истины подлежит пересмотру с учетом глубоко личностного характера того акта, посредством которого провозглашается истина». За это Поппер обвинил Полани в иррационализме. Сторонники Полани называли его позицию «посткритическим рационализмом». Её суть: 1) признание факта, что науку делают люди, обладающие определенным мастерством (искусству познавательной деятельности и её тонкостям нельзя научиться по учебнику, она дается лишь в непосредственном общении с мастером); 2) люди, делающие науку, не могут быть механически и просто отделены от производимого ими знания и заменены другими приобщенными к этому знанию только с помощью книг и учебников; 3) посредством своей эпистемологии «личностного знания» он вводит в современную философию науки мотивы ценностной ориентации ученого, его научный опыт как внутреннее переживание, веру в науку, личную ответственность перед ней. Знание такого типа он назвал неявными знаниями. Личностное знание – это интеллектуальная самоотдача, страстный вклад познающего. Он уверен, что установление истины имеет зависимость от ряда наших собственных, имплицитных оснований и критериев, которые не поддаются формальному определению. Полани по-новому оценивает роль веры в познавательном процессе, отличая это понятие от трактовки веры в узком смысле как религиозной. Вера является источником знания. Разум опирается на веру как на свое предельное основание, но всякий раз способен подвергнуть ее сомнению. Использование в

науке аксиом, постулатов и принципов уходит своими корнями в нашу убежденность, т.е. в широком смысле в веру в то, что мир есть совершенное гармоничное целое, поддающееся нашему познанию. Согласие явное и неявное, интеллектуальная страстность, наследование культуры – всё это предполагает некое состояние нашего сознания, тесно связанное с верой. Содержательное исследование личностного знания строится философом при помощи анализа соотношения мышления и знания. В концепции личностного знания выделяются три основные области или три варианта соотношения мышления и речи: 1) область неявного знания, словесное выражение которого не самодостаточно или же недостаточно адекватно (её называют областью «невыразимого» – это особое знание, основанное на переживаниях и жизненных впечатлениях, которое трудно поддается передаче и социализации; 2) область знания хорошо передается средствами речи и существует в виде некоторой информации; 3) область знания называемая областью «затруднительного понимания», которая находится между невербальным содержанием мышления и речевыми средствами, которые не в состоянии концептуализировать содержание мысли. Принципиальные новации концепции Полани состоят в том, что сам смысл научных положений зависит от неявного контекста скрытого знания, имеющего в своих глубинных основах инструментальный характер. Смысл научного суждения формируется путем внутреннего прочтения текста «для себя» и усилий по его артикуляции «вовне», посредством языковой системы. Полани утверждает, что смысл неотделим и от той личной уверенности, которая вкладывается в провозглашаемое научное суждение.

ПОППЕР КАРЛ (1902-1994) – английский философ австрийского происхождения, историк науки, социолог, преподавал в Лондонском университете, основатель школы «критического рационализма», автор работы «Логика и рост научного знания» (1934). Выступил с критикой ряда положений неопозитивизма. Вместо принципа верификации предложил принцип фальсифицируемости – опровержение теории посредством опыта. Критиковал социально-политическое учение марксизма. Основной вклад Поппера в философию науки – в переходе от анализа структуры и логики науки к анализу ее развития. Философскую деятельность начал в Венском кружке логических позитивистов, но, не разделяя принцип верификации, начал полемику с ведущими представителями позитивизма. Он реабилитировал исконно философские вопросы, отказавшись рассматривать их как псевдопроблемы. Отойдя от неопозитивизма, Поппер остался верен кругу тех проблем, которые поднимали логические позитивисты, хотя и давал им свои решения. Анализируя вопрос о разграничении научных и псевдонаучных высказываний, он вводит свой критерий демаркации – принцип фальсификации. Отмечая недостатки принципа верификации, Поппер в качестве аргумента его несостоятельности выдвигает приверженность принципа верификации методу индукции, который он не признавал как метод научного познания, утверждая, что из отдельных фактов, как бы многочисленны они ни были, логически не вытекает какого-либо общего суждения или вывода. Поппер полагает, что теорию можно считать научной лишь в том случае, если удастся указать на такие возможные события, которые её опровергали бы, или фальсифицировали. Чем больше возможных фактов запрещает, исключает теория, тем более она научна. Марксист же

никогда не согласится признать, что есть факты, которые не согласуются с его теорией. Отсюда Поппер делает заключение о ненаучности марксизма и его догматическом доктринерском характере. Принцип фальсификации предполагал наличие некоторой динамичности знания, что позволило Попперу выйти за рамки неопозитивизма и поднять новую проблему – проблему развития науки, научного знания. Именно этот вопрос и стал центральным в постпозитивизме. Развитие знания – это смена одних гипотез другими. Опровержение некоторой теории новыми эмпирическими данными, пишет Поппер, приводит к отказу от нее и ставит задачу объяснения этих новых фактов, для чего создается новая теория, которая рано или поздно будет опровергнута новыми, пока еще неизвестными фактами. Для Поппера наиболее ценным в этом процессе является критика как важнейший принцип научного, рационального мышления вообще. Он рациональную позицию отождествляет с критической. Отсюда название концепции – критический рационализм. Наука имеет дело с теориями, которые в свою очередь содержат погрешности и подлежат критике и опровержению. Самая хорошая теория та, которая уже опровергнута и уступает место новой, и таким путем наука бесконечно прогрессирует. Опровержение теории – больший успех для ученого, чем ее подтверждение. Выдвижение теорий или гипотез происходит методом проб и ошибок, что Поппер и рассматривает как критический метод. Состояние науки – это конкуренция теорий, борьба их между собой и отбор лучших. Лучшая теория та, которая имеет большую объяснительную силу по отношению к проблемам, которые мы пытаемся решить, большую правдоподобность. Так происходит процесс «роста знания» (термин «развитие знания» Поппер не употребляет). Для него каждая гипотеза автономна, а принимается она в результате публичного обсуждения и всеобщего признания. В последнем случае гипотеза становится общезначимой. В 1967 г. Поппер выдвигает концепцию «третьего мира», различая три мира: 1) мир физических объектов или физических состояний вещей; 2) мир состояний человеческого сознания, мыслительных процессов, субъективного опыта, ощущений, другими словами, мир ментальности; 3) мир объективного содержания мышления, утверждений, теорий, проблем, критических рассуждений (т.е. мир научных идей, поэтических мыслей, идеалов искусства и пр.), который объективен и осязаем – это мир книг, библиотек, и т.п., он содержат объективное знание независимо от того, прочитает их кто-нибудь или нет, важно, что они потенциально могут быть прочитаны и поняты. «Второй мир» взаимодействует с «первым», «третий» взаимодействует непосредственно со «вторым» и только через него с «первым». Истина предполагает соответствие высказываний или теорий действительности, но Поппер считает, что такое соответствие в принципе недостижимо, вследствие чего наука располагает не истинами, а мнениями, убеждениями ученых. Истина как достоверность научной теории, с его точки зрения, – ложный идеал, она является лишь регулятивной идеей, направляющей мысль ученого. Правда Поппер признает, что на уровне обыденного знания мы можем высказывать действительные истины. Однако такого рода истины, по его мнению, не имеют отношения к содержанию науки. Понятие истины, объявляемой принципиально недостижимой, он заменяет понятием правдоподобия, которое имеет степени, позволяющие отдавать предпочтение одной теории перед

другой. Поппер же не воспринимает соотношение абсолютной и относительной истины, он отрицает объективный характер истины. В философии науки им впервые поднимается вопрос об общих закономерностях существования научного знания как такового и путях возникновения нового знания. Поппер является автором теории «социальной инженерии», утверждая, что локальные изменения социальной действительности – единственный путь развития общества. Социальный антиисторизм у Поппера противоречит принципу историзма и эволюционизма применительно к естественно-научному знанию и прогрессу научного знания в целом.

ПОСТПОЗИТИВИЗМ (от лат. после) – общее название множества концепций философии науки, пришедших на смену неопозитивизму, начиная с середины XX в. Общими чертами постпозитивизма являются: 1) стремление раскрыть реальные механизмы функционирования и развития науки на основе изучения ее истории; 2) исследование каналов связи эмпирического и теоретического уровней научного познания под углом зрения относительной независимости теории от фактического базиса и ее влияния на последний (так называемая теоретическая нагруженность факта); 3) интерес к изучению внеэмпирических критериев отбора гипотез, роли ценностей и норм, присущих научному сообществу, в структуре научной рациональности; 4) анализ метатеоретических оснований научного знания. Постпозитивизм реализуется в концепциях парадигмальной структуры науки Т. Куна, методологии исследовательских программ И. Лакатоса, концепции «неявного знания» М. Полани, методологическом анархизме П. Фейерабенда и др.

ПУАНКАРЕ АНРИ (1854-1912) – представитель второго позитивизма (автор концепции конвенционализма), физик и методолог науки. Основные труды: «Ценность науки» (1905) и «Наука и гипотеза» (1902). В первой книге Пуанкаре перечисляет все новые открытия, которые подрывают старые научные представления, которые ещё недавно представляли собой объективную истину и делает вывод: наука не отражает независимой от ощущений реальности. Законы природы следует понимать как конвенции, т.е. условно, по соглашению, принятые положения. Именно это понятие закона как условно принятого положения, т.е. конвенции, стало ведущим понятием гносеологического учения Пуанкаре, получившего отсюда название конвенционализма. Конвенции создаются по принципу, включающему два фактически исключающих друг друга положения: 1) конвенциональные положения выбираются субъектом на основе их «удобства», его взглядов на «полезность»; 2) конвенциональные положения должны быть взаимно непротиворечивы, а также выбираться таким образом, чтобы отражать отношения между вещами. Конвенция – это субъективная установка ученого, принимаемая в интересах «удобства. Развитие науки осуществляется противоречиво. Прогресс научного знания сочетает в себе объединение знания, открытие новых связей между явлениями, которые представлялись нам до этого изолированными друг от друга, и открытие все новых и новых разнокачественных явлений, которые смогут найти свое место в системе научного знания только в будущем. Он отмечает две тенденции в развитии науки: с одной стороны, стремление к единству и простоте, с другой – к многообразию и сложности. До конца XIX века единство науки достигалось на основе классической механики. Но в началом XX

столетия объединяющими науку принципами становятся принципы электромагнитизма. Основной формой научного познания Пуанкаре считал гипотезу. Наше познание касается, только отношений между явлениями. Поэтому в гипотезе между моделями, которые ставим на место «вещей», устанавливаются те же отношения, что и между самими «вещами». «Реальность», которой касается гипотеза, есть плод нашего собственного соглашения. Вопросы о «подлинной реальности» должны быть исключены из обихода научного исследования. «Они не просто неразрешимы, они иллюзорны и лишены смысла». Поэтому очень важно, чтобы противоречащие гипотезы выражали одни и те же отношения.

РАССЕЛ БЕРТРАН (1872-1970) – английский философ, математик, логик, общественный деятель. Родился в аристократической семье, окончил Кембриджский университет, лауреат Нобелевской премии по литературе 1950 г., автор «Манифеста Рассела-Эйнштейна», положившего начало движению учёных за мир. Занимался разработкой основ математики и аппарата математической логики. Автор теории типов (упорядочения предметной области теории и языка), позволяющей разрешать ряд парадоксов в основаниях математики и логическом анализе языков науки. Заложил основы философских проблем математики. Как философ Рассел является родоначальником двух научных направлений – неореализма (в его английско-американской разновидности) и аналитической философии. Он сделал фундаментальное открытие в области математической логики, разработав программу «логицизма», суть которой в следующем: ни одна аксиома, ни одно положение не должно приниматься на веру, необходим только небольшая совокупность очень простых идей, из которых можно вывести как простейшие законы логики, так и сложные теоремы математики. Его аналитический метод в философии заключался в том, что философия должна расщеплять сложные идеи на простые, пока не придёт к обнаружению подлинной структуры мира («атомарные факты»). Анализ парадоксов и логической семантики он связывает со своей теорией дескрипции. Как основоположник реализма он утверждал, что предметы, вступая в отношения, не изменяют своей качественной природы («нейтральный монизм»). Он допускал существование объективных фактов, но считал, что их объективность основана на внеэмпирической вере в бытии внешнего мира. В своём труде «Человеческое познание, его сферы и границы» (1948) он критикует идеализм и солипсизм, формулирует теорию истины. Высказывал идеи атеистического характера, рассматривая религию как средство подавления человеческой личности.

РИККЕРТ ГЕНРИХ (1863-1936) – один из крупных представителей Баденской школы неокантианства, развивавший идею Виндельбанда о существовании номотетических и идеографических наук. Основные работы «Границы естествннонаучного образования понятий», «Философия истории», «Науки о природе и науки о культуре», «Предмет познания», «Два пути теории познания». Он делит науки на науки о природе и науки о культуре: естествознание направлено на выявление общих законов, история же занимается неповторимыми единичными явлениями; естествознание свободно от ценностей, а культура и индивидуализирующее понимание истории есть царство ценностей. Риккерт различает сферы действительности, ценности и смысла, которым соответствуют три метода: объ-

яснение, понимание, истолкование. Номотетический метод не является универсальным методом познания. Для познания «единичного» должен применяться идеографический метод. Исторический процесс предстаёт как множество уникальных и неповторимых событий, в отличие от заявленного номотетическим методом подхода к естествознанию, где природа охватывается закономерностью. Он считал, что «технические изобретения (а, следовательно, хозяйственная деятельность, которая является производной от них), обыкновенно совершаются при помощи естественных наук, но сами они не относятся к объектам естественнонаучного исследования». Метод естествознания он называет генерализирующим, а метод истории – индивидуализирующим. Он подчёркивает, что различия между естествознанием и историей имеет лишь методологическую и логическую противоположность, в действительности же они тесно связаны между собой. От разделения наук на естественные и исторические. Риккерт далее переходит к положению, что только история является подлинной наукой, т.к. лишь она одна имеет дело с действительностью. Он подводит материальный фактор, доказывая, что история превращает бытие из необозримой однородности в обозримую прерывность, что возможно в силу существования культуры как особого объекта. Только понятие «ценности» даёт возможность отличать культурные процессы от явлений природы. Кроме понятия бытия, понятие ценности в его учении занимают место наряду с бытием. Ценности – это нечто, которое существует, это «смысл, лежащий над всяким бытием», это некое «совершенно самостоятельное царство, лежащее по ту сторону субъекта и объекта».

СПЕНСЕР ГЕРБЕРТ (1820-1903) – третий крупный представитель первого позитивизма. Основные работы: «Основные начала», «Основания биологии», «Основания психологии», «Основания социологии» и «Основания этики». Спенсер понимал цель научного познания в описании явлений. Назначение и задачи философии, состоят в систематизации знаний, получаемых в итоге описания явлений. «Философия – вполне объединенное знание». Этими положениями позитивистская методология Спенсера указала на действительно важную проблему – достижение синтеза знаний. Он отмечал, что в развитии науки анализ взаимодействует с синтезом, дедукция с индукцией, в результате чего в познании происходит движение от конкретного к абстрактному, а затем от абстрактного к конкретному. На этом основании Спенсер критиковал Конта в стремлении в своей классификации наук выстроить науки в линейную последовательность. Построение целостной классификации наук представлялось Спенсеру важным шагом на пути достижения «вполне объединенного знания». Для осуществления этой идеи он предлагает свой эволюционный метод. В основе метода Спенсера лежит положение о всеобщности эволюции в области явлений. Последнее означает, что наука способна познать лишь сходства, различия и прочие отношения между чувственными восприятиями, но не в состоянии проникнуть в их сущность. Одним из главных стремлений Спенсера и особенностью его мировоззрения было желание примирить науку с религией. Для обеспечения этого альянса Спенсер вводит понятия единой «Силы, или Мощи», которая будто бы проявляется для нас во Вселенной, оставаясь в принципе непознаваемой. Тайна – последний шаг науки и первый – религии. «...Материя, движение и сила являются лишь

символами Неведомой Реальности», – пишет он. И хотя Спенсер Мощь или Силу прямо не называет Богом, но достаточно прозрачно это делает, как и схоласты ссылкой на то, что коль скоро имеется относительное, то почему не существовать бы и чему-то совершенному, абсолютному? Способность тел оказывать при взаимодействии сопротивление истолковывается им как проявление непонятной и загадочной потусторонней Силы, которая остается на откуп религии и недоступна научному познанию. Особую заслугу Спенсера составляет его концепция эволюции, которую он понимает как непрерывное перераспределение телесных частиц и их движения, в результате чего происходит либо соединение (интеграция) частиц и рассеивание движения, что приводит к равновесию, либо рассеивание частиц с одновременно происходящим поглощением (концентрацией) движения. Первое течение эволюции он называет прогрессом, второе – регрессом. Отмеченную закономерность перераспределения телесных частиц и их движения Спенсер называет законом всеобщей эволюции. К всеобщему закону философ добавляет законы, называемые им вторичными: 1) всюду в мире происходит увеличение числа следствий структурных перемен в материи и движении, их «размножение» в геометрической прогрессии; 2) имеет место всеобщая дифференциация как специфический вид дезинтеграции на том основании, что все однородное аморфно, неустойчиво, и потому оно переходит в гораздо более устойчивое состояние «определенной», расчлененной, но связной разнородности. Другими словами, имеет место плавный переход из «неопределенной бессвязной однородности в определенную и связную разнородность». Этому закону Спенсер придавал очень большое значение. Помимо вторичных, Спенсер вводит еще три дополнительных закона всеобщей эволюции: происходит нарастание местных интеграции, а затем и дифференциаций как внутри них, так и между ними, т.е. имеет место усиление всеобщей структурной организованности мира явлений: а) наблюдается всеобщая приблизительная ритмичность всех процессов природы и общества; б) все более выявляется при этом неизбежная тенденция к всеобщему равновесию и покою. В результате анализа законов Спенсер дает следующее общее определение эволюции: «Развитие... есть интеграция материи, сопровождаемая рассеиванием движения, во время которой материя переходит от состояния относительно несвязной и неопределенной однородности к состоянию относительно определенной и связной разнородности, а неизрасходованное движение претерпевает аналогичное же превращение». При помощи своих законов Спенсер хотел объяснить все процессы в окружающем нас мире, в том числе и в обществе. Последнее он рассматривал как наиболее интегрированную и дифференцированную материю. Именно в обществе осуществляется финал развития – установление равновесия и покоя. Законы эволюции Спенсера предельно механистичны и метафизичны. Они описывают лишь самые поверхностные, внешние факты, не вскрывая их подлинные причины. Это особенно наглядно видно, когда они прилагаются к общественному развитию. Так, закон всеобщей эволюции истолковывается Спенсером как концентрация людских масс с одновременным территориальным «расширением» сферы их влияния в смысле переселенческой колонизации, а также сначала военной, а потом экономической экспансии. Появление электромагнитной теории

Максвелла в начале 70-х годов XIX века, открытие радиоактивности и других явлений подорвало значение законов эволюции Спенсера.

ФЕЙЕРАБЕНД ПОЛ КАРЛ (1924-1994)**,** американо-австрийский философ и методолог науки, получил прекрасное образование. Его интересы были весьма разнообразны: в Веймаре он изучал драматургию, в Лондоне и Копенгагене занимался философией, микрофизикой, в Вене – историей. Свою преподавательскую карьеру начал в Вене, в качестве доцента Венского института наук и искусств. С 1951 читал лекции в Бристольском университете, с 1958 работал профессором Калифорнийского университета (из-за этого его обычно причисляют к американским ученым). В 1954 получил премию Австрийской Республики за успехи в науке и искусствах. Основные работы: «Против метода. Очерк анархистской теории познания» (1975), «Наука в свободном обществе» (1978), «Проблемы эмпиризма. Философские заметки» (1981). Отвергая как накопление научного знания, так и преемственность в его развитии, он отстаивал идею научного и мировоззренческого плюрализма, согласно которой развитие науки предстает как хаотическое нагромождение произвольных переворотов, не имеющих каких-либо объективных оснований и рационально не объяснимых. Развитие научного знания предполагает неограниченное приумножение конкурирующих теорий, взаимная критика которых стимулирует научное познание, а успех любой из них определяется умением автора-одиночки «организовать» его. Отрицая единые методологические стандарты и нормы научного познания, пришел также и к методологическому плюрализму. Анализируя науку, он отмечает, что её отличает совокупность правил и приемов, по которым действует ученый (процедура, осуществляемая в соответствии с правилами, является научной и, наоборот, процедура, нарушающая эти правила, ненаучна). В концепции «теоретического реализма» он утверждает, что актуальный рост знания осуществляется в результате размножения (полиферации) теорий, не связанных единым логическим основанием и использующих различные понятия и методы. Принцип полиферации разрешает создавать и разрабатывать теории, несовместимые с принятыми точками зрения. Периоды борьбы альтернативных теорий – самые плодотворные периоды развития науки. Истоки альтернатив коренятся в различии мировоззренческих и социальных позиций ученых. Фейерабенд отказывается от понятия объективности и истинности знания и подчеркивает относительность критериев рациональности в познании и деятельности. В деятельности ученых важна не истина, а «развитие индивидуальных способностей», не познание и его подлинная рациональность, а ничем не стесненное, «абсолютно» свободное поведение. Такую позицию Фейерабенда называют «анархистской эпистемологией». Суть её заключается в том, что отрицается возможность существования универсального метода познания. Учёные руководствуются принципом «всё дозволено», а следование методу мешает творческому мышлению, несовместимо с ним и с реальной практикой научного исследования. Применение плюралистической методологии на деле означает, что ученый проводит исследование тогда, когда сравнивает одни идеи с другими, а не с опытом, и пытается улучшить те концепции, которые потерпели поражение в соревновании, а не отбрасывает их. Согласно Фейерабенду, философия науки 1) выявила принципиальную нерегулируемость событий,

распространяющуюся и на познавательный процесс; 2) наличие неравномерности в развитии научного познания позволяющее говорить о хаотичности и незакономерности развития науки как таковой; и, 3) обнаружила, что случайному и неупорядоченному росту знания никакая методология не нужна. Идею плюрализма теорий Фейерабенд расширяет до плюрализма традиций. Он не различает науку и идеологию. Наука не обладает большим авторитетом, чем любая другая форма жизни. На этом основании Фейерабенд называет науку идеологией научной элиты, она не должна претендовать на особое, тем более, центральное, место. Как вид духовной деятельности и форма идеологии наука уравнивается им с мифологией, религией и даже магией. Противоречия в развитии науки, негативные последствия научно-технического прогресса побудили его к призыву отделить науку от государства. Такой взгляд на науку можно назвать ярко выраженным антисциентизмом в рамках постпозитивизмома.

ХОЛТОН ДЖЕРАЛЬД (род. в 1922) – немецко-американский философ, специалист по истории и методологии науки, профессор физики и истории науки Гарвардского университета (США). Родился в Берлине. До 1938 г. жил и учился в Вене. После захвата Австрии германскими фашистами Холтон покинул Австрию и учился сначала в Оксфорде, а потом в Гарвардском университете, где за работу по физике высоких давлений в 1948 г. получил степень доктора. Основные сочинения: «Тематическое воображение в науке» (1967), «Тематические истоки научной мысли: от Кеплера до Эйнштейна» (1973), «Темы в научном мышлении» (1974) и др. Много лет Холтон занимается изучением научного творчества А.Эйнштейна, ряд его работ посвящены Кеплеру, Бору и другим деятелям науки. Являясь одним из представителей постпозитивистской линии в философии науки. Наибольшую известность получила его концепция «тематического анализа науки», призванного дополнить существующие модели структуры научного знания. Согласно Холтону, «тематический анализ» позволяет находить в развитии науки определенные черты постоянства, непрерывности, инвариантные структуры, которые воспроизводятся даже в изменениях, считающихся революционными. Эти инварианты Холтона обозначает понятием «тема». «Темы» включают в себя обобщенные модели, фундаментальные понятия, определяющие постановку проблем и способы их решения. Они также влияют на предпочтения, отдаваемые ученым той или иной гипотезе или теории. Являясь источником творческой интуиции, связанной с фазой зарождения новых идей, «темы» направляют воображение ученого, ограничивая выбор допустимых гипотез. По его мнению, ученый в своей деятельности ориентируется на определенную тему или несколько тем. Холтон задается вопросом: как ведут себя ученые в период научных революций? Предают ли они свою тематику или следуют ей? «Тематический анализ» направлен именно на то, чтобы находить в науке черты постоянства или непрерывности, инвариантные структуры, которые воспроизводятся даже в ситуациях, названных научными революциями. Аргументом, подтверждающим данное предположение является «древность» большинства тем в науке. Истоки некоторых из них уходят в недра мифологического мышления и являются весьма устойчивыми к революционным потрясениям. В них собраны понятия, гипотезы, методы, предпосылки, программы, способы решения проблем, – т.е. те необходи-

мые формы научной деятельности, которые воспроизводят себя на каждом этапе. Он выявляет смысл понятия «тематической оппозиции» и приходит к выводу, что альтернативные темы связываются в пары, и что новые теории возникают на стыке и при соединении принципов конкурирующих позиций. Новые же темы появляются и идентифицируются в ситуации, когда невозможно сблизить существующие. Сами темы, помимо сугубо научных признаков, включают в себя и некоторые субъективные компоненты, в частности, индивидуальные предпочтения, личную оценку той или иной теории. Темы стимулируют воображение учёного, являются источником творческой активности, но и ограничивают набор допустимых гипотез. Наличие тематического анализа сближает естественнонаучное и гуманитарное знание по формам их организации. Применение тематического анализа науки предполагает выявление независимых и дополняющих друг друга направлений. Тематический анализ позволяет исследователям науки обратить внимание на борьбу и сосуществование тем. Темы не меняются во времени и пространстве. «Тематические структуры» могут выступать и выступают в качестве всеобщих определений человеческого интеллекта. И в этом качестве они надысторичны, т.е. не зависят от конкретно-исторического развития науки.

ШЛИК МОРИЦ (1882-1936) – австрийский философ и физик-теоретик, организатор и руководитель Венского кружка, один из лидеров логического позитивизма. К своей философской концепции – «последовательный эмпиризм» – он пришёл под влиянием Карнапа и Витгенштейна. Он исходит из чувственных данных, чувственных переживаний познающего субъекта. В знании передаются только структурные отношения чувственного опыта. Рациональные истины имеют чисто аналитический характер и не дают возможности проникнуть в неощущаемую реальность. Познание сущности бытия бессмысленно. Законы природы – формальные правила, которые определяются синтаксисом того языка, на котором производится описание природы. Шлик одним из первых сформулировал принцип верификации: сведение утверждения к определённому факту, подтверждённому наблюдением или опытом, которые только и определяют истинность научных утверждений. Философия – не наука (не система познания), а деятельность, позволяющая определить значение утверждений, истинность которых определяет наука (при этом значение отождествляется со способом его проверки, т.е. с методом верификации). Шлик выдвигает теорию «невыразимости содержания» наших знаний. Утверждение об источнике содержания знаний не тождественны записанным «протокольным предложениям», хотя и являются причиной их образования. Утверждения, наблюдения в процессе научного познания выполняют функцию констатаций, т.е. подкрепление гипотез, их верификацию и указывают на завершённость данного этапа познания. Шлик доказывает аналитический характер логических и математических высказываний и утверждает, что они не имеют никакого отношения к знанию о мире. Он занимался анализом пространства и времени, причинности, вероятности с точки зрения философии науки. Шлик подверг критике конвенционализм Р. Карнапа в дискуссии Венского кружка.

ЭМПИРИОКРИТИЦИЗМ (от лат. критический анализ опыта) – название второго этапа позитивизма (конец XIX – начало XX вв.), связанного с современной ему революцией в физике. Основоположники – Э. Мах, Р. Авенариус. Если

позитивизм первого этапа (XIX в.) ссылался на опыт как источник позитивного знания, то эмпириокритицизм подверг критическому анализу само содержание опыта: в наблюдении или эксперименте предметы объективной реальности не даны непосредственно. Ученый имеет дело с показаниями приборов, данными органов чувств, математической и другой символикой. Абсолютизируя этот момент, представители эмпириокритицизма считали единственной реальностью ощущения субъекта. Предложенная эмпирикритиками программа описания структуры опыта как совокупности ощущений экспериментатора безотносительно к предметам объективного мира была методологически бесплодной, что привело к компрометации эмпириокритицизма и возникновению неопозитивизма.

§ 2. Эволюционная эпистемология

ЛОРЕНЦ КОНРАД (1903-1989) – австрийский зоолог, один из основателей этологии наука о поведении животных и эволюционной теории науки, Нобелевский лауреат по физиологии и медицине 1973 г. Свою эпистемологическую концепцию он назвал «эволюционистской теорией знания». В 1941 он опубликовал статью «Кантовская доктрина a priori в свете современной биологии», в которой доказывал, что генезис и природу основополагающих структур опыта можно объяснить на основе биологической эволюции. На основе естественного отбора в течение миллионов лет наши органы чувств и мыслительный аппарат формировались так, чтобы обеспечить функционально адекватное представление о реальности. Он доказывал, что в самой структуре, биохимическом составе и динамике глаза отражены оптические характеристики окружающей среды, закодированы законы оптики. Если бы это было не так, то люди просто не выжили бы как биологический вид. Когнитивные структуры познавательного аппарата априорны в смысле независимости их от личного опыта, однако они перестают быть таковыми, если рассматривать их развитие в процессе эволюции. Для человека как родового существа они являются апостериорными. Своё понимание эволюционной эпистемологии изложил в труде «Оборотная сторона зеркала» (или «Позади зеркала») (1973), где «оборотной стороной зеркала» он называет познавательную способность человека. Само существование человека и общества есть когнитивный процесс, основанный на присущем человеку любознательном или исследовательском поведении. Суть его невозможно понять, не изучив общие человеку и животному формы поведения, что и составляет специфику науки этологии. Лоренц анализирует поведение животных, начиная с амёбы и кончая человеком, Он считает, что наблюдение над поведением животного дает более убедительное знание о человеке, чем самонаблюдение. По его мнению, в структуре человеческого мозга есть материальный носитель – геном, который и делает возможным усвоение информации о мире. Исходя из стремления Лоренца поставить все эпистемологические вопросы на биологическую основу, его направление, а точнее, исследовательская программа, получила название «биоэпистемология». Последняя занимается когногенезом, т.е. изучением эволюции структур и процессов познания, эволюции восприятия, корней понятийного мышления, исследованием вопроса природы приобретения знания. Лоренц назвал свою концепцию

эпистемологии «гипотетическим реализмом», и строил её на следующих постулатах: 1) постулат реальности – существует реальный мир, независимый от восприятия и сознания; 2) постулат структурности – реальный мир представляет собой структуры; 3) постулат непрерывности – между областями действительности существует непрерывная исторический и каузальная связь; 4) постулат о чужом сознании – существуют другие индивиды, тоже обладающие восприятием и сознанием; 5) постулат взаимодействия – наши органы аффициируются реальным миром; 6) постулат о функции мозга – мышление и сознание есть функция мозга, естественного органа; 7) постулат объективности – научные высказывания должны быть объективными. Анализируя естественный процесс роста знания, он приходит к следующим выводам: 1) наблюдения и эксперименты над внешним миром дают множество фактов, на базе которых формируются теории, объясняющие и устанавливающие закономерности; 2) путь становления теории осуществляется через выдвижение гипотез, каждая из которых является интуитивной догадкой, но научной гипотезу можно признать только в том случае, если она опровергаема, фальсифицируема. Научная теория определяется Лоренцом как система тщательно проверенных, поддерживающих друг друга по принципу «взаимного прояснения». Никакая гипотеза не может быть опровергнута одним или несколькими не согласующимися с ней фактами, а только другой сильной гипотезой, которая опирается на большее количество фактов. Поэтому и истина у Лоренца предстает как «рабочая гипотеза», способная наилучшим образом проложить путь другим гипотезам. Лоренц обращает внимание на то, что когнитивный механизм обеспечивает накопление информации и тем самым эволюционные процессы. Стратегию объяснения без описания структуры он называл «атомизмом». По его мнению, описательный, «натуралистический» подход не менее важен, чем количественный. Методологической ошибкой он считал «объяснительный монизм» – объяснение сложной системы, исходящее из свойств одного-двух её элементов. Под «органической целостностью» он понимал систему двусторонних причинных связей, образующих сложную сеть. Понять отдельные части такой системы можно только одновременно. Для этого необходим метод «широкого фронта», когда сначала описываются самые общие характеристики системы, а затем описание детализируется. В конце 50-х гг. он занимается этические проблемы техногенной цивилизации.

ПИАЖЕ ЖАН (1896-1980) – швейцарский психолог, логик и философ, создатель операциональной концепции интеллекта и генетической эпистемологии. Профессор университетов Невшателя (1923-29), Женевы (с 1929) и Лозанны (1937-54). Основатель Международного центра генетической эпистемологии (1955). В ранних работах ключом к пониманию мышления ребенка он считал анализ детской речи, при этом в качестве ведущего фактора интеллектуального развития рассматривались процессы социализации. В последующем источник формирования и развития детской мысли Пиаже усматривает в действиях с вещами. Согласно операциональной концепции интеллекта функционирование и развитие психики совершается в рамках адаптации индивида к среде — ассимиляции данного материала уже имеющимися у индивида схемами поведения, а также приспособления (аккомодации) этих схем к конкретным ситуациям. Выс-

шей формой уравновешивания субъекта и объекта является образование операциональных структур. Операция, по Пиаже, представляет собой «внутреннее действие» субъекта, генетически производное от внешнего, предметного действия и скоординированное с другими действиями в определенную систему. Он выделил четыре основные стадии развития интеллекта: сенсомоторную, дооперациональную, стадию конкретных операций, стадию формальных операций. Он внес значительный вклад в психологию мышления, детскую психологию, в разработку проблем взаимоотношения психологии и логики. Логика, по Пиаже, является идеальной моделью мышления, и она не нуждается в апелляции к психологическим фактам. Между логикой и психологией существует определенное соответствие (но не параллелизм), поскольку психология анализирует конечные положения равновесия, которых достигает развитой интеллект. Синтез логических и психологических воззрений Пиаже нашел выражение в концепции генетической эпистемологии, в основе которой лежит принцип возрастания инвариантности знания субъекта об объекте под влиянием изменения условий опыта. Генетическая эпистемология разрабатывает общие вопросы методологии и теории познания, исходя из результатов экспериментальных психологических исследований и широко используя аппарат современной логики и математики.

ТУЛМИН СТИВЕН (1922-1997) – английский философ и преподаватель, специалист в области идей, создатель эволюционистской концепции науки. Изучал физику в Кембриджском университете, в 1948 г. получил докторскую степень за диссертацию «Исследование места разума в этике». Читал лекции по философии науки в Оксфордском университете Он прошел путь от махизма и неопозитивизма к эпистемологическому эволюционизму. Свою теорию автор изложил в работах «Генеалогия науки» в трёх томах (1961-1965); «Человеческое понимание» (1972); «Знание и действие» (1976) и «Введение в науку рассуждения» (1979). Тулмин исходит из представления о двойственном характере человеческого понимания. Исторически человеческое понимание развивается двумя дополняющими друг друга путями. Познавая мир вокруг себя, человек расширяет свое знание. Рефлектируя по поводу своей познавательной деятельности, человек углубляет свое знание. В центре внимания Тулмина вопрос о том, каким путем развиваются и изменяются, передаются от поколения к поколению понятия, концептуальные системы. Он считает, что концептуальный аппарат напрямую зависит от конкретной исторической ситуации. Какими понятиями человек пользуется, какие стандарты рационального суждения он признает, как он организует свою жизнь и интеризует свой опыт, зависит от того, когда человеку пришлось родиться и где ему довелось жить. Тулмин стремится создать эволюционную модель развития науки, которая строится на следующих положениях: 1) интеллектуальное содержание научной дисциплины, с одной стороны, подвержено изменениям, а с другой – обнаруживает явную преемственность; 2) эволюция научных теорий – это непрерывный отбор концептуальных новшеств, где решающим условием для выживания инноваций становится её вклад в установление соответствия между объяснением данного феномена и «объяснительным идеалом»; 3) изменения наступают тогда, когда интеллектуальная среда позволяет «выжить» тем популяциям, которые в наибольшей степени адаптируются к ней.

Науку рассматривает как совокупность интеллектуальных дисциплин и профессиональный институт. В противовес неопозитивистам выдвигает свой план организации научного мышления, основанный на понимании. Понимание в науке задаётся с одной стороны стандартами («матрицами»), принятыми в научном сообществе в данный исторический период, а с другой стороны – проблемными ситуациями, выступающими основой улучшения понимания. Особое внимание он уделяет проблемным ситуациям.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЭПИСТЕМОЛОГИЯ – одно из направлений в современной теории научного познания, которое основывается на идее идентичности биологической эволюции и познавательного процесса, а познавательный аппарат человека рассматривает как механизм адаптации, развитый в процессе биологической эволюции, описывая механизмы познания в эволюционном ключе, иначе: эволюционная эпистемология – это теория познания, которая исходит из трактовки человека как продукта биологической эволюции. Различают два значения эволюционной эпистемологии: 1) она ориентирована на объяснение развития средств (органов познания), форм и методов познания при помощи эволюционной схемы, 2) она связана с эволюционным объяснением самого содержания знания. В первом значении акцент делается на вопросы эволюции органов познания, когнитивных структур и познавательных способностей, обеспечивающих возможность адекватного отражения мира. В другом значении акцент делается на познавательный аппарат как результат биологической эволюции (в течение миллионов лет нервная система и органы восприятия живых организмов трансформировались таким образом, чтобы обеспечить максимально адекватное отражение реальности; в противном случае существование и развитие человека было бы невозможно). Первый вариант трактовки эволюционной теории называют «эволюционная теория познания». Во втором случае эволюционная эпистемология определяется как «эволюционная теория науки». Она и является в собственном смысле слова концепцией философии науки.

§ 3. Герменевтическая модель философии науки

ГАДАМЕР ГАНС ГЕОРГ (1900-2002) – немецкий философ, автор книги «Истина и метод. Основы философской герменевтики», вышедшей в 1960 г. (этот год считается официальной датой рождения современной философской герменевтики), где он определил основные проблемы герменевтики: возможно ли понимание окружающего мира; может ли человек понять мир таким, каким он существует реально; как в этом понимании воплощается истина бытия? Гадамер разработал главные идеи философской герменевтики на основе трёх концепций его предшественников: «понимающей психологии» В. Дильтея, теории «горизонта» и «жизненного мира» Э. Гуссерля, и учения о языке М. Хайдеггера. Структура герменевтического процесса (понимания), по Гадамеру, включает три компонента (горизонта), которые раскрывают реальный процесс социального познания: 1) внутренний мир автора текста – участника, свидетеля события («горизонт автора»); 2) внутренний мир интерпретатора («горизонт интерпретатора»); 3) язык как реальность, в которой живут автор текста и интерпретатор («горизонт

языка»). Важнейшей процедурой в герменевтике является «вживание»: а) вживание в «горизонт автора» предполагает глубокое знакомство с социально-историческими и политическими условиями его жизни, его психологическими установками, ценностными ориентациями; б) вживание во внутренний мир интерпретатора определяется условиями, в которых он живёт, создавая предпонимание, внося в него своё суждение и мнение, т.е. своеобразное, исторически обусловленное информационное поле его «Я» (которое должно сопоставляться с изучаемым текстом, называемый Гадамером «Ты»), находясь с ним в единстве; в) вживание в текст – основа взаимодействия человека и мира, только в языке открывается истина бытия: язык образует мир, в котором живёт человек. В герменевтике вещи говорят на своём языке, а человек их должен понять и истолковать, т.е. истолковываются не сами вещи, а язык, на котором они говорят о себе. Так герменевтика превращается из метода исследования в онтологию, где бытие существует в языке, а понять бытие – значит истолковать язык, на котором говорит бытие. Процесс понимания смыслов здесь становится способом освоения человеком мира.

ГЕРМЕНЕВТИКА (от греч. – истолковывающий, разъясняющий) – теория понимания тексов и искусство истолкования их истинных смыслов. Термин появился в древнегреческой мифологии, где один из олимпийских богов, Гермес, выступал посредником между богами и людьми, истолковывая людям поведение богов, а богам разъяснять просьбы людей. В средние века он использовался как метод истолкования библейских текстов и поиска их скрытого смысла. В эпоху Возрождения термин понимается как искусство перевода античных литературных текстов на живой современный язык. В современной философии науки он приобретает статус общей теории понимания любых текстов (различают следующие виды герменевтики: филологический, исторический, философский, теологический, юридический и др.) и взаимопонимания участников коммуникации. Основателем философской герменевтики был немецкий историк, филолог и философ Фридрих Шлейермахер, который разработал общую герменевтику как «искусство понимания», которое стало рассматриваться как метод всех гуманитарных наук (наук о духе) ибо при помощи психологического «вживания» в содержание текста можно было проникнуть во внутренний мир автора, реконструировать описываемое событие и понять его более глубоко, чем его осознавал автор и участники события. Шлейермахер превратил герменевтику в философию понимания, а основной её задачей определил исследования условий и структуры понимания. Основоположником современного философской герменевтики является Ганс Георг Гадамер, который в 1960 г. опубликовал труд «Истина и метод. Теоретические основы герменевтики Гадамер разработал на основе трёх концепций: «понимающей психологии» В. Дильтея, теории «горизонта» и «жизненного мира» Э. Гуссерля и учения о языке М. Хайдеггера. Основы философской герменевтики», где рассмотрел структуру герменевтического процесса, определил процедуру вживания во внутренний мир автора текста, внутренний мир интерпретатора и язык текста. При этом язык Гадамер рассматривает как истину бытия, т.к. вещи говорят на своём языке, а человек должен научиться их понимать. Так Гадамер

превращает герменевтику из метода исследования в онтологию: бытие существует в языке, понять бытие – значит истолковать язык.

ДИЛЬТЕЙ ВИЛЬГЕЛЬМ (1833-1911) – немецкий философ, представитель «философии жизни», повлиявший на формирование общей герменевтики как научной дисциплины, разработавший концепцию, согласно которой естественные и гуманитарные науки («науки о духе») различаются не по предмету, а по методу исследования. Свою концепцию он назвал «понимающая психология». Согласно Дильтею, для понимания текста и любых памятников пошлого необходимо войти в культурно-социальную атмосферу её создателя, постараться, как можно точнее воспроизвести её и пережить, проникнув в духовный мир автора текста, что он назвал реконструкцией текста. Если в науках о природе исследуются внешний по отношению к человеку мир и применяется метод объяснения, то в науках о духе исследуется внутренний мир человека, скрытая субъективная реальность и основной их метод понимания – вживание исследователя в историческое событие. Если задачей естественных наук является познание объективной истины, то задачей гуманитарных наук является раскрытие смысла и истолкование того, что лежит в основе его поступков. Свою «понимающую психологию» он назвал герменевтикой как «искусства понимания письменно фиксированных жизненных проявлений», выделяя три типа проявлений жизни: 1) поступки (внешняя форма); 2) понятия, суждения и умозаключения (логическая форма); 3) переживания (внутренняя форма выражения глубин душевной жизни). Он утверждал, что конкретный субъект познаёт себя через других, а других понимает через себя (его понимание герменевтического круга). Дильтей формирует основной вопрос герменевтики: как возможно понимание? Понимание возможно, т.к. между объектом понимания и понимающим субъектом существует духовная общность. Герменевтика у Дильтея является методом анализа культуры, истории и социума вообще.

ХАЙДЕГГЕР МАРТИН (1889-1976) – немецкий философ из небогатой католической семьи, приверженец нацистского режима вплоть до окончания второй мировой войны, за что был отлучён от преподавания философии в университете. Автор трактата «Бытие и время» (1927) и учения о языке. Будучи экзистенциалистом, считает, что человеческое бытие познаётся путём «вслушивания», ибо человеческое бытие проявляется в языке: «Сущность человека покоится в языке… Где не хватает слов, там нет вещи. Лишь имеющееся в распоряжении слово наделяет вещь бытием».Для понимания бытия необходимо прислушиваться к языку и услышать то, что современный человек разучился слышать. Понимание приобретает онтологический статус. Понимание – это не способ познания человеком мира, а способ бытия человека в мире. Соединяя, понятую таким образом герменевтику с феноменологическим методом Гуссерля, он создаёт метод анализа человеческого существования: всё человеческое познание раскрывается в круге и имеет круговую структуру, когда постепенно проявляется смысл целого в частном, т.е. понимание движется от целого к частям и обратно к целому. Так Хайдеггер придаёт категории понимания диалектический и исторический характер. Исследование бытия через язык связано с утверждением, что понимание носит языковый характер и связано с пониманием слов, используемых в тексте, ибо

структура мысли автора никогда не выражена явно, а выводится из представленной языковой структуры.

ШЛЕЙЕРМАХЕР ФРИДРИХ (1768-1834) – немецкий историк, философ и протестантский теолог, современник немецкого романтизма, основатель герменевтики как самостоятельной научной дисциплины, который рассматривал её как «искусство понимания» и переориентировал герменевтику с разработки правил истолкования конкретных текстов на анализ общих принципов их понимания, предложив следующие принципы герменевтического анализа: 1) диалогичности гуманитарного мышления; 2) диалектического взаимодействия части и целого при понимания текстов; 3) зависимость понимания от знания внутренней и внешней жизни автора текста; 4) единство грамматической и психологической интерпретации; 5) сотворчество (конгениальности) автора и интерпретатора. Он также предложил основные методы герменевтического анализа: а) перевод интерпретатором бессознательного пласта из жизни автора в план знаний; б) построение интерпретирующих гипотез, основанных на предварительном понимании. Шлейермахер дал определение термину «понимание», которое является обнаружение смысла текста, осуществляемое в процессе грамматической и психологической интерпретации. При грамматической интерпретации акцент делается на знание языка, на котором написано произведение (объективная сторона понимания), при психологической интерпретации внимание уделяется тому, как написано произведение, т.е. личности автора, его внутренней и внешней жизни (субъективная сторона понимания текста). Шлейермахер видит задач герменевтики в том, чтобы понять труд автора лучше, чем он это делает сам, для чего необходимо как бы заново повторить творческий путь создания данного текста его автором. С этой целью он вводит понятие «вхождение в герменевтический круг», который он представляет как отношение целого и части: чтобы понять целое, необходимо понять его отдельные части, но для их понимания требуется представление о смысле целого. Понимание рассматривается как процесс движения от целого – к частям, а затем от частей – к целому: от интуитивного предпонимания целого к выявлению значения частей, а затем возвращение к пониманию целого (на практике истолкование текста зависит от контекста, а понимание контекста – от трактовки содержания текста).

§ 4. Феноменологическая модель философии науки

ГУССЕРЛЬ ЭДМУНД (1850-1938) – немецкий философ, основоположник феноменологии (что буквально означает учение о феноменах, понимаемых им как возникающие в сознании смыслы предметов и событий, чистые «сущности, образующие мир идеального бытия», очищающие сознание от эмпирического содержания. Он выдвинул метод постижения сущности событий, где сущности выступают как «значения», не обладающие собственным, самодостаточным статусом существования. Гуссерль разработал понятие «горизонт», выделяя три его типа: 1) горизонт автора (характеризующий внутренний мир автора текста); 2) горизонт интерпретатора (характеризующий информационное поле интерпретатора); 3) горизонт языка (где совпадают первые два горизонта, т.е. в каждом

слове текста интерпретатор находит определённый смысл, совпадающий со смыслом автора). Так Гуссерль стремился решить гносеологический вопрос о связи субъекта и объекта. Феноменология призвана служить своего рода связующим звеном между ними. В последний период жизни он обратился к идее «жизненного мира», что вело его к философии жизни. Он выступал против господства сциентизма и натуралистически-позитивистского мировоззрения.

РИКЁР ПОЛЬ (1913-2005) – французский философ, один из ведущих представителей феноменологической герменевтики. Профессор Сорбонны (Франция) и Чикагского университета (США), почётный доктор более 30 университетов мира, лауреат Премии Киото (2000). Основные работы: «Очерки по герменевтике» (1969), «От текста к действию. Очерки по герменевтике – II» (1986), «В школе феноменологии» (1986). В отличие от традиционной феноменологии он переносит её проблематику в онтологическую плоскость: для него герменевтика не только метод познания, а способ бытия. Основное понятие – личность, поскольку она является местом рождения значений, дающих начало смыслу мира человеческой культуры. Он руководствуется регрессивно-прогрессивным методом, на основе которого пытается диалектически осмыслить явления в единстве трёх временных измерений (прошлого, настоящего и будущего). Только в единстве двух герменевтик – гегелевской и фрейдовской – он видит залог подлинной интерпретации. В интерпретации всегда присутствуют две герменевтики, которые имеют два разноплановых вектора: один – в сторону архаических образов, другой – к будущему, к возможному. В связи с этим он использует методологии археологии, телеологии и эсхатологии и соответствующие им дисциплины – психоанализ, феноменологию духа и феноменологию религии, которые представляют собой различные способы интерпретации. По его мнению, эти методы вполне совместимы. Философии как герменевтике надлежит соединить эти интерпретации и стать экзетезой всех значений, существующих в мире культуры. Дискурс у него обладает символической функцией. Он отличает философию языка от науки о языке. Науку о языке интересует замкнутая система знаков, а философия языка «прорывает» эту замкнутость в направлении бытия и исследует феномен языка как элемент обмена между структурой и событием. Ведущая роль в этом обмене принадлежит живому слову. Предлагая герменевтику в качестве истолкования (т.е. метода исторических наук), Рикёр уделяет большое внимание проблеме времени и его роли в интерпретации. Чтобы понять диалектику времени прошлого и настоящего, необходимо обратиться к третьему, глубинному времени – времени самого смысла, которое имеет отношение к семантической конструкции смысла. При объяснении историчности, свойственной смыслу, Рикёр обращается к пониманию синхронии и диахронии Леви-Стросса, а также к различию языка и смысла Ф.де Соссюра. Он считает, что структурализм – это наука (поскольку он в своём анализе абстрагируется от личности), а герменевтика – философская дисциплина (поскольку она вторгается в круг понимания и связана с «понимающим мышлением» человека). Трактуя герменевтику как интерпретацию смыслов текстов культуры, он исследует структуру литературных произведений, где интерпретация рассматривается как способ включения индивида в целостный контекст культуры.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ – философское направление, родоначальник – Эдмунд Гуссерль. Стремясь выявить действительные основания научного знания, он указывал на аподиктические и стабильные очевидности, без которых нет и не может быть никакой науки. Поиском этих очевидностей, предстающих как царство чистых истин, и должна заниматься феноменология – учение о трансцендентальном сознании, конституирующем априорные смыслы вещей, поступков и институтов. Раскрытие смысла предмета, «затемненного» разноречивым мнением, словами и оценками, осуществляется в ходе феноменологической редукции – специально разработанного метода, с помощью которого данный предмет выключается из обычных, эмпирических связей и предстает как эйдос, т.е. как универсальная сущность и одновременно как феномен «чистого сознания». В предлагаемой концепции сознания, согласно Гуссерлю, преодолеваются противопоставление и бинарность сознания и бытия, а также присущая обыденному мнению, науке и прежней философии трактовка знания как однозначного и пассивного отражения реальности. Суть сознания вовсе не в том, что оно есть субъективный образ объективного мира, оно является прежде всего способностью непосредственного усмотрения предмета и его сущности, в рамках которого реализуется двуединство познавательного акта (ноэзиса) и предметного содержания (ноэмы), представляющих собой аспекты фундаментальной характеристики сознания – его направленности (интенциональности). Следовательно, сознание одновременно творит мысль и ее содержательность. Непонимание этого, утверждал Гуссерль, привело к господству позитивистско-натуралистической философии и обусловило кризис европейских наук. Феноменология заняла одно из центральных мест в постклассической философии, оказала заметное влияние на развитие психологии, антропологии, психиатрии и гуманитарных наук в целом.

§ 5. Структуралистская модель философии науки

ЛЕВИ-СТРОСС КЛОД (род. в 1908) – французский антрополог, этнолог и социолог, ведущий представитель структурализма. Отвергнув субъективизм экзистенциальной философии, обратился к изучению жизни первобытных племён и характерного для них мифологического мышления. Основная работа – «Структурная антропология» (1958). Утверждал, что всякая культура – это ансамбль символических систем, к которым, прежде всего, относятся: язык, брачные правила, искусство, наука, религия. Главное внимание уделял тем способам жизнедеятельности, при помощи которых система кровного родства биологического происхождения заменяется системой социального характера и пришёл к выводу, что социальные культурные отношения первобытного общества представляют собой особого рода язык. В каждой из сфер культуры можно увидеть обмен сообщениями, информацией. Он ищет то, что является общим для всех культур и всех людей в идее сверхрационализма, которую рассматривает как гармонию чувственного и рационального начал, утраченную современной европейской цивилизацией, но сохранившаяся на уровне первобытного мифологического мышления как коллективного бессознательного. Для исследования применил структурный метод: 1) переход от изучения сознательных явлений к анализу

бессознательного; 2) отказался рассматривать отношения как автономные независимые сущности и перешёл к анализу отношений между ними; 3) ввёл понятие системы; 4) выявил понятие «необходимые отношения»; 5) сделал допущение о существовании «другого плана» действительности, лежащего в основании наблюдаемой в опыте реальности. Рассматривал бессознательное как формальную матрицу, а общество – как систему коммуникаций. В системе языка решающее значение придавал не словам, а структуре. Сделал вывод, что структуры едины для всех языков и их можно свести к небольшому числу простейших типов. Этот вывод ведёт к признанию принципиальной тождественности всего человеческого мышления: нет качественного различия между первобытным мышлением и мышлением нынешних развитых народов, т.е. иначе он утверждал существование «неизменных способностей», присущих мышлению всего человеческого рода, что подрывает основу всяких рассуждений об интеллектуальной неполноценности тех или иных человеческих рас.

ПОСТТРУКТУРАЛИЗМ – совокупность ряда подходов в социально-гуманитарном познании, сформировавшихся в 70-е - 80-е годы XX в. и связанных с критикой и преодолением структурализма. Постструктурализм обычно связывают с именами Ролана Барта (1915-1980), Жана-Франсуа Лиотара (1924-1998), Жиля Делёза (1925-1995), Жана Бодрийяра (1929-2007), Жака Деррида (1930-2004), Феликса Гваттари (1930-1992). Возникновение постструктурализма обусловлено французскими выступлениями студенческой молодежи и леворадикальной интеллигенции в мае-июне 1968 г. против существующих общественных порядков. Стало очевидно, что популярные философские направления (в том числе структурализм и экзистенциализм) не смогли ни предвидеть, ни объяснить причины массовых революционных выступлений. Объективистский подход структурализма к человеку и культуре в целом себя не оправдал. Основные задачи постструктуралистов: 1) критика западноевропейской метафизики с её главной особенностью – логоцентризмом (который стал фундаментальной установкой западной ментальности с акцентированием властного мужского начала); 2) изобличение возникающих на всех уровнях власти (и власти языка в том числе) стратегии принуждения, скрытых под оболочкой бессознательного (истина рассматривалась как поиски порядка и смысла, навязанных всему, на что направлена мысль человека); 3) поиск зон свободы, маргинальных, находящихся за пределами структуры (зону свободы представлял собой текст, лишённый автора, не имеющий центра, являющийся авансценой борьбы множества сил). Если в структурализме субъект был носителем и защитником знания, то в постструктурализме он человек, мышление которого зыбко, неустойчиво, бессистемно и безосновно. Постструктурализм также как и структурализм обращается к анализу культуры как тексту, меняя однако сам подход к анализу: не выявляются структуры и, наоборот, в тексте на передний план выступает всё, что находится за его пределами и прежде всего контекст, не интересующий структуралистов, которые обращают внимание на совокупность индивидуальных явлений и черт, которые стоят за текстом и определяют его. Это динамика, изменчивость, все случайное, иррациональное в человеческих действиях, которые не фиксируются структурным анализом. К особенностям постструктурализма относятся: 1) исходной сто-

роной в понимании человека является его субъективность: воля, желание (которое является универсальной формой бытия человека, обеспечивая его коммуникации с окружением, а его сознание описывается не логически упорядоченной структурой, а хаотической картиной желаний, устремлений, лишь частично определяемых его социальным и культурным опытом; 2) анализ общества и культуры – это поле тотального проявления отношений «власть-подчинение», где власть конкретно существует как воля к доминированию, как стремление к упорядоченности, структурированности, устойчивости, единству (она реализует себя на всех уровнях человеческих взаимоотношений и, прежде всего, как «язык власти» и «власть языка»); 3) «деконструкция» текста, его фундаментальная «разборка» на элементарные формы во всех планах: композиционном, сюжетном, стилистическом, психологическом, и затем последующая «сборка» (которая представляет собой интерпретацию, выявляющую то, что внесено в этот текст конкретно контекстом, желанием его создателя, того, что сам автор не видит или умалчивает, но что обнаруживает себя как «след» дискурса власти); 4) нетрадиционное понимание знака, который есть не указание на какой-либо предмет или смысл, а наоборот, указание на его отсутствие (знак и смысл превращаются в фикцию, симулякр); 5) негативное отношение к метафизике и науке: объективность, логичность, верифицируемость научного познания рассматриваются как фикция и симулякр, порожденные опорой на авторитет, выступающей как власть, но единственной формой преодоления их выступает у них деконструктивная переинтерпретация и противопоставление философии и науке культуры, которую они рассматривают как свободную стихию творчества, игры, реализации желания, рождения феноменального текста, размывает границы между ними. Сегодня постструктурализм рассматривают или как теоретическую предпосылку формирования постмодернизма, или как вариант постмодернизма.

СОССЮР ФЕРДИНАНД де (1857-1913) – швейцарский лингвист, изложивший исходные принципы структурной лингвистики в «Курсе общей лингвистики» (1916). Он утверждал, что единственным объектом лингвистики является язык как система знаков. Включённое в эту систему слово выявляет всю свою смысловую полноту не путём выяснения его историй, а путём выявления его соотношения с другими элементами системы – словами. Он рассматривал язык как социальный феномен автономную структурную целостность, которая может анализироваться как синхроническая (существующая в конкретный момент времени) и диахроническая (изменяющаяся с исходом времени. На основе этой дихотомии изучения языка разработал принципы и методы для каждого из этих подходов. Ценность языкового знака возникает при одновременном соотнесении элемента по двум осям сходных и несходных с ним элементов. Язык является важнейшей из знаковых систем по сравнению с другими как лингвистическими, так и нелингвистическими семиотическими системами, поскольку он выступает в роли интерпретатора. Другими словами, всякая неязыковая система знаков делается доступной человеческому пониманию только при условии переложения ее на человеческий язык. Он обратил внимание на то, что порождение значения лингвистического знака, т.е. слова или термина, определяется его окружением. Он ввёл два термина: речь (или речевой акт определённой личности) и язык (как

системное образование, существующее в определённое время в рамках определённого общества). Исследуя природу языкового знака, выделил в нём план выражения (означающее) и план содержания (означаемое), вдвинул тезис о произвольности языкового знака. Рассматривал лингвистику частью семиологии – дисциплины, изучающей природу знаковых систем и их функционирование в человеческом обществе.

СТРУКТУРАЛИЗМ – 1) методологическая парадигма естественно-научного и гуманитарного познания, противостоящая исторической парадигме (историческая парадигма акцентирует внимание на изучение изменения предмета в его реальной истории, а структурализм – на нахождение совокупности базовых свойств, отношений и законов предметной области, которая не зависит ни от конкретного содержания её элементов, ни от их изменения с течением времени); 2) философское направление, которое начало формироваться с 70-х гг. XX в. во Франции в противовес философии существования, выступая против субъективизма и иррационализма с позиций объективизма и рационализма. В отличии от экзистенциалистов структуралисты не придавали значения отдельному индивиду, а в духовном творчестве выявляли объективные механизмы, определяющие социально-культурную позицию автора в виде устоявшихся надындивидуальных структур. Структурализм принадлежит к сциентистски ориентированным антропологическим течениям современной западной философии. Его основателем в лингвистике считается швейцарский языковед Фердинанд де Соссюр, который изложил исходные принципы структурной лингвистики в труде «Курс общей лингвистики» (1916), где язык рассматривался как система знаков, а включённое в эту систему слово проявляло свою смысловую полноту не путём выяснения его истории, а путём выявления его соотношения с другими словами, т.е. элементами системы. В 50-60 е гг. метод структурной лингвистики распространяется на другие научные области и становится методом гуманитарных наук. Структурализм сделал структуры объектом исследования и разработал специальный научный аппарат их исследования. Изучение объекта предполагает: 1) выявление системы внешних связей этого объекта; 2) реконструкцию собственной внутренней структуры объекта. Если системный метод использовался в технических и естественных науках, то структурный метод – в гуманитарных науках, в процессе общения людей посредством различных знаковых систем. Структурализм как метод основан на следующих теоретических принципах: 1) на гипотезе о наличии общих логических структур в многообразных явлениях культуры, которые могут быть открыты в результате глубинных исследований; 2 в признании того, что все явления культуры – продукты сознательной и бессознательной деятельности людей и связаны со структурой психической и духовной их деятельности, проявляющихся через практические действия; 3) на утверждение, что вся духовная культура формируется через язык и в языке, строясь по образу и подобию языка, поэтому фундаментом всей духовной деятельности является знаково-символичес-кая, языковая деятельность человека. Таким образом, структуры, лежащие в основе культурного творчества человека, являются бессознательными, языково-символическими или речевыми структурами, которые детерминируют сознательную, мыслительную деятельность человека, его социальную и индивидуальную прак-

тику. Становление структурализма как философского направления началось с работы этнолога и социолога Клода Леви-Стросса «Структурная антропология» (1958), где он доказывал, что социальные и культурные установления первобытного общества представляют собой особого рода язык, причём структуры его едины для всех языков. Одним из виднейших представителей структурализма является французский философ, историк культуры и науки Мишель Поль Фуко, создатель концепции «археология знания», где археология не исследует возникновение и смену тех или иных понятий и теорий, а изучает те правила и нормы научного языка (научной речи или научного дискурса), система которых является предпосылкой и детерминантом образования существенных для данной эпохи научных дисциплин, вводит понятие «эпистемы», как «основополагающие коды любой культуры, управляющие её языком, её схемами восприятия, её обменами, её формами выражения и воспроизведения, её ценностями, иерархией её практик».

ФУКО МИШЕЛЬ (1926-1984) – французский философ, структуралист, историк культуры и науки. Окончил Высшую нормальную школу. В 1950-1951 гг. был членом Французской коммунистической партии. Преподавал в университетах Парижа, Лилля, Венсенна, работал во французских культурных представительствах за рубежом. Создал первую во Франции кафедру психоанализа. Умер в 1984 г. от СПИДа. В 1986 г. была создана Ассоциация «Центр Мишеля Фуко» для изучения и публикации его творческого наследия. Создатель концепции «археологии знания», автор работ «Слова и вещи. Археология гуманитарных наук» (1966) и «Археология знания» (1969). Утверждал, что «археология наук» не исследует возникновение и смену тех или иных научных или философских понятий, концепций или теорий, а изучает те правила и нормы научного языка (научной речи или научного дискурса), система которых является предпосылкой и детерминирующим фактором образования некоторых существенных для данной эпохи научных дисциплин. Ввёл понятие «дискурс» (от англ., фран. – речь, беседа), который сегодня обозначают речь или текст, имеющие научное или философское содержание, при этом обязательно подразумевается их обращенность к слушателю или читателю. Это понятие означает признание того, что наш познавательный аппарат имеет социальную природу, но не в смысле родового достояния человека или что он сформировался в процессе взаимодействия людей, а в том, что его значение социально обусловлено. Он выбирает три области знания: 1) знания живых существ; 2) знание законов языка; 3) знание экономических факторов. Его исследование направлено на описание того, что есть общего в различных сосуществующих областях знания. Он отказывается от ссылок на субъект познания, пытаясь исследовать научные дискурсы не с точки зрения говорящих индивидов и не с точки зрения формальных структур того, что они говорят, а с точки зрения правил, которые коренятся в самом существовании такого дискурса. В работе «Слова и вещи» Фуко вводит понятие «эпистемы», которое характеризует типичное для определенной эпохи «эпистемологическое поле», в котором происходит формирование знания. Эпистемы он определяет как «основополагающие коды любой культуры, управляющие ее языком, ее схемами восприятия, ее обменами, ее формами выражения и воспроизведения, ее ценностями, иерархией ее прак-

тик». Фуко подчеркивает, что в культуре в данный момент всегда имеется лишь одна эпистема, определяющая условия возможности любого знания, проявляется ли оно в теории или незримо присутствует в практике. Понятие эпистемы вызывает ассоциацию с понятием парадигма, введённым Т. Куном. Но «эпистема» – понятие более широкое, оно характеризует не принимаемые учеными данного периода основные идеи той или иной науки и существующие в ней принципы научного объяснения и теории, а самые общие правила и предпосылки научного познания, одинаково действующие в разных областях знания и культуры. В исследуемых им трёх областях знания (о языке, о живых организмах и об экономических отношениях в обществе) он находит соответствие с тремя эпистемами, действовавшими соответственно в эпоху Возрождения, в классический период науки и в современную эпоху. Поскольку в самом общем виде проблема познания есть проблема соотношения слов и вещей, можно сказать, что три эпистемы различаются между собой именно пониманием этого соотношения. По его мнению, в эпоху Возрождения научный дискурс подчинялся принципу сходства слов и вещей. В классический период в нем господствовал принцип репрезентации, согласно которому знак (слово) непосредственно представляет вещь в пространстве мышления. Здесь категория сходства уступает место категориям тождества и различия, определяющим порядок вещей и мыслей. В современную эпоху основное отношение слов к вещам усложняется еще больше, порядок сменяется историей как основной идеей знания. Факторами же, определяющими связь слов и вещей, выступают труд, жизнь и язык. Соответственно этому возникает политическая экономия, биология и филология. Речь идет не о естественной истории, а прежде всего об историческом бытии человека. Именно оно становится посредствующим звеном между словами и вещами в различных формах дискурса. При этом сама история понимается, во-первых, как эмпирическая наука о происшедших событиях и, во-вторых, как коренной способ бытия, предписывающий судьбу всем эмпирическим существам и нам самим. В таком ее понимании история, говорит Фуко, стала «неминуемой для человеческой мысли». Применительно к выбранным областям знания это выглядит следующим образом. Наука о живых организмах (биология), занимавшаяся ранее распределением организмов по клеткам классификационной таблицы, сменяется наукой о жизни как процессе, протекающем во времени, имеющем начало и конец. Учение о богатстве, его распределение и обмене (экономика) превращается в анализ процесса человеческого труда, создающего стоимость товаров (политэкономия). Наконец, всеобщая грамматика уступает место филологии как науке о языке в его историческом развитии и функционировании. Для эпистемы XIX-XX вв., отмечает Фуко, характерно то, что все концентрируется вокруг проблемы человека. Если раньше человек понимался как природное существо, его природа выступала как вечная и неизменная, то в XIX веке обратили пристальное внимание на конечность человеческого существования. Гуманитарные науки возникли тогда, когда в западной культуре появился человек. Особенностью гуманитарных наук является не анализ различных сторон бытия человека, а то, как человек представляет их себе.

§ 6. Постмодернистская модель философии науки

БОДРИЙЯР ЖАН (1929-2007**) –** французский философ, но больше социолог, культуролог. Преподавал в Парижском университете, читал лекции в Европе, США. Австралии. Он не просто работал в сфере постмодернистской «академической» философии, а популяризировал её и одновременно разоблачал вместе с миром постмодерна и порядками в нем, порождающими сам феномен постмодернизма. Главной мишенью его анализа является потребительское общество с его рекламой, формализмом и псевдодеятельностью. Выступает против бездумного сциентизма, технологизма и глобалистской гегемонии Америки. Комбинировал идеи марксизма и психоанализа, хотя позже от марксистских идей полностью отказался.Ввёл понятие гиперреальность как развитие марксистского понятия надстройка и разработал понятие симулякр, хотя словарно оно существовало раньше, считая основой гиперреальности симуляцию, поэтому единицами гиперреальности являются симулякры – это знаки, это изображение без оригинала, репрезентация того, что на самом деле не существует и отсылающие к чему-то другому (отражает тенденцию к потере идентичности, подлинности бытия, реальности как таковой). Бодрийяр развил учение о трёх порядках симулякров: копии, функциональные аналоги и собственно симулякры. К третьему порядку симулякров он относил все современные феномены, включая деньги, общественное мнение и моду. Они функционируют по принципу символического обмена. Современную эпоху Бодрийяр называет эрой гиперреальности – надстройка определяет базис, труд не производит, а социализирует, представительные органы власти никого не представляют. Выделяет четыре исторических этапа превращения знака в симулякр, сменявшие друг друга от Возрождения до современности: 1) знак, обозначающий реальность; 2) знак, искажающий, маскирующий реальность; 3) знак-фикция, не связанная никак с обозначаемой реальностью; 4) знак и язык как собственное объективно существующее пространство, не связанное ни с человеком, ни с действительностью. С позиций постструктурализма знак ничего не означает или означает лишь самого себя, но при этом в человеческом общении он сохраняет свойство симулякра, детерминируя человека. Знак становится полем, где реализуется дискурс власти. Современную эпоху характеризует чувство утраты реальности. Последним бастионом реальности становится смерть («смерть, пожалуй, единственное, что не имеет потребительской стоимости»). На смерти основана любая власть и экономика. Но в последних случаях смерть выступает не сама по себе, а как фантазм (представление). В искусстве Бодрийяр видит критическую и терапевтическую функции по возвращению реальности.

ДЕРРИДА ЖАК (1930-2004)– французский философ, литературовед и культуролог. Родился в Алжире. Преподавал в университетах Парижа. Один из инициаторов создания Международною философского колледжа (1983). Два раза был в Москве. Объектом его ревизии становится не только история философии, но вся западно-европейская культурная традиция. Внёс определяющий вклад в перерастание деконструктивистского этапа постмодернизма в грамматологию, фактически в трансмодернизм. Согласно Деррида, нет «чистого смысла», присутствие которого якобы мыслимо «до и прежде процесса и системы означивания», смысл – продукт конструирования, интеллектуального производства. История метафи-

зики и история нашего языка – это история неизбежных систем метафор (сущность, существование, опыт, сознание, субъект, объект). Смысл философии – не в защите этих систем, а в деконструкции их, что означает не разрушение их, не конструирование какой-либо другой системы, а анализ стиля. Он разрабатывает способ чтения текста, называя его «стратегией деконструкции», что даёт ему возможность вычленить метафизические посылки в творчестве любого философа. Свою деконструкцию, т.е. критику логоцентризма западной метафизики он осуществляет используя понятия различия, инаковости. Грамматология Дерриды показывает, что метафизика зависит от языка и письменного знака и обесценивает письмо, «след». Он выступает против тех философов, которые стремятся очистить язык от всякого порока, считая, что эти пороки имеют главное значение. Именно «паразитарная структура» несёт подспудный смысл. Его стратегия сосредоточена на маргинальных, периферических моментах в текстах авторов. Он игнорирует социально-политическую тематику и мировые проблемы в пользу философской игры.

ДЕЛЁЗ ЖИЛЬ (1925-1995) – французский философ, Философию изучал в Сорбонне, был профессором Парижского университета. Окончил жизнь самоубийством. Внес решающий вклад в формирование новой постмодернистской парадигмы мировоззрения, его основных смыслов и понятий. В постмодернизме возник своего рода культ Делёза. Создал метод деконструктивистского философствования, противоположный методу деконструкции Ж. Дерриды. Разработал концепцию различия как «истинного начала философии». В основе его теоретической деятельности лежит обращение к истории классической философии и использование принципов литературно-философского авангарда и леворадикальных политических течений 60-х годов XX в. Рассматривал историю предшествующей философии как «вид извращённого совокупления или, что то же самое, непорочного зачатия». Изучая историю философии, он стремился найти философов, противостоящих основной линии метафизики (это – Лукреций, Юм, Спиноза, Ницше и Бергсон), которые заложил основы критики господствующих теорий). Совместно с психоаналитиком Феликсом Гваттари, ввёл понятия ризома и шизоанализ в работе «Кафка» (1975г.). Этот термин заимствован из ботаники, где он означает определенный способ роста растений, где нет единого или пучкообразного корня, а своего рода сетка корней. Ризома – это способ беспорядочного роста без превалирующего направления, рост во все стороны, вверх, вниз, без регулярности. Для него ризома олицетворяет собой «движение желания». Это метафора современной культуре, в которой «все дозволено». В результате такого видения мира исчезает всякий универсализм, системность. Наука дезинтегрируется, распадается на многочисленные «понимания» и «осмысления». Все понятия культуры Делёз распределял между двумя полюсами – шизофренией и паранойей, которые образуют два противостоящих способа мышления (причём первый – воплощает позитивные, а второй – негативные черты культуры). Смысл философствования – это свободное конструирование и оперирование понятиями, предполагающее собственное постижение посредством рефлексии. Именно в таком случае философ выступает «врачом цивилизации». Смысл философии – нетрадиционное, иногда «террористическое» расчленение образов вещей и явлений,

которые трактовались концептуально ценностными. Свою философскую концепцию он назвал «генеалогия», как мышление «посередине» без истоков и начал, как плюралистическую интерпретацию. Сила философствования – в сопротивлении власти во всех её ипостасях.

ЛИОТАР ЖАН ФРАНСУА (1924-1996**)** – французский философ, постмодернист, преподавал философию в университетах Парижа, США, Канады. В юношеские годы симпатизировал марксизму, занимался психоанализом, разделял леворадикальные идеи. Разработал концепцию «нерепрезентативной эстетики», стремясь «спасти честь мышления после Освенцима»: трагедия тоталитаризма в Европе связана с самой сутью европейского мышления, которое ориентировано на поиск безальтернативной истины (идея христианского спасения, эмансипации, научно-технического прогресса и т.п. Он выявляет в европейской культуре тенденцию формализации знаний. Основной формой употребления знаний являются нарративы – повествовательные структуры, которые организуют определённый вид дискурса в определённые исторические периоды. Он выделяет: 1) «легитимирующие» макронарративы, цель которых – обосновать господство существующего политического строя, законов, моральных норм, присущего им образа мышления и структуры социальных институтов; 2) «языческие» микронарративы, которые обеспечивают целостность обыденной жизни в ее повседневном опыте на уровне отдельных первичных коллективов (напр., семьи), и не претендуют на позиции власти; 3) сам дискурс является метанаррацией и создает «социальную мифологию», которая поддерживает функционирование всех механизмов управления. Деятельность Лиотара характеризуется постоянной оппозицией метанарративам (рассказам) и обобщенности. Эти «мета-нарративы» являются грандиозными, крупномасштабными доктринами и философиями мира, типа исторического прогресса, познаваемости всего наукой, или возможности абсолютной свободы, в которые человечество уже давно не верит. Постсовременность характеризуется также большим количеством микро-нарративов. Для анализа этого понятия Лиотар рассматривает термин «языковые игры», называя его иногда «фразовым режимом», обозначая разнообразие общностей значений, неисчислимые и несоизмеримые отдельные системы, в которых производятся значения и правила для их циркуляции.

ПОСТМОДЕРНИЗМ (постмодерн) – 1) ситуация в культурном самосознании Запада, сложившаяся в последние десятилетия XX в. и по смыслу противопоставляемая мировоззренческим установкам модерна, порожденного эпохой Просвещения, с его верой в социальный прогресс, человеческий разум и безграничные возможности науки. (всё это отметается как предрассудок); 2) направление современного философствования, называемое постнеклассической философией (различают общество, эпоху модерна и модернизм, общество и эпоху постмодерна и постмодернизм). Претендуя, и не без основания, на роль философской квинтэссенции современности, постмодернистское мышление вобрало в себя чрезвычайно широкий круг идей – от ницшеанства, прагматизма и психоанализа до экзистенциализма, герменевтики и постэмпирической философии науки. Среди множества точек зрения на данное понятие выделяет два подхода: 1) постмодернизм – это углубление и усиление модернизма; 2) это отказ от модерниз-

ма, его отрицание и преодоление, возврат к классике, аналогично пониманию модернизма, который также имеет два основных значения: узкое – конкретно-историческое, возник в борьбе с традицией и реализмом, с классикой и широкое – выражение торжества индустриального общества над прединдустриальным, аграрным, сопровождающееся поротом от описания реальности к её преобразованию в соответствии с целями субъекта (по мере преобразовательной активности человека, модернизм начал включать в себя классику, принявшую форму модернизма). Термин «постмодернизм» впервые был употреблён в книге Р. Ранвица «Кризис европейской культуры» (1917). В 1934 г. его использовал Ф.де Ониз для обозначения авангардистских поэтических опытов начала 20-х гг., отвергающих литературную традицию. В работах А. Тойнби 1939-1947 гг. этим термином обозначалось современная (начиная с первой мировой войны) эпоха в отличие от предыдущей эпохи модерна. Но как новое слово в культурном лексиконе данное понятие начало появляться в 60-70 гг. XX в. для фиксации новационных тенденций в искусстве, а затем в экономико-технологической и социально-исторической сферах. В философию оно вошло после выхода работы французского философа Ф. Лиотара «Постмодернистское состояние: доклад о знании» (1979), где постмодернистская философия осмысливалась как особое состояние духа и направление мысли. Прародителями постмодернизма как деконструкции является Ф. Ницше и М. Хайдеггер, которые критиковали («деконструировали») историческую философию, жёсткое деление мира на материальный и идеальный, на субъективный и объективный. Сверхчеловек Ницше – это максимально природный человек, а его проповедь «нигилизма сильных» была направлена на пробуждение новой воли к жизни. М Хайдеггер также критиковал метафизику за то, что она разделяла единый континуум на дух и материю и призывал возвратиться к истокам, культивируя эмоционально-духовные качества человека. Главная цель, смысловая направленность теоретической деятельности его ведущих представителей – Ж. Лиотара, М. Фуко, Ж. Дерриды, Ж. Делеза, Ф. Гваттари, Ж. Бодрияра и других – критика традиционной метафизики и онтологии, получившая беспрецедентный по своей радикальности и масштабам характер. Постмодернизм – феномен отрицания бытия. В результате возник новый стиль рефлексии и анализа действительности, где предпочтение отдается не постоянству знания, а его нестабильности, ценятся не абстрактные, а конкретные результаты опыта, делается акцент на относительность истины, её размытость и неопределенность, возможность множественности ее интерпретаций, ни одна из которых не имеет преимущества. Познание понимается как истолкование, которое никогда не бывает оконченным, и это происходит не только потому, что реальность принципиально аморфна, текуча и хаотична, но и потому, что над познающим субъектом тяготеют факторы, элиминировать которые ему не суждено: этническая, расовая и социальная принадлежность, исторические условия и политическая конъюнктура, интересы и психология, но главным образом язык и речевая практика, действующая по своим специфическим тенденциям, из которых вырастает вся культура, вся система представлений и ориентации человека. Несмотря на явное тяготение к философскому нигилизму, отрицающему устоявшиеся, надежные и определенные завоевания цивилизации, Постмодернизм несёт в себе энергию интеллектуального обновления, что объяс-

няет эффект его популярности и всевозрастающего влияния. Предтечей реконструкции как первого этапа философского постмодернизма является структурализм и «лингвистический поворот» (поворот от вещей к отношениям, от образов и чувственных восприятий к знакам, что характеризовало окончательную победу над сенсуализмом и эмпиризмом – завершающего этапа рационализации мира). Трактовка человека как совокупности общественных отношений в марксизме, обоснование первичности общества над индивидом в работах Э. Дюркгейма, возникновение структурно-функциональной методологии означало, что в основу объяснения реальности кладутся уже не сущности, вещи или атомы, а формы, функции и отношения, т.е. сами они бытием не обладают. Этот поворот ярче всего проявился в изменении представлений о природе языка, когда ценность знака определялась его местом в тексте. Эту линию наиболее определённо высказывал Ф.де Соссюр. Если в структурализме язык рассматривается как модель мира, то в постмодернизме он становится самой реальностью, миром как таковым. Структуры, подобные языковым, Клод Леви-Стросс обнаружил в системах первобытного родства, Ролан Барт – в литературе, а Жан Лакан – в бессознательном. Его представители относят себя не только к «пост-современной» философии, но и к «постфилософии» вообще. Философский постмодерн радикальным образом пересматривает саму философию. Он отказывается от подразделения философии на онтологию, гносеологию и др. области, не признает возможности конституирования в современной ситуации метафизики как таковой, отрицает бинарные оппозиции, в частности, субъект-объект, внутреннее-внешнее и др. Тем не менее, постмодернизм формирует свою парадигму, в которой, во-первых, вырабатывает собственную цельную модель видения реальности, которая предстает изначально смысловой и языковой организованностью, атрибутивной хаотичностью. Во-вторых, формируются специфические идеалы и нормы описания и объяснения мира, построенные в контексте программного плюрализма. Если методология структурализма была основана на синхронии, которая позволяла выявлять в различных областях человеческой жизни бинарные оппозиции («господство / подчинение», «означающее / означаемое», «центр / периферия» и др.), то постмодернизм окончательно отвергает всякую бинарность и иерархию и заменяет их множественностью, не основанной ни на каком единстве. Образно это выражено в термине «ризома», введенном Ж. Делёзом и Ф. Гваттари Согласно Ж.-Ф. Лиотару, возникло «ничейное» пространство, заполненное множеством пониманий, имеющих ровно столько власти, сколько они сами могут порождать. В-третьих, провозглашаются идеалы и нормы познавательного релятивизма. Постмодернизм отрицает возможность постижения истины, так как люди неспособны непосредственно коснуться реальности, поскольку они являются «пленниками языка, который придает форму нашим мыслям прежде, чем мы можем помыслить, и поэтому мы не можем выразить то, о чем думаем». Реальность конструируется людьми посредством языка, и ее природа определяется теми, кто наделен властью формировать язык. Постмодернизм ориентировался прежде всего на явления культуры (искусство, литературу, кино и т. д.), выражая современное кризисное состояние сознания. Однако его парадигма коснулась и философии, обнаружив определенную онтологическую и гносеологическую исчерпанность

подходов в европейской философии в настоящий период. В тоже время, обнаружив тенденцию современной эпохи к «смене эпистем» (М. Фуко), постмодернизм, как нам представляется, сориентировал современную науки пока только на поиски многовариантных решений, но не способен дать более глубокие методологические рекомендации и потому остается невостребованным ею.

Раздел IV.
Теоретические основы анализа науки

Глава I. Гносеологические аспекты научного познания

ИДЕАЛЫ И НОРМЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – совокупность внутринаучных ценностей, методологических и др. требований, установок, которые организуют, направляют и оценивают как сам ход научного исследования, так и его результаты – научное знание на каждом конкретно-историческом этапе развития науки. Основные функции идеалов и норм научного познания – организационная и регулятивная. Они призваны ориентировать научные исследования на более эффективные пути, способы и формы достижений научных результатов. Среди идеалов и норм науки выделяют три уровня: 1) собственно познавательные идеалы и нормы; 2) социальные требования (нормативы), которые определяют роль науки в общественной жизни; 3) специфически предметные идеалы и нормы, где установки первого и второго уровня конкретизируются применительно к конкретной науке (в математике отсутствует идеал экспериментальной проверки теории, а для опытных наук он обязателен); для биологии идеи эволюции выражаются методом историзма, а в физике к этому методу не прибегают. Познавательные идеалы и нормы науки имеют сложную организацию, в которой выделяют следующие формы: а) номы и идеалы объяснения и описания; б) нормы и идеалы доказательности и обоснованности знания; в) нормы и идеалы организации и построения знания. Их описывают следующие категории: научная истина, научное доказательство, научная эффективность, критерии научности знания, научная теория, научное объяснение, научное понимание и др. Второй уровень идеалов и норм научного исследования представлен исторически изменчивыми установками, которые характеризуют стиль мышления, доминирующий в науке на определённом этапе её исторического развития. Первый и второй уровень идеалов и норм науки образуют аксиологический фундамент исторического типа науки (древневосточная, античная, средневековая, новоевропейская, классическая, не-классическая, постнеклассическая. При переходе на новый исторический этап развития науки кардинально меняются её идеалы и нормы.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СТИЛИ МЫШЛЕНИЯ – это привычные для учёного способы формирования суждений и выведения нового знания. Различают следующие стили: 1) догматический – характеризуется некритическим отношением к однажды принятым положениям и нежеланиям по новому увидеть изменения объекта; 2) метафизический – характеризуется стремлением рассматривать любой объект вне его развития и взаимосвязи с другими явлениями, т.е. вырванным из разнообразных отношений; 3) эклектический – характеризуется чисто

внешним совмещением отдельных положений, а не их логической связанностью; 4) софистический – характеризуется стремлением выделить некую главную идею, которая таковой не является, и обосновать её при помощи произвольно выбранных аргументов; 5) скептический – характеризуется недоверительным отношением к любому высказыванию и мнению других учёных; 6) системный – характеризуется стремлением рассматривать объекты как сложные, развивающиеся образования в их связях с другими объектами. В реальной действительности в чистом виде редко встречается у одного учёного, чаще всего применяется сочетание нескольких стилей при доминировании одного из них. Каждый из стилей мышления имеет свои достоинства и недостатки, поэтому может способствовать успеху или неудаче научного анализа.

ИСТИНА НАУЧНАЯ – эмпирические и теоретические утверждения науки, содержание которых аналогичны реальному предмету, что утверждено научным сообществом в следующих формах: а) для эмпирических утверждений – в виде соответствия результатам постоянных, правильно обработанных данных наблюдения и эксперимента; б) для теоретических утверждений – в виде предположений наличия тождественности у исходных аксиом и выведенных их них логическим путём следствий на основе правил логики.

КЛАССИФИКАЦИЯ НАУК – способ упорядочивания множества наук на основе реализации социальной потребности найти взаимосвязь и системную целостность наук. В истории науки существовало несколько попыток классифицировать науки. Первую попытку предпринял Аристотель, разделив науки на три группы: теоретические, практические и поэтические. В средние века этой проблеме уделили внимание арабские мыслители: аль-Кинди выделил три ступени научного знания (первая – логика и математика, вторая – естественные науки, третья – метафизика, определив философию как «знание обо всём»); аль-Фараби классифицировал науки по четырём разделам (первый – наука о языке, второй – логика, третий – математика, наука о звёздах, физическая география и др., четвёртый – естественные науки и метафизика); Авиценна все знания подразделил на теоретические и практические. В средневековье в Европе сложилась система наук («свободные искусства) – грамматика, диалектика и риторика – «тривиум» наук, и арифметика, геометрия, астрономия и музыка – «квадриум» наук, над которыми возвышалась «верховная наука» – теология. В Новое время интерес к классификации наук проявил Ф. Бэкон, взяв за основу несколько критериев: 1) объект изучения – природа, человек, Бог; 2) познавательные способности человека – память, разум, воображение и вера. Наличие памяти обеспечивает появление истории, разума – философии, воображения – поэзии, веры – теологии. Представители французского Просвещения в рамках своей «Энциклопедии» выделяли математику, физику, химию, физиологию. Сен-Симон предложил классификацию наук по аналогии с классовой структурой общества: рабовладельческо-феодальное общество – теология, капитализм – позитивизм. Фундаментальную классификацию наук предложил Гегель, разделив «реальную философию» на «философию природы» и «философию духа», при этом «философию природы», в свою очередь, разделил на механику, физику и органическую физику, а «философию духа» – на субъективный дух (антропология, феноменология, психология), объектив-

ный дух (право, мораль, нравственность) и абсолютный дух (искусство, религия, философия). В XIX в. О. Конт разделил все науки на теоретические и прикладные, а теоретические науки, в свою очередь, разделил на абстрактные и конкретные. Абстрактные науки представил в виде ряда наук, построенных по степени абстрактности и сложности, причём движение шло от абстрактного к конкретному и от простого к сложному: математика, астрономия, физика, химия, физиология, социология. При этом философии, как нау-ки, не было. Современный подход, принятый в отечественной философии, основан на идее Ф. Энгельса классифицировать науки по формам движения материи (механическая, физическая, химическая, биологическая, социальная) и опирается на следующие принципы: а) каждая форма движения материи имеет свой материальный носитель; б) каждая высшая форма движения материи есть синтез низших; в) высшие формы движения материи нельзя свести к низшим. На этих же принципах продолжали разрабатывать классификацию науки отечественные философы Б.М. Кедров и А.А. Бутаков. Согласно Б.М. Кедрову, наука – это ложный и разветвлённый организм, который схематически можно представить в двух срезах – вертикальном и горизонтальном. Вертикальный срез представлен науками, выражающими ступени всё более полного и глубокого знания одного и того же предмета (естествознание, технознание, человекознание). В рамках вертикального измерения выделяют фундаментальные и прикладные науки, точные и неточные. Горизонтальный описывается последовательным усложнением объекта науки. Но в целом сложная структура наук основана на формах движения материи. Осмысление необходимости разграничения естественных и социальных наук приходит в XIX в. В. Дильтей предложил разделить все науки на две большие группы: науки о природе и науки о духе. Эту же цель преследовали В. Виндельбанд и Г. Риккерт, предложив классификацию наук на основе методов исследования, при этом науки делятся на номотетические (ориентированные на открытие законов) и идиографические (описывающие события). В настоящее время наиболее признанной считается классификация наук, построенная на основе предмета исследования: науки о природе (естествознание), науки об обществе (социально-гуманитарное знание), науки об искусственно созданных объектах (технические науки), науки о здоровье человека (медицинские науки), науки о количественных отношениях объективного мира (математические науки). При этом каждая из областей науки может конкретизироваться по отдельным дисциплинам, где уместна классификация по формам движения материи. Кроме того, в современной науке для классификации применяется критерий удалённости от практики и все науки подразделяются на фундаментальные (цель постижения истины) и прикладные (цель – практическое применение).

КОНЦЕПЦИЯ – определенный способ научного понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения на предмет или явление, руководящая идея для их систематического освещения.

КРЕАТИВНОСТЬ – творческое начало, изобретательность, продуктивная оригинальность интеллекта и мышления человека, субъективная сторона творчества. Она обусловлена тем, что человеческий мозг представляет собой динамически сложную, открытую, неустойчивую синергетическую систему. Неравновес-

ность мозговой системы становится источником её новой более высокой упорядоченности, появления притягивающих режимов более сложной структуры и вместе с ними новой пространственно-временной организации. Креативное мышление характеризуется одновременным схватыванием противоположностей: информации, извлекаемой из среды, и её наложения на нейронные и психологические структуры и формы разнообразия; структурного и деятельностного аспектов поведения и общения человека со средой; образно-логической, знаково-символической организации интеллекта и технических систем, конструкций и функций. Креативность – это способ самореализации личности, которая служит основой для разрешения основного объективного противоречия (между целями и средствами) поиска нового творческого решения, в том числе технического решения.

КРИТЕРИИ НАУЧНОСТИ ПОЗНАНИЯ – основные характеристики научного познания: 1) объективность – предполагает, что познания явления осуществляется независимо от познающего субъекта, т.е. происходит отвлечение от интересов познающего индивида и от всего сверх природного; 2) доказательность и обоснованность – в качестве которых могут выступать эмпирические факты и логические рассуждения; 3) выраженность в понятиях – предполагает, что научное знание должно быть выражено в системе выработанных данной наукой понятий (использует специализированный научный язык), позволяющий включить его в состав определённой научной теории 4) рациональность – в научном знании не просто что-то сообщается, а приводятся необходимые основания, по которым это высказывание можно считать истинным (здесь действует принцип достаточного основания); 5) сущностная характеристика – **с**ведения, которые сообщаются в той или иной системе знания, должны касаться сущности предметов; 6) системность – **з**нание должно быть особым образом организовано в форме теории или развернутого теоретического построения на специальном языке понятий и категорий данной области знания; 7) проверяемость – означает, что знание должно найти свое подтверждение в практической деятельности и быть воспроизводимо в ней; 8) способность к развитию – рассматривается как потенциал знания к порождению нового знания.

ЛИЧНОСТЬ УЧЁНОГО - учёный-исследователь, осуществляющий получение нового знания. Исследование осуществляется в определённых социальных условиях, которые влияют на цель исследования и выбор методов достижения результатов, на интерпретацию и сферу практического применения. Но учёный не только детерминирован социальными условиями, но является уникальной личностью, что влияет на процесс научного поиска и его результаты. Поэтому научная мысль – это индивидуальное и социальное явление и неотделимо от человека-учёного.

МЕТАТЕОРЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – это наивысший уровень научного познания, представляющий собой совокупность принципов, норм, идеалов, составляющих основание научных теорий и науки в целом, которые обеспечивают единство и определенность научной деятельности, влияют на характер возникающего теоретического знания. Метатеоретический уровень научного познания впервые стал предметом изучения в концепциях

постпозитивизма. К метатеоретическому уровню научного познания принято относить научную картину мира, стиль научного мышления, трактовку научной рациональности, парадигму, исследовательскую программу. В силу системного характера научное знание метатеоретического уровня относится к фундаментальным научным теориям.

НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА – это целостная система представлений об общих свойствах и закономерностях действительности, существующая на определённых этапах развития науки на основе обобщения фундаментальных научных концепций. В зависимости от оснований, положенных в основу деления, различают: 1) общенаучную картину мира – представления обо всей действительности; 2) естественнонаучную картину мира – представления о естественной природе (физическая, химическая, биологическая и др., причём одна из картин мира на конкретном этапе исторического развития становится ведущей). Главная характеристика научной картины мира – её системность, т.к. она обеспечивает синтез знаний. Она носит парадигмальный характер, т.к. задаёт систему установок и принципов познания мира и влияет на формирование социокультурных, этических, методологических и логических норм научного анализа, направляя и ориентируя научный поиск. Научная картина мира – это научно обоснованная, конкретно-историческое представление о мире, обусловливающее стиль и способ научного мышления. Научная картина мира создаётся двумя основными способами: 1) обобщением онтологических схем различных частных областей научного знания; 2) сведением онтологической схемы одной из наук к другим (биологии – к физике, химии). Научное познание – это смена картин мира. Различают следующие картины мира: 1) классическая, основанная на открытиях Галилея и Ньютона и продолжавшаяся до конца XIX в., суть её сводится к: а) мир рассматривается как совокупность огромного числа неделимых и неизменных частиц (атомов); б) все события предопределены законами механики; в) движение рассматривается как перемещение тел в пространстве, т.е. пространство и время – это только арены движущихся тел; г) природа – это машина, части которой подчиняются жёсткой детерминации; д) все естественнонаучные знания основаны на различного рода процессах механики; 2) неклассическая – сформированная под влиянием теории термодинамики, релятивистской и квантовой теории, концепции нестационарной Вселенной, что привело к революции в естествознании на рубеже XIX-XX вв. – природу рассматривает как сложную динамическую систему, утверждает новое понимание субъекта познания, находится не вне наблюдаемого мира, а внутри него, формирует новую схему нелинейной детерминации на основе теории вероятности; 3) постнеклассическая картина мира – основана на достижениях синергетики, объекты рассматриваются как открытые нелинейные системы, где велика роль случая, когда локальные причины могут вызвать глобальные следствия, особое значение приобретает неопределённость как атрибутивная характеристика мира, хаос становится не источником деконструкции, а установкой на формирование устойчивости, возникает теория направленного беспорядка.

НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ – это особый вид познавательной деятельности, направленный на выработку новых, систематизированных, объективных знаний, процесс перехода логики бытия (сущности, законов) в логику мышления, в ходе

которого приобретаются новые знания. Познавательная деятельность – это процесс активного отражения социальным субъектом действительности, а не её механическое, зеркальное копирование. Научное познание опирается на принципы научной рациональности, осуществляется профессионально подготовленными людьми (см. научное сообщество), опирается на строго определенные для конкретной области правила, нормы, методы (см. методы научного познания, парадигма, исследовательская программа). Результаты Н. п., в отличие от познания обыденного, универсальны, они раскрывают сущность изучаемого предмета, законы его функционирования и развития. В отличие от эзотерического познания, Н. п. имеет общезначимый характер, лишено догматизма (см. уровни научного познания, формы научного познания). Научное познание осуществляется по законам объективной реальности. Всеобщие (диалектические) законы развития бытия и научного познания (мышления) – это два ряда законов, тождественных по сути и различных по своему выражению. Человек как субъект научного познания применяет эти законы сознательно, между тем как в природе они реализуются бессознательно.

НАУЧНОЕ СОЗНАНИЕ – это аспект или часть сознания, содержанием которого является научная деятельность, регулируемая ценностями, нормами и методами его получения. В структуре научного познания выделяют: 1) чувственную ступень (данные научного наблюдения и эксперимента) и рациональную (рассудок, который понятийно организует информацию, и разум, конструирующий и творящий мыслительный процесс); 2) две философско-методологические категории – «эмпирическое» и «теоретическое» как основные формы познавательного процесса; 3) его уровни, которые различаются по методам познавательной деятельности и по формам получаемого знания.

ОБЪЕКТ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ (от лат. – бросаю вперёд, противопоставляю; позднелатинское – предмет) – фрагмент бытия, оказавшийся включенным в научное исследование, то, что противостоит субъекту. Объект познания надо рассматривать, с одной стороны, как «чистую» реальность, но, с другой стороны, – реальность, включенную в отношение с субъектом. С точки зрения гносеологии в познавательной деятельности субъект не существует без объекта. В онтологическом плане они существуют независимо друг от друга.

ОСНОВАНИЯ НАУКИ – определённые стандарты организации научной деятельности. Наука – система истинных, логически непротиворечивых и подтвержденных практикой знаний. Все научные знания должны отвечать определенным стандартам, т.е. иметь четко выверенные основания, в качестве которых принято выделять: 1) философские основания; 2) научную картину мира; 3) идеалы и нормы научного познания, характерные для данной эпохи и специфики исследуемой области.

ОСОБЕННОСТИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ – это специфическое отличие научного знания от других видов знания, которое проявляется в том, что оно: 1) отражает существенные свойства и объективные законы изучаемой реальности; вследствие этого обладает объяснительной и предсказательной функциями; имеет концептуальный, систематизированный характер, обладает развитым понятийным аппаратом; 2) является точным, обоснованным, доказанным; 3) формируется в

ходе профессиональной деятельности ученых, осуществляемой с помощью специфических методов.

ПОЗИТИВНОЕ ЗНАНИЕ (от лат. положительный) – термин позитивизма для характеристики знания как такового, в отличие от иллюзий, фантазий, ценностей, эмоций и т.п. Эталоном позитивного знания является научное знание, построенное на принципах научной рациональности, а главные критерии позитивности – конкретность (однозначность) формулировок и эмпирическая проверяемость. Введение этого термина определило центральную для позитивизма проблему демаркации (размежевания науки и религии, философии, идеологии). Вопрос о степени позитивности теоретического знания, имеющего дело с идеальными объектами, стал источником эволюции позитивизма в XIX-XX вв. Выявление в структуре науки элементов, принципиально не укладывающихся в рамки позитивности, привело к возникновению постпозитивизма (см. эмпириокритицизм, неопозитивизм, логический позитивизм, верификация).

ПОНИМАНИЕ – сторона, или ступень, познания предмета, наряду с его описанием или объяснением. Понимание является исходным понятием и предметом исследования герменевтики. Понимание не тождественно познанию, объяснению, хотя они и связаны между собой. Оно связывается с осмыслением, то есть выявлением того, что имеет для человека какой-либо смысл. Понимание как реальное движение в смыслах, практическое владение этими смыслами сопровождает всякую конструктивную познавательную деятельность. Оно может выступать в двух ракурсах: как приобщение к смыслам человеческой деятельности и как смыслообразование. Сущность понимания трактуется по-разному – от специфического способа познания, характерного для гуманитарных наук (Баденская школа, неокантианство), до специфического способа человеческого бытия вообще (Хайдеггер). Понимание связано с погружением в «мир смыслов» другого человека, постижением и истолкованием его мыслей и переживаний. Оно неотделимо от самопонимания и происходит в стихии языка. Понимание как познавательная процедура предполагает: 1) выявление неявного, скрытого содержания явления или текста; 2) включение знания или вопроса в общий контекст известных связей и отношений; 3) соотнесение знания с элементами ценностно-смысловой и мотивационно-волевой сфер сознания. Процедуру понимания не следует квалифицировать как чисто иррациональный акт. Его нельзя также смешивать с «озарением», «инсайтом», интуицией.

ПРАГМАТИЗМ (от греч. действие, дело) – направление американской философии, сложившееся на рубеже XIX-XX вв., ключевой вопрос которого – обоснование истинности суждений и теорий. Основоположники – Ч. Пирс (1839-1914) и У. Джеймс (1842-1910). Отказавшись от классической трактовки истины как соответствия реальности, представители прагматики подчеркивают её инструментальный характер: истинно то, что полезно, из чего вытекают благоприятные последствия. Под практической полезностью теории понимается не подтверждение её практикой (как в марксизме), а то, что удовлетворяет субъективные интересы индивида, что позволило некоторым авторам причислить прагматизм к субъективному идеализму.

ПРАКТИКА НАУЧНАЯ – это область материальной деятельности в науке, куда относятся: 1) экспериментирование как искусство создания условий протекания материальных процессов, при которых объект исследования и его свойства многократно воспроизводятся, измеряются и контролируются (материально-когнитивная деятельность опирается на определённую систему знаний, обоснованную в прошлом опыте); 2) инженерная, техническая и технологическая деятельность, которые являются важнейшими основаниями и источниками развития научного знания, а также критериями его истинности.

ПРЕДМЕТ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – если под объектом познания имеют в виду реальные фрагменты бытия, подвергающиеся научному исследованию, то под предметом познания имеют в виду конкретные аспекты этой области действительности, на которые направлено непосредственно познание. Так, человек, являясь объектом исследования многих наук (биологии, медицины, психологии, социологии, философии и др.), может рассматриваться с разных сторон, причем в каждой науке под своим углом зрения, поэтому в этих областях науки можно выделить отдельные исследовательские задачи, составляющие свой предмет исследования (для философии человек как объект исследования познается через выяснение его сущности, места в мире и его отношения с миром, а в качестве предмета познания может выступать социальная детерминация личности и другие проблемы).

СЕНСУАЛИЗМ – направление в гносеологии, утверждающее приоритет чувственной стороны познания. Сформировался как противоположность рационализма в философии Нового времени. Считает ощущение единственным источником знаний («нет ничего в разуме, чего прежде не было бы в ощущениях»). Материалистический сенсуализм аргументирует приоритет ощущений тем, что лишь они связывают сознание с предметами объективной реальности (Локк, французские материалисты XVII в., Фейербах, диалектический материализм). Идеалистический сенсуализм полагает ощущения единственной данной человеку реальностью (Беркли, Юм, эмпириокритицизм).

СВОЙСТВО – категория, выражающая такую сторону предмета, которая обусловливает его различие или общность (сходство) с другими предметами. (протяженность, упругость, цвет и т.п.). Всякое свойство относительно (не существует вне отношений к свойствам других вещей) и объективно. Каждая вещь обладает бесчисленным количеством свойств, единство которых является ее качеством. Различают: внутренние и внешние, существенные и несущественные, необходимые и случайные, главные и второстепенные свойства.

СИСТЕМА (от греч. составленное из частей, соединенное) – общенаучное понятие, обозначающее особое видение вещей как совокупности элементов, объединенных закономерными устойчивыми связями (структурой) и характеризующихся целесообразностью функционирования в качестве подсистем. Система – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующее определенную целостность, единство на основе каких-либо интегративных (системообразующих) свойств, которые обеспечивают её целостность – условие относительно обособленного функционирования и, в некоторых случаях, развития системы. В онтологическом смысле понятие системы выражает упоря-

доченность и целостность бытия, в гносеологическом — выражает целостность, полноту, выводимость знания. Представление любого объекта как системы осуществляется по следующим основным принципам: 1) целостности (несводимость к сумме свойств ее элементов); 2) структурности (описание сети связей и отношений между ее элементами); 3) взаимозависимость от среды; 4) иерархичности; 5) построение множества различных моделей, каждая из которых описывает лишь определенный аспект системы. Выделяют следующие типы систем: а) материальные (неорганическая природа и живые системы) и абстрактные (научные системы, понятия, теории, гипотезы); б) статичные (с течением времени не меняются) и динамичные (изменяются во времени); в) по характеру взаимодействия системы и внешней среды разделяют закрытые, или замкнутые.

СПЕЦИФИКА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – определяется его субъектом, целью, объектом, методами получения знания и его результатом.

СТИЛИ НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ – это исторически сложившаяся устойчивая система общепринятых методологических нормативов и философских принципов, которые, выражая, общепринятые стереотипы интеллектуальной деятельности определённой эпохи, лежат в основе научного исследования в определённую эпоху исторического развития, поэтому различают следующие их конкретно-исторические формы: 1) в классической науке (XVII-XIX вв.) при исследовании объекта устраняется всё, что относится к субъекту, поэтому здесь господствует объективный стиль мышления; 2) в неклассической науке (первая половина XX в.) отвергается объективизм классической науки, и интерпретация объекта начинает рассматриваться в связи со средствами его субъективного познания; 3) в постнеклассической науке (вторая половина XX в.) полученные знания об объекте обязательно включают всё, что связано с субъективными предпосылками знаний (особенности средств и операции деятельности и ценностные ориентации субъекта познания).

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ – форма научных законов, в которой связь начального и последующих состояний исследуемого предмета (процесса) фиксируется с определенной степенью вероятности. Первоначально понятие статестических законов сформировалось при изучении массовидных явлений, где действуют многочисленные факторы и случайные связи, которые в полной мере невозможно учесть. Например, в физике газов возможно лишь вероятное понимание траекторий молекул через понятие статистического распределения. Классическая наука, изучавшая главным образом автономные объекты с ограниченным числом связей, ориентировалась на формулировку законов науки в виде динамических законов, однозначно связывающих действие и результат, причину и следствие, начальное и последующее состояния (например, ньютоновская механика). Поэтому первоначально вероятностные методы исследования и выводимые на их основе статистических законов расценивались как ущербные, вынужденные временные аппроксимации. Для стиля мышления в рамках классической науки было характерно представление о том, что использование динамического закона даёт точный результат, а использование статистических законов – приближенный.

СТРУКТУРА (от лат. строение, расположение, порядок) – строение и внутренняя форма организации системы, которая определяет взаимосвязь элементов

системы, характер их изменений, проявления ими определенных свойств, совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях, инвариантный аспект системы. Категория структуры является развитием понятия «форма» (форма – это структура содержания). Структура выражает то, что остается устойчивым, относительно неизменным при различных преобразованиях системы. Структура обеспечивает целостность и устойчивость системы, выполнение её элементами определенных функций. При этом структура немыслима вне системы, а система всегда имеет структуру.

СТРУКТУРА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – единство устойчивых взаимосвязей между элементами научного познания. Структура научного знания может быть рассмотрена в следующих аспектах: 1) как вид познавательной деятельности для получения нового научного знания она состоит: из субъекта научного познания, объекта научного познания, средств познания и специфики языка; при таком подходе можно выделить два уровня научного исследования: – эмпирический и теоретический; 2) как система знаний, где выделяется два подхода: а) наука как целостная система знаний, включает в себя ряд частных наук, которые подразделяются на множество научных дисциплин; при таком подходе возникает проблема классификации наук; б) предполагает наличие следующих компонентов: фактический материал, результат первоначального его обобщения, основанные на этих фактах проблемы и гипотезы; законы, принципы и теории; картины мира; идеалы и нормы научного познания; философские основания науки; стиль мышления.

СУБЪЕКТ И ОБЪЕКТ ПОЗНАНИЯ: ИСТОРИЧЕСКИЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ – это основные подходы к решению проблемы взаимоотношения субъекта и объекта познания в истории человеческой мысли. В античной философии данная проблема не получает отчетливого формирования и осмысливания. У представителей милетской школы, Гераклита, элеатов, проблема отношения субъекта к объекту выступает в форме проблемы отношения бытия к небытию, «истинного» знания и «мнения». Эмпедокл и Анаксагор рассматривают эту проблему как вопрос об отношении познающего и познаваемого, каким образом предмет превращается в знание о нём. Для античных мыслителей было общепринятым считать, что знание едино с тем, знанием чего оно является. Споры шли о механизме процесса, посредством которого предмет превращается в знание. Античный материализм предлагает рассматривать этот процесс в виде учения об «истечении образов»: от вещей отделяются частички, «истечения», которые проникают в органы чувств и оказывают на них давление; при этом и от воспринимающего органа отделяются некоторые истечения, которые соприкасаются с идущими извне; возникающий в результате образ и есть знание о предмете, которое ощущается, переживается познающим субъектом. Следовательно, образ – это результат чисто внешнего, механического соединения истечений, образов, идущих от субъекта и от объекта, и мыслится как некоторая вещь, которая может даже удаляться от познающего субъекта и существовать вне него. Для Платона механизмом познания являются воспоминания, а споры, диалоги – лишь способ заставить ум непосредственно узреть идею в собственной душе, или вспомнить

ее. Душа наполнена идеями, которые она когда-то лицезрела в поднебесном мире, поэтому для познания нет необходимости в образовании, знания в человеке заложены изначально благодаря качествам его души (причем у каждого человека свои возможности, что делает одних мудрецами-философами, других – воинами, а третьих – земледельцами, работниками). У Аристотеля, также как и у других античных мыслителей, нет трактовки субъекта подобной современной. Для него субъект существует в двух смыслах: 1) как материя, т.е. неоформленная субстанция, или 2) как индивидуальное бытие, т.е. нечто оформленное, предметное, т.е. объективное. В том же духе используют понятие «субъект» стоики, для которых субъект – бескачественное бытие и всеобщий последний предмет всех рассуждений. Иначе, субъект не гносеологическая, а онтологическая и формально-логическая категория. Средневековое представление о субъекте и объекте познания основано на противопоставлении субъекта объекту, причём субъект понимается как нечто вполне реальное, тогда как объект как нечто умственное, существующее не столько в вещах, сколько в уме человека. Боэций впервые противопоставил субъект предложения его предикату и в этом смысле этот термин по настоящее время используется в формальной логике. Новоевропейское представление о субъекте и объекте познания основано на взглядах представителей немецкой классической философии. Кант впервые в истории философии показал, что объект – это не вещь, чуждая субъекту, внешне ему противостоящая. Объект, у Канта, существует и познается в качестве такового лишь в формах деятельности субъекта. Только после Канта закрепилась терминологическая традиция называть термином «субъект» познающее существо, а термином «объект» – предмет познания. Но у Канта мир объектов принципиально отгорожен от реального мира, называемого им «вешью-в-себе». Познаваемый предмет выступает как порождение субъекта и в этом. По сути, нет объекта без субъекта: субъект у Канта – это не природный индивид, а некая активность, внутренняя и духовная, которая обнаруживается в функционировании, выраженном в оформлении ощущений посредством категориального синтеза. Мир предметов, у Канта, возникает путем внешнего взаимодействия ощущений, вызванных воздействием на субъекта «вещи в себе», с априорными познавательными формами созерцания и рассудка самого субъекта. Таким образом, Кант не только определил субъекта как познающее существо, но и показал его активно-действующим существом, определяющим характер познавательного отношения с объектом. Линия трактовки субъекта как активного, действующего существа была продолжена после Канта в философии Фихте, Шеллинга и Гегеля. У Гегеля подлинным субъектом познания и деятельности выступает Абсолютный Дух, для которого познание есть надиндивидуальный процесс развертывания своей сущности. Поэтому Гегель утверждает тождество мышления и бытия, субъекта и объекта. Для Гегеля природа существует независимо не только от отдельного человека, но и от человечества. Сознание возникает из природы на высшей стадии ее развития, и только в человеке Абсолютный дух воплощается в сознании. На более ранних этапах своего становления и развития дух существовал в бессознательной форме. Мысль о тождестве субъекта и объекта, наряду с подчеркиванием внутреннего единства познающего и познаваемого, служит в системе Гегеля утверждению положения о духовной природе действи-

тельности: не только субъект, но и познаваемый им предмет духовны, так как познает Абсолютный Дух самого себя. Таким образом, у Гегеля и других представителей немецкой классической философии в противоположность материализму и идеализму XVII-XVIII веков субъект не биологический индивид, а самосознание. Марксистское представление о субъекте и объекте познания – основано на развитии идеи Гегеля о единстве практического и познавательного, где субъект познания не просто биологическое существо и не самосознание, а деятельное, практическое существо. Именно в силу деятельного характера человек становится субъектом познания, а объект – познавательным предметом. В отечественной философии науки сохраняется диалектический взгляд на познавательный процесс как движение от живого созерцания к абстрактному в мышлении, а от него к практике. В этом процессе диалектическими отношениями связаны субъект с объектом. Представления современной западной философии о субъекте и объекте познания – исходит из критического рационализма К. Поппера, который сделал попытку создать эпистемологию без познающего субъекта, поэтому знание трактуется в объективном смысле, как «знание без того, кто знает: оно есть знание без познающего субъекта». Распространенным также остается внеисторическое понимание субъекта, как и всего научного познания.

СУБЪЕКТ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (от лат. sabjectum – лежащий в основании) – в философии науки в настоящее время трактуется в нескольких смыслах: 1) как отдельный ученый, с именем которого связано открытие; 2) как особое сообщество людей – ученых, специально занятых производством знания; 3) как все человечество, состоящее из отдельных народов, когда каждый народ, производя нормы, идеи и ценности, фиксируемые в его культуре, выступает в качестве особого субъекта познавательной деятельности. Субъекты научной деятельности имеют специальную подготовку, в ходе которой они использует свой запас знаний, осваивая средства и методы его получения, делает их своим достоянием на основе своих мировоззренческих, ценностных ориентаций, этических принципов и целевых установок, специфичных для данной области научного познания в исследованиях определённой эпохи. Подлинный субъект познания никогда не бывает только гносеологическим. Это живая личность с ее страстями, интересами, характером, темпераментом, талантом, волей и т.п. Но фактически под субъектом познания все-таки имеют в виду некий безличный логический сгусток интеллектуальной активности. Субъект и его познавательная деятельность могут быть адекватно поняты лишь в их конкретно-историческом контексте. Научное познание предполагает не только сознательное отношение субъекта к объекту, но и к самому себе, к своей деятельности, т.е. осмысление приемов, норм, методов исследовательской работы, традиций. Субъекты познания различают на каждом этапе развития науки: классическом, неклассическом, постнеклассическом: 1) на этапе классической науки субъект познания представляет собой «гносеологического Робинзона» (это – субъект «вообще», вне социокультурных и субъективных характеристик; он познаёт объект «сам по себе», как бы в «чистом виде» без всяких посторонних привнесений, абсолютно объективно); 2) субъект неклассической науки уже не претендует на абсолютное знание, поскольку получаемое знание: а) относительно, что часто понимается как субъек-

тивное, б) инструментально, что означает, что это знание предназначено для решения определенных задач, в) субъект познания – не созерцающая мир гносеологическая машина, а активно познающее существо, причем не только исследующее те или иные стороны объекта, но и формирующее сам объект познания, г) субъект познания – не столько отдельный человек, сколько большие исследовательские коллективы; 3) характеристики субъекта постнеклассической науки аналогичен субъекту познания неклассической науки, однако есть и новые отличия: в связи с глобализацией научной деятельности, субъект познания выходит за рамки национальных границ и формируется интернациональный «научный этос» (Р.К. Мертон), который в состоянии решить современные задачи.

ТВОРЧЕСТВО – деятельность людей, направленная на создание нового, никогда ранее не бывшего; способность человека из известного, имеющегося в действительности материала создавать в процессе труда новую реальность, отвечающую многообразным общественным потребностям; возрастами степени свободы человека, гуманизации общественных отношений. Научное творчество есть создание новых теорий, новых научных дисциплин, обнаружение новых явлений, введение новых понятий и терминов. Творчество – это деятельность в сфере неведения, поэтому целенаправленный поиск неведомого невозможен. Решающую роль в творчестве отводят подсознательным и иррациональным факторам (и, прежде всего, интуиции).

ТВОРЧЕСТВО НАУЧНОЕ – это процесс производства познавательных инноваций в науке в форме законов, теорий, методов, моделей, принципов, технологий и т.д. Личностными формами творческой деятельности являются: а) вдохновение (наивысший подъём эмоциональных и интеллектуальных возможностей человека); б) интуиция (мгновенное озарение, которое объединяет чувственное и рациональное, сознательное и неосознанное, где неявно проявляется предварительный творческий поиск, накопление и осмысление фактического материала, постановка проблемы, выдвижение гипотезы и определение набора методов исследования); в) мечта и фантазия; г) воображение; д) догадка. Творческий процесс в науке состоит из следующих этапов: 1) выбора предмета исследования, 2) формулировки целей и задач анализа в виде поставленной цели, 3) сбора информации, 4) определения метода и способов исследования, 5) поиска путей решения научной проблемы путём приращивания новых научных идей или создание новых идеальных моделей, 6) оформление полученных данных в логически стройную систему, 7) способность принятия рисковых решений в сочетании с готовностью их отстаивать перед лицом членов научного сообщества. Учёный-новатор должен обладать смелостью, чтобы сломать привычные стереотипы и доказать состоятельность новых. Без борьбы (качественного скачка) невозможен переход к новому. А. Пуанкаре писал: «Не всякий способен на творчество», т.к. не может отстоять результаты своего творения. Чтобы развить творческую активность, А. Осборн предлагает концепцию «мозгового штурма» или «мозговой атаки», в основе которой лежит методика раскрепощённости, что достигается соблюдением следующих принципов: а) высказывать любую мысль без боязни, что она будет признана неудачной; б) чем более дикой покажется идея, тем более активно она будет принята; в) количество предлагаемых идей должно быть мак-

симально большим; г) высказанные идеи не являются ничьей собственностью и каждый учёный вправе комбинировать, видоизменять, совершенствовать идеи, которые высказали другие. Способность к творчеству можно выработать и совершенствовать её в процессе длительного и упорного самообразования. Творческая деятельность предполагает самостоятельность, гибкость, упорство, уверенность в себе, жажду знаний, стремление к изобретательству и экспериментированию, готовность к риску.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – 1) Формализация – отображение содержательного знания в знаково-символическом виде (формализованном языке), когда рассуждения об объектах переносятся в плоскость оперирования со знаками или формулами; 2) аксиоматический метод – способ построения научной теории, когда в ее основу кладутся некоторые исходные положения – аксиомы (постулаты), из которых выводятся все остальные утверждения этой теории; 3) гипотетико-дедуктивный метод – создание системы дедуктивно связанных между собой гипотез, основанный на выведении (дедукции) заключений из гипотез, истинное значение которых не обосновывается (заключение, полученное на основе данного метода, неизбежно будет иметь лишь вероятностный характер); 4) восхождение от абстрактного к конкретному – метод теоретического исследования и изложения, состоящий в движении научной мысли от исходной абстракции («начало» – одностороннее, неполное знание) через последовательные этапы углубления и расширения познания к результату – целостному воспроизведению в теории исследуемого предмета. В качестве своей предпосылки данный метод включает в себя восхождение от чувственно-конкретного к абстрактному, к выделению в мышлении отдельных сторон предмета и их «закреплению» в соответствующих абстрактных определениях. Движение познания от чувственно-конкретного к абстрактному – есть движение от единичного к общему, здесь преобладают такие логические приемы, как анализ и индукция. Восхождение от абстрактного к мысленно-конкретному – это процесс движения от отдельных общих абстракций к их единству, конкретно-всеобщему; здесь господствуют приемы синтеза и дедукции.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ (ИДЕАЛИЗИРОВАННЫЙ) ОБЪЕКТ – это объект, который наделён не только реальными признаками, но и признаками, которых нет в реальной действительности (материальная точка, чёрная дыра), это результат мысленного конструирования, когда исследователь абстрагируется от несущественных связей и признаков предмета и строит идеальный объект, который выступает носителем только сущностных связей. Задача теоретического исследования – познать сущности в чистом виде, что позволяет это сделать, путём введения в теорию абстрактных, идеализированных, объектов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – разработка мысленных моделей изучаемого процесса, призванных обобщить и объяснить имеющиеся факты и эмпирические законы. На этом уровне исследователь оперирует идеализированными объектами, свойства и взаимосвязи которых обобщают существенные свойства и взаимосвязи объектов реальности. Его специфическими методами являются идеализация, формализация, аксиоматизация, мысленный эксперимент, гипотетико-дедуктивный. Знание, возникающее на этом

уровне (гипотеза, теория, закон), не только объясняет имеющийся эмпирический материал, но и способствует его наращиванию, выполняя предсказательную и методологическую функции.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ – это действие, направленное на развитие понятийного аппарата науки и связанное с совершенствованием познания объективной реальности и её закономерностей. Оно представлено идеальными объектами в виде абстракций или теоретических конструктов. Здесь отсутствует непосредственное практическое взаимодействие с объектами, которые изучаются только опосредованно, в мысленном эксперименте. Теоретическое исследование использует следующие методы: идеализация (метод построения идеализированного объекта), мысленный эксперимент (который замещает реальный эксперимент с реальными объектами), аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы построения теории и др. Вместе с эмпирическим исследованием эти оба вида исследований органически взаимосвязаны и представляют собой целостную структуру научного познания: эмпирическое – способствует развитию теоретического познания, поставляя новые экспериментальные данные для его обобщения, а теоретические исследования открывают новые перспективы для эмпирических исследований на основе объяснения фактов и экспериментальных данных.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ – высший (по сравнению с эмпирическим) этап (уровень) процесса познания, на котором преобладает рациональный компонент, хотя чувственный компонент здесь не устраняется, а становится подчиненным. На основе эмпирических данных теоретическое познание выявляет сущность, законы исследуемых явлений, постигает объективную истину в ее конкретности. На этом уровне происходит выделение сущностных свойств и связей в чистом виде. На этапе теоретического познания используются такие методы и приемы, как абстрагирование, идеализация, синтез, дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному и др. Характерная черта теоретического познания – рефлексивность, критическое исследование самого процесса познания, его форм, приемов, методов, понятийного аппарата. Основными формами теоретического познания являются проблема, гипотеза, теория, закон, принцип. Эмпирический и теоретический уровни познания взаимосвязаны, граница между ними условна и подвижна.

ТЕОРИЯ – наиболее развитая форма научного знания, дающая целостное отображение закономерных и сущностных связей в определенной области действительности, представляющая собой систему знаний, отражающих существенные, закономерные, необходимые, внутренние связи определенной области реальности. Теория как система обобщенного и достоверного знания о какой-либо части действительности, которая описывает, объясняет и предсказывает развитие этой части. Будучи отличной от практики, как продукт духовной деятельности, теория неразрывно связана с практикой, поскольку последняя ставит перед наукой задачи и требует их решения. В структуре теории выделяются: а) исходные основания – фундаментальные понятия, принципы, законы, аксиомы, философские установки; б) совокупность законов и утверждений, выведенных из основоположений данной теории; в) логика и методология, применяемые для ее построения.

Различают следующие виды теорий: 1) мысленная (модель реальности, построенная в виде понятий и дискурсов); 2) логическая модель эмпирического опыта; 3) продукт научной деятельности исследователя. Основные структурные элементы любой научной теории: исходный объект

ФАКТ (от лат. сделанное, свершившееся) – одно из важнейших понятий гносеологии. Чаще всего употребляется в трёх значениях: 1) фрагменты действительности, относящиеся либо к объективной реальности, либо к субъективной реальности; 2) знание о каком-либо событии, явлении, достоверность которого доказана. 3) Предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов. Во втором и третьем значении выступает как научный факт – базис и фундамент, науки. Факты никогда не бывают «слепыми»: они всегда так или иначе теоретически нагружены. Соответственно, не может быть и «чистого языка наблюдений». Противоречие между теориями и фактами – основа развития научного познания.

УРОВНИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ – качественно различные по предмету, методу и функциям виды научного знания, объединённые в единую систему, среди которых выделяют: эмпирический, теоретический и метатеоретический. Их единство обеспечивает относительную самостоятельность, устойчивость и способность к развитию любой научной дисциплины.

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ НАУКИ – это философские идеи и принципы, которые содержатся в данной научной дисциплине и определяют самые общие направления её познавательной деятельности. Они разнородны и историчны, выполняют эвристическую и методологическую функции и являются орудием приращения нового знания. Можно выделить две подсистемы философских оснований: 1) онтологическую, которая представляет собой систему категорий, служащих матрицей понимания в процессе познания (структура, объект, субъект, пространство, время, процесс, свойство, отношения и др.); 2) эпистемологическую, которая характеризует познавательный процесс и его результаты (метод, объяснение, доказательство, теория, понимание, факт). Обе подсистемы исторически развиваются, а само развитие философских оснований является предпосылкой внедрения науки в новые предметные сферы. Философские основания науки допускают вариации философских идей и категориальных смыслов, применяемых в научном исследовании. Формирование их требует не только философской, но и специальной научной подготовки, что даёт возможность осуществить адаптацию идей, выработанных в философском анализе к потребностям конкретной науки, а в последующем – на этой основе подняться на новый уровень философского обобщения. Исследования, совершающиеся на стыке философии и конкретной науки, отражают методологическую значимость философии, что подтверждается историческим развитием науки, когда исследователи в своей деятельности соединяли конкретно-научные и философские идеи (Декарт, Ньютон, Лейбниц, Эйнштейн и др.).

ЦЕННОСТЬ – объект (интеллектуальный или материальный), который имеет позитивное значение для человека или общества. Различают социальные и индивидуальные ценности. К социальным ценностям относят этические, эстетические, политические, мировоззренческие. Ориентация на эти ценности есть

социальная ориентация учёного. Они ориентируют учёного на отбор информации на основе общественных интересов. Этот выбор осуществляет учёный в любой отрасли знания. Основным стимулом научного поиска выступают не столько ценности самой науки, сколько вненаучные ценности, значимые для человека и общества – социальные, антропологические, экологические и др. С ценностной ориентаций исследований связан вопрос о моральной ответственности учёного. Огромное влияние для научного поиска играют индивидуально-личностные ценности, т.е. ценностные предпосылки конкретного учёного, что во многом обуславливает его стратегию как учёного. Проблему ценностных предпосылок научного познания и влияния субъекта на процесс познания глубоко исследовала феноменология. Её основатель Э. Гуссерль вводит понятие «горизонты сознания» (содержание сознания на фоне которого осуществляется познание) и «жизненный мир» (то, что составляет жизненный опыт человека, что проверено его житейскими ситуациями).

ЭМПИРИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ – это реальный, природный или социальный объект, который обладает определённым набором признаков, фиксируемых в процессе научного наблюдения или эксперимента.

ЭМПИРИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – исходный этап научного познания, его основа, обеспечивающая связь знания с реальностью. Эмпирический уровень научного познания заключается в установлении фактов, их первичной группировке, выведении так называемого «эмпирического закона». На эмпирическом уровне исследователь имеет дело с реальными объектами, свойства которых не контролируются сознанием. Задача эмпирического уровня – их выявление и описание. Специфическими методами эмпирического уровня являются наблюдение и эксперимент, включающие в себя измерение (сопоставление с эталоном). Позитивизм абсолютизировал эмпирический уровень научного познания, противопоставляя его теоретическому. Диалектика научного познания заключается, в частности, в том, что теория как бы «проникает» на эмпирическом уровне, определяя его познавательные установки, воплощаясь в приборах, конкретных методиках, языке описания и т.д.

ЭМПИРИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ – это действие, непосредственно направленное на объект и основанное на результатах наблюдения и эксперимента. Вместе с теоретическим исследованием эти оба вида исследований органически взаимосвязаны и представляют собой целостную структуру научного познания: эмпирическое – способствует развитию теоретического познания, поставляя новые экспериментальные данные для его обобщения, а теоретические исследования открывают новые перспективы для эмпирических исследований на основе объяснения фактов и экспериментальных данных. Эмпирическое исследование ориентировано на изучение внешних свойств и отношений объектов. Оно описывает существование и функционирование объекта в форме классификации и группировок опытных данных на основе их обобщения и выделения сходных признаков. Эмпирическое исследование базируется на непосредственном практическом взаимодействии учёного с изучаемым объектом. Полученное знание здесь фиксируется в форме эмпирического научного факта.

ЭМПИРИЧЕСКОЕ (ОПЫТНОЕ) НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ – фактофиксирующее знание об изучаемом научном объекте. Это начальный этап научного познания, где преобладает живое созерцание (чувственное познание), а рациональный момент и его формы имеют подчиненное значение. Сбор фактов, их первичное обобщение, описание наблюдаемых и экспериментальных данных, их систематизация, классификация и иная «фактофиксирующая» деятельность – его характерные признаки, а наиболее распространенные методологические приемы – сравнение, измерение, анализ и индукция.

ЭПИСТЕМОЛОГИЯ (от греч. episteme – знание) – теория научного познания, исследующая его сущность, специфику, структуру метода, уровни, взаимосвязь с другими (вненаучными) формами познания. Греческое понятие «эпистема» обозначало «знание» т.е. «доказанное утверждение» в противовес понятию «докса» (мнение – утверждение, которое могло быть истинным, но могло быть и ложным). Целью научного познания выступает производство именно эпистемной, то есть доказанной, информации, логически непротиворечивого знания (или всеобщих истин) в отличие от обыденного, практически утилитарного или других видов знания. Соответственно, основной проблемой эпистемологии является вопрос о возможности получения необходимо-истинного и всеобщего знания. Занимает центральное место в рационалистических философских направлениях.

ЭТОС НАУКИ – совокупность моральных императивов, нравственных норм, принятых в данном научном сообществе и определяющий поведение учёного. Р. Мертон утверждает, что научные нормы строятся вокруг четырёх основополагающих ценностей: универсализма, всеобщности, бескорыстности (незаинтересованности) и организованного скептицизма. Универсализм рассматривается как принцип, согласно которому изучаемые наукой природные явления повсюду протекают одинаково и истинность научных утверждений оценивается независимо от того, кем и когда они получены (важно только достоверность, подтверждаемая принятыми научными процедурами. Всеобщность (коллективизм) – принцип, утверждающий, что научное знание должно быть общим достоянием и предполагает гласность научных результатов. Бескорыстие (незаинтересованность) рассматривается как норма деятельности исследователя: поиск истины, свободной от личной выгоды, славы и денежного вознаграждения (они могут быть только следствием научных достижений, но не целью. Организованный скептицизм – означает критическое отношение к себе и к своим коллегам, ибо нет незыблемых авторитетов, а критика рассматривается как элемент научного поиска. Этика науки изучает нравственные основы научной деятельности: корректное определение авторства, недопустимость плагиата, ориентированность на новизну, недопустимость фальсификации эксперимента и научного открытия, корректные ссылки и цитирование, невозможность оскорбления оппонента в ходе научной полемики, осознание личной профессиональной ответственности за построение научной теории и за негативные последствия внедрения научных достижений в производство. А Эйнштейн говорил, что для науки важны не только плоды творчества учёного и его интеллектуальные достижения, но и его моральные качества: объективность, неподкупность, требовательность, преданность, упорство и т.п. Наука, лишённая нравственных императивов, может поставить человечество на

грань катастрофы. Сформировалась особая наука – биоэтика, проблемы которой требуют неотлагательного решения. Канцерогены, стрессовые нагрузки, засорение окружающей среды разрушают генофонд и разрушают здоровье человечества. Необходима выработка критериев, допускающих до экспериментирование не только на животных, но и на человеке. Различные методы искусственной репродукции человека, замена поражённых органов, воздействие на процессы старения приводят к пограничным ситуациям, когда достижения НТР не прогнозируемы в их последствиях. Эксперименты в области генной инженерии, технологии клонирования, манипуляции над человеческой психикой, воздействие на человеческий мозг равносильны воздействию наркотиков и транквилизаторов. В 70-е гг. XX в. впервые был объявлен мораторий на опасные исследования. В 1997 г. Парламентская Ассамблея Совета Европы приняла «Конвенцию по биомедицине и правам человека», которая запрещала вмешательство в геном человека. Этическое регулирование науки рассматривается сегодня как жизненная необходимость и важнейшая предпосылка будущего развития науки.

Глава II. Методологические аспекты научного познания

АБДУКЦИЯ (от греч. приведение) – метод поиска объяснительных гипотез, дополняющий общелогические методы индукции и дедукции. Он был предложен основателем прагматизма Ч. Пирсом. Если индукция (метод проверки имеющихся гипотез и теорий: рассматривает теории, измеряя степень их согласия с фактом) не может создать какой-либо идеи, то это может сделать дедукция. Однако все идеи науки возникают посредством абдукции, суть которой заключается в исследовании фактов и построении теории, объясняющей их. Абдукция обращается к фактам, но не для того, чтобы их сравнивать и обобщать, а для того, чтобы на их основе сформулировать гипотезу. Если гипотетико-дедуктивный метод начинается с заранее заданной гипотезы, а затем из неё выводится следствия, которые подвергаются проверке на истинность, то абдукция начинается с анализа и точной оценки установленных фактов, после чего выбирается гипотеза для их объяснения. Пирс формулирует методологические требования к абдуктивным гипотезам: 1) они должны объяснять как эмпирически наблюдаемые факты, так и факты, которые непосредственно не наблюдаются и проверяются косвенным путём; 2) они должны подтверждаться не только наблюдаемыми фактами, но и вновь выявленными.

АБСТРАГИРОВАНИЕ – это способ замещения чувственных данных о наблюдаемом объекте мыслимым конструктом, т.е. абстрактным объектом путём взаимосвязанных мыслительных процедур – отвлечением и объективизацией, в результате которых в содержание конструкта включается только часть эмпирических данных об объекте и это содержание наделяется самостоятельным бытием. выражается в отвлечении от второстепенных, несущественных в данном исследовании свойств объекта (например, при изучении движения планет ученый абстрагируется от сведений об их химическом составе и происхождении).

АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД – способ построения научной теории, при котором в её основу кладутся некоторые исходные положения (аксиомы), или

постулаты, из которых все остальные утверждения этой теории должны выводиться чисто логическим путём посредством доказательства. Построение науки на основе аксиоматического метода обычно называют дедуктивным. Этот метод начали использовать при построении геометрии в Древней Греции. Наиболее успешно он реализуется для организации математического знания, где огромный вес в познании принадлежит конструктивно-созидательной деятельности разума. В естествознании, социально-гуманитарных и инженерно-технических науках этот метод занимает подчинённое положение по сравнению с другими когнитивными методами.

АНАЛИЗ – общелогический метод познания, при котором происходит реальное ли мысленное разделение предмета исследования на составные части с целью их отдельного изучения. В качестве частей могут выступать или вещественные элементы объекта, или его свойства, или признаки, или отношения. Метод анализа применялся с древнейших времён. В науке Нового времени аналитический метод был абсолютизирован, хотя в действительности он является только первым этапом познания, а его продолжение – синтез.

АНАЛОГИЯ – один из важнейших методов эвристического научного познания, основанный на подобии, сходстве каких-то свойств, признаков или отношений у различных в целом объектов. Установление сходства или различия осуществляется на основе сравнения. Степень вероятности получения правильного умозаключения по аналогии будет выше: 1) если известно больше общих свойств у сравниваемых объектов; 2) чем существеннее обнаруженные в них общие свойства; 3) чем глубже познана взаимная закономерная связь этих сходных свойств. Но аналогию нельзя рассматривать как доказательство. Вывод по аналогии – это перенос информации с одного объекта на другой, где первый объект (который подвергается исследованию) именуется моделью, а второй (тот, на который переносится информация от исследования первого) называется оригиналом, прототипом, или образцом. Между моделью и оригиналом существует сходство и подобие, которые лежат в основе метода моделирования.

ГИПОТЕЗА – обоснованное предложение, выдвигаемое с целью выяснения закономерностей и причин исследуемых знаний, это высказанное в вероятностной, предположительной форме объяснение изучаемых процессов. Её характеристики: принципиальная проверяемость и максимальная простота. Она проходит три этапа: 1) построение (накопление, анализ и обобщение фактов, выдвижение предложений для их объяснения), 2) проверка (дедуктивное выведение следствий из фактов), 3) доказательство (практическая проверка полученных выводов). Выдвинутая гипотеза должна согласовываться с ранее полученными знаниями, опираться на эмпирически установленные факты, объяснять их и предсказывать новые. Из гипотез выводятся следствия, которые проверяются экспериментально. Если гипотеза подтверждается, она обретает статус теории. В научной практике термин гипотеза употребляется в следующих смыслах: 1) в узком – как обозначение, предположение о закономерном порядке, существенных связях и отношениях объекта; 2) в широком смысле – как система предположений, одни из которых являются исходными посылками вероятностного характера (гипотеза в узком смысле), а другие представляют собой дедуктивное развёртывание этих посылок;

3) предположение о существовании отдельного события или явления. Во всех трактовках гипотеза представляет собой знание недостоверное, а вероятное. Положение получает статус научной гипотезы, если оно удовлетворяет ряду условий: 1) гипотеза не должна противоречить известным и проверенным фактам, а её ценность определяется тем, насколько она может объяснить всю совокупность известных фактов и предсказать новые; 2) новая гипотеза не должна противоречить законам и теориям данной научной области; 3) она должна соответствовать общим принципам научного мировоззрения; 4) она должна быть доступна опытно-экспериментальной проверке; 5) она должна обладать возможностью её дедуктивного развёртывания; 6) удовлетворять критериям простоты.

ДЕДУКЦИЯ (от лат. выведение) – метод познания, основанный на получении частных выводов из общих положений. Дедукция – это движение нашего мышления от общего к единичному, т.е. переход по правилам логики от посылок к их следствиям. Термин «дедукция» появился в средние века и введён Боэцием, но понятие индукции как доказательства какого-либо предложения посредством силлогизма было у Аристотеля. В Новое время развитие дедукции принадлежало Декарту, предложившего точный математизированный способ движения от самоочевидного и простого к сложному и производному, и обосновавшего четыре правила дедукции: 1) принимать за истинное всё то, что воспринимается ясно и отчётливо и не даёт повода к сомнению (т.е. интуиция рассматривается как исходный элемент познания); 2) делить каждую сложную вещь на более простые составляющие не поддающиеся дальнейшему делению умом на составляющие части с целью открытия исходных элементов знания; 3) познание мыслью следует идти от простейших, элементарных и наиболее доступных для нас вещей к вещам более сложным и трудным для понимания; 4) энумерация, т.е. полное перечисление, обзор элементов, создание как можно более полной классификации, приближение к максимальной полноте рассмотрения. В настоящее время используется гипотетико-дедуктивный метод, т.е. выведение (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неизвестно, поэтому этот метод получает только вероятностное знание. Гипотетико-дедуктивный метод использовался ещё в античной диалектике Сократом, в Новое время – Галилеем и Ньютоном. Разновидностью этого метода является математическая гипотеза. Близок к гипотетико-дедуктивному методу аксиоматический метод.

ДИАЛЕКТИЧЕСКИЙ МЕТОД – один из основных методов, разрабатываемых в рамках философии, противоположный метафизическому. Диалектика как метод формируется в античное время. Основателем субъективной диалектики (искусства ведения дискуссии) является Сократ, а объективной диалектики – Гераклит, утверждавший, что всё течёт и изменяется. Большой вклад в развитие диалектики как метода внесли Гегель и К. Маркс. Диалектический метод опирается на следующие принципы: 1) объективность, представленная в следующих требованиях: а) исходит из практики; б) реализует активную роль субъекта познания; в) умение выразить логику вещей в логике понятий; г) умение выбрать адекватную систему методов; д) рассматривать объект в социокультурном контексте; е) подходить к процессам конструктивно-критическим; ж) действовать в соответствии с логикой данного предмета; 2) всесторонность, опирающаяся на

признание всеобщей связи явлений действительности и основанная на требованиях: а) вычленении предмета исследования и проведение его границ; б) целостное и многоаспектное рассмотрение; в) изучение в чистом виде каждой из сторон предмета; г) развёртывание исследования вглубь и вширь; д) вычленение сущности, главной стороны субъекта и его субстанционального свойства; 3) конкретность, основанная на требованиях: а) создание идеальной модели явления в виде расчленённого целого; б) рассмотрение общего в единичном, сущности в явлениях, закона в его модификациях; в) учёт места, времени и других обстоятельств, изменяющих бытие предмета; г) рассмотрение предмета в составе более широкого целого; 4) историзм, проявляющийся в следующих требованиях: а) исследование настоящего состояния предмета; б) реконструкция генезиса и основных этапов развития предмета; в) прогнозирование тенденций его дальнейшего развития; 5) противоречивость, основанная на следующих требованиях: а) выявление внутренних и внешних противоречий изучаемого явления; б) анализ каждой из противоположных сторон; в) рассмотрение явления как единства противоположностей в целом; г) определение места отдельного противоречия в системе других противоречий; д) анализ этапов развития этого противоречия; е) исследование механизма исследования противоречия как процесса его развёртывания и обострения. Неверная реализация применения принципов противоречия приводит к объективизму и субъективизму, которые могут выражаться в эклектике (умозаключения, построенные на механическом соединении несоединимого), в софистике (умозаключение, построенное на преднамеренном нарушении правил логики путём абсолютизации отдельных сторон) или в заблуждениях.

ИДЕАЛИЗАЦИЯ – мысленное конструирование особого рода реальности – теоретического объекта, которое отличается своими свойствами от эмпирического объекта таким образом, чтобы изучаемое свойство было представлено в предельном виде (например, в физике идеализированными объектами являются: абсолютно черное тело, абсолютно твердое тело, несжимаемая жидкость и т.п.). Различают два основных способа идеализации: 1) через предельный переход, как продолжение и дополнении абстрагирования путём максимализации значений отдельных наблюдаемых свойств объекта; 2) путём независимой от абстрагирования, самостоятельной операции, когда идеальные объекты вводятся в виде самостоятельного конструкта.

ИДЕЯ – абстрактная догадка о сущности происходящих явлений, которая является исходным началом для систематизации знаний и построения теорий. Идею следует отличать от эмпирических понятий, которые отражают только явления в абстрактном виде, а логический механизм формирования идеи заключается в сравнении, абстрагировании и обобщении как моментов категориального синтеза. Категориальный синтез – это средство выведения из эмпирического знания идеи. Идея отражает сущность предмета и поэтому становится конкретно-теоретическим знанием тогда, когда превращается в теорию. Поскольку из идеи можно вывести теорию, она представляет собой теоретическое знание, которое ещё не стало теорией. Основное назначение идеи – свести всё многообразие эмпирических знаний к их теоретическому единству.

ИЗМЕРЕНИЕ – это метод, предполагающий использование специальных измерительных приборов, что позволяет повысить точность познания, для сравнения двух или более величин, в результате которой устанавливаются отношения между искомыми и эталонными величинами. Введение измерения превращает исследование в строгую науку. Оно дополняет качественные методы познания количественными. В основе измерения лежит сравнение объектов по каким-либо свойствам или сторонам и введения определённых единиц измерения. Единица измерения – это эталон (ему присваивается числовое значение), при помощи которого сравниваются объекты или явления. Единицы измерения подразделяются на основные (базисные) и производные (выводимые из других единиц). В настоящее время в естествознании действует международная система единиц (СИ), принятая в 1960 г. на XI Генеральной конференции по мерам и весам. СИ построена на базе семи основных (метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, кандела, моль) и двух дополнительных (радиан, стерадиан) единиц. Международная система единиц физических величин является наиболее совершенной и универсальной из всех существовавших до настоящего времени. Существует несколько видов измерения: 1) определяемые от времени – статические (остаются постоянными от времени) и динамические (изменяющиеся во времени), 2) по способу получения результатов: прямые (получаются путём непосредственного сравнения их с эталоном или выдаются измерительными приборами) и косвенные (искомую величину определяют на основании известной математической зависимости между этой величиной с другими, полученными путём прямых измерений). Технически возможности измерительных приборов отражают уровень развития науки, а решение научных проблем открывает новые пути совершенствованию самих измерений.

ИНДУКЦИЯ (от лат. наведение, побуждение) – метод познания, основанный на формально-логическом умозаключении, когда общий вывод делается на основе частных посылок. Индукция – это движение нашего мышления от единичного к общему. Научная индукция как метод многозначен: используется в эмпирических процедурах и в дедуктивных теоретических рассуждениях. На эмпирическом уровне индукция, как метод, исследовалась Аристотелем и называлась им «интуитивная индукция», т.е. это мыслительный процесс, когда из некоторого множества случаев выделяются общие свойства и отождествляются с каждым отдельным случаем. Интуитивной она называется потому, что сам процесс вывода не является логическим, а скорее похож на «схватывание» отношений и общих свойств предмета непосредственно. Нас просто озаряет понимание некой сути. Интеллектуальная индукция – предмет психологии творчества. Аристотель также рассматривает полную индукцию, т.е. установление общего вывода путём перечисления в форме единичных выводов всех случаев, которые подводимы под него. Такая процедура выведения общего предложения является дедуктивным выводом. Различают также неполную индукцию как эмпирическую процедуру (её и принято называть индукцией в собственном смысле слова). Эта процедура установления общего предложения на основе нескольких отдельных случаев (индукция через простое перечисление). В неизменном виде индукция через простое перечисление просуществовала со времён Аристотеля до XVII в., когда

Ф. Бэкон сделал попытку усовершенствования этого метода. Индукция, предложенная Бэконом, и правила, которые он сформулировал в своих знаменитых таблицах «представления примеров разуму», свободно от субъективных ошибок и гарантирует получение истинного знания. Формулировка правил индукции Ф. Бэкона просуществовала более 200 лет, когда Дж.Ст. Миль предложил её дальнейшую разработку и некоторую формализацию.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ – это научный метод, основанный на приписывании знакам и словам определённых значений, который был осознан при чётком различении формы и содержании научной теории. Это осознание произошло в начале XX в. по мере использования в науке метода формализации и теоретизации сначала в математике, а затем в естествознании. Различают эмпирическую и семантическую интерпретацию. Первая – это приписывание (идентификация, отождествление) терминам теории определённых эмпирических значений («планета Солнечной системы», «озоновая дыра» и др.). Вторая – означает приписывание терминам не обязательно эмпирических значений. Отличие научной теории от её интерпретации возникает потому, что одна и та же теория может иметь несколько эмпирических интерпретаций, относительно которых она получает опытное подтверждение, причём на опыте проверяется, подтверждаясь или опровергаясь, не сама по себе теория, а теория в связи с её эмпирической интерпретацией.

ИСТОРИЧЕСКИЙ МЕТОД – способ изучения сущности и содержания природных и социальных объектов, когда основное внимание уделяется формированию, развитию и динамике изучаемых объектов. В основе метода лежит историзм – принцип научного познания являющийся методологическим выражением саморазвития действительности, который включает в себя: 1) изучение настоящего, современного состояния предмета научного исследования; 2) реконструкция прошлого – рассмотрение генезиса, возникновения последнего и основных этапов его исторического движения; 3) предвидение будущего, прогнозирование тенденций дальнейшего развития предмета. Абсолютизация принципа историзма может привести к: а) некритической оценке настоящего; б) архаизации или модернизации прошлого; в) смешению предыстории предмета с самим предметом; г) подмене основных этапов его развития с второстепенными; д) предвидению будущего без анализа прошлого и настоящего.

ЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД – это способ изучения сущности и содержания природных и социальных объектов, основанный на изучении закономерностей и раскрытия объективных законов, на которых базируется данная сущность. Объективной основой логического метода является то обстоятельство, что сложные высокоорганизованные объекты на высших стадиях своего развития сжато воспроизводят в своей структуре и функционировании основные черты своей исторической эволюции. Логический метод является эффективным средством раскрытия закономерностей и тенденций исторического процесса. Логический метод в сочетании с историческим выступают как приёмы построения теоретических знаний. Ошибочно отождествлять логический метод с теоретическими построениями, также как отождествлять исторический с эмпирическими описаниями: на основе исторических фактов выдвигаются гипотезы, которые проверяются фак-

тами и превращаются в теоретическое знание о закономерностях исторического процесса. Если применяется логический метод, эти закономерности выявляются в очищенном от случайностей виде, а применение исторического метода предполагает фиксацию этих случайностей, но не сводится к простому эмпирическому описанию событий в их исторической последовательности, а предполагает их особую реконструкцию и раскрытие их внутренней логики.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ – процедура создания особой знаковой структуры, математической модели, позволяющей изучать количественные характеристики и закономерности самых разнообразных объектов.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАРХИЗМ – концепция философии науки П. Фейерабенда, согласно которому нет единого научного метода, а сама наука не является привилегированной формой познания мира. Научная рациональность сочетается с мистикой, шаманством, элементами восточных традиций, обыденным здравым смыслом, которые могут быть источниками новых идей. Согласно методологическому анархизму научный метод реализуется по двум принципам: 1) «пролиферация» (увеличение количества идей), требующая выдвижения бесконечного числа гипотез, объяснительных схем, альтернативных господствующим теориям; 2) «упорство» – последовательность в защите выдвинутых гипотез несмотря ни на что и вопреки любым аргументам. Основанием возникновения концепции методологического анархизма является действительная формализация научной методологии, поскольку наука ориентирована на новизну, а стандарты научной рациональности имеют конкретно-исторический характер и достаточно широко варьируются.

МЕТОД – совокупность определенных правил, приемов, норм познания и действия, основная функция которого – организация и регуляция любой деятельности, а не только научной. Нельзя недооценивать или отвергать роль метода (методологический негативизм), так же как и абсолютизировать его (методологическая эйфория). Многообразие видов человеческой деятельности позволяет различать методы познания и методы практики. Среди методов познания выделяют вненаучные и научные, которые разделяются на эмпирические и теоретические. Принято различать три основные группы методов: философские, общенаучные и частнонаучные (дисциплинарные и междисциплинарные).

МЕТОДОЛОГИЯ (учение о методах) **–** область знания, прежде всего философского, в котором изучаются средства, предпосылки и основные принципы организации познавательной и практической деятельности, общая теория метода, это сложная, динамическая, целостная, субординированная система методов, приёмов, принципов получения знания на разных уровнях. Существует два основных направления методологических исследований – философское и внутринаучное. Частные науки изучают, прежде всего, методы постижения объектов и их свойств. Философия исследует методологию в плане её применимости к конкретным наукам. Кроме того, праксиология исследует её как сферу практики. Сегодня задачей методологии является: конструирование и преобразование схем деятельности, внедрённость их в повседневную жизнь.

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ (от греч. путь) – это совокупность применяемых в науке средств получения, обоснования и применения научного

знания, специфичных для различных типов наук, т.е. это средства, при помощи которых осуществляется процесс познавательной деятельности, это совокупность определенных правил, приемов, норм познания и действия, основная функция которого – организация и регуляция научной деятельности. В современной науке сложилась многоуровневая концепция методологического знания, согласно которой все методы научного познания по степени общности и широте применения делятся на основные группы: 1) философские методы (диалектический и метафизический, а также метафизический, интуитивный, феноменологический и др.) – это система принципов, операций и приёмов, носящих всеобщий универсальный характер при самом высоком абстрагировании, который задают самые общие регулятивы исследования и их генеральную стратегию; 2) общенаучные методы (системный, структурно-функциональный, синергетический, наблюдение, дедукция и др.) – это промежуточная методологи между философией и фундаментальными теоретико-методологическими положениями специальных наук; 3) частно-научные методы (механики, физики, химии, биологии и социально-гуманитарных наук) – это совокупность способов, принципов познания, исследовательских приёмов и процедур, которые применяются в той или иной специальной науке; 4) дисциплинарные методы – это система приёмов, свойственных для той или иной научной дисциплины, входящей в отрасль науки или появившейся на стыке наук.

МЕТАФИЗИКА (от греч. после физики) – 1) в широком смысле слова «метафизический» означает идеальную сторону предмета, его смысл; 2) в переносном смысле обозначает само содержание «первой философии» («первофилософии») по Аристотелю, т.е. указывает на изучение того, что лежит за пределами физических явлений. 3) раздел философии, занимающийся исследованиями первоначальной природы реальности, бытия и мира как такового (философия в этом смысле есть синоним теоретической метафизике); 4) иногда онтология считается синонимом метафизики (поскольку имеет один и тот же предмет – сущее); 5) в настоящее время термин также используется для обозначения предметов, находящихся за пределами физического мира, представляя собой учение о сверхчувственном («ноуменальном»), то есть лежащем за пределами физических явлений. 6) но главное определение метафизики – философское учение, отрицающее развитие в мире, обществе и человеке; Метафизический метод сформировался в античности в трудах Парменида и ориентирован на познание явлений вне развития, вне противоречий, как устойчивых и неизменных. Он нашёл своё применение в классической науке XVII-XVIII вв., но затем потерял своё ведущее значение и стал побочным в методологии науки.

МОДЕЛИ НАУЧНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – это организация научной деятельности, которую выбирает исследователь для получения знания. В истории науки различают три основных модели научной деятельности: 1) Эмпиризм (индуктивная модель научно-познавательной деятельности) рассматривают источником, основой и критерием истинности научного знания эмпирические данные (данные наблюдения и эксперимента), которая начинается с фиксации эмпирических (опытных) данных о конкретном предмете научного исследования, переходит к выдвижению на их основе эмпирических гипотез

(обобщений), осуществляет их проверку и отбирает наиболее доказанные. Сторонниками такой модели научной деятельности были Ф. Бэкон, Г. Рейхенбах, Р. Карнап и др.; 2) Теоретизм (дедуктивная модель научно-познавательной деятельности) считает источником, основой и критерием истинности научного знания мышление (рассудок, разум, интеллектуальная интуиция, дедукция, мысленное конструирование). Научная деятельность этого типа осуществляется как развертывание имплицитного содержания неких идей, принятых как постулаты (или аксиомы). На данных позициях стояли Р. Декарт, В. Лейбниц, И. Кант, и др. 3) Проблематизм как модель научного исследования, у истоков которой стоял Г. Галилей, наиболее четко сформулировал К. Поппер, признает равноправие и взаимосвязь эмпирического и теоретического знания в общей структуре научного знания, наука понимается как специфический способ решения познавательных проблем, составляющих исходный пункт научной деятельности, а научная проблема рассматривается как эмпирический или теоретический вопрос, ответ на который требует получения новой эмпирической и/или теоретической информации. Таким образом, научная деятельность заключается в движении от менее общей и глубокой проблемы к более общей и более глубокой и т.д.

МОДЕЛИРОВАНИЕ – один из методов научного познания, включающийся в воспроизведение свойств, структуры и функций объекта познания на специально устроенной его модели, на его «заменителе». В зависимости от характера моделей, используемых в научном исследовании, различают: 1) физическое моделирование, цель которого – воспроизведение в модели процессов, свойственных оригиналу; по результатам исследования физических свойств моделей судят о явлениях, происходящих в естественных условиях; 2) идеальное (мысленное) моделирование – это различные мысленные представления в форме тех или иных воображаемых моделях; 3) символическое (знаковое) моделирование – основано на условно знаковом представлении каких-либо свойств оригинала (топологических, графических и др.); 4) математическое моделирование, как разновидность символического, основанное на возможностях средствами математики описывать объекты и явления самой различной природы; 5) вещественно-математическое моделирование, которое применяется как сочетание математического и физического моделирования; 6) численное моделирование на ЭВМ, основанное на ранее созданной математической модели изучаемого объекта и применяется в случаях больших объёмов вычислений, необходимых для исследования данной модели.

МОДЕЛЬ (от лат. мера, образец, норма) – некая мысленно представляемая или материально выраженная система, которая замещает некоторую другую, находится с ней в отношении сходства. Благодаря этому сходству, изучение модели дает возможность получить новую информацию об исследуемом объекте. Таким образом, модель – это аналог изучаемого объекта, зачастую создаваемый искусственно на основе предшествующих знаний. В этом смысле модель выступает как овеществленная абстракция. За построением модели следует ее экспериментальное исследование и перенесение полученных данных на изучаемый объект, так называемая модельная экстраполяция. Модель могут быть как материальными, или вещественными, так и идеальными, или мысленными. Особое значение в современной науке имеет компьютерное моделирование.

НАБЛЮДЕНИЕ НАУЧНОЕ – исходный метод научного познания, связанный с преднамеренным, организованным, систематическим, целенаправленным восприятием предметов и явлений внешнего мира с целью решения определенных научных задач. Оно основано на использовании органов чувств человека для получения информации о фактах исследуемого объекта в соответствии с поставленной познавательной задачей. Научное наблюдение отличается чётко поставленной целью, систематичностью, использованием различного рода приборов и средств для фиксации количественных измерений и оценок качества поступившей информации. Это метод эмпирического познания позволяет получить первичную информацию об объектах и обеспечивает объективность, воспроизводимость, точность и однозначность результатов исследования. По способу проведения наблюдения могут быть: 1) непосредственные (это отражение свойств и сторон предмета при помощи только органов чувств – визуальное наблюдение), 2) опосредованные (исследование объектов при помощи определённых технических средств), 3) косвенные (это наблюдение не самих исследуемых объектов, а результатов их взаимодействия на другие объекты). Наблюдения могут играть важную эвристическую роль в научном познании и требуют участия в теоретическом мышлении, при помощи которого оформляется в виде определённых научных терминов, графиков, таблиц, рисунков и др. Научное наблюдение обязательно сопровождается описанием.

ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ – 1) Анализ – реальное или мысленное разделение объекта на составные части, синтез – их объединение в единое органическое целое, результатом чего является совершенно новое образование; 2) Абстрагирование – процесс мысленного отвлечения от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих исследователя свойств (прежде всего существенных, общих); 3) Обобщение – процесс установления общих свойств и признаков предмета, тесно связанный с абстрагированием; 4) Идеализация – мыслительная процедура образования абстрактных (идеализированных) объектов, принципиально неосуществимых в действительности («точка», «идеальный газ» и т.п.), которые представляют собой некоторые предельные случаи реальных процессов, служат средством их анализа и построения теоретических представлений о них; 5) Индукция – движение мысли от единичного (опыта, фактов) к общему (их обобщению в выводах) и дедукция – восхождение процесса познания от общего к единичному; 6) Аналогия (соответствие) – установление сходства в некоторых сторонах, свойствах и отношениях между нетождественными объектами. На основании выявленного сходства делается умозаключение по аналогии. При выводе по аналогии, знание, полученное из рассмотрения какого-либо объекта («модели»), переносится на другой, менее доступный для исследования объект; 7) Моделирование – метод исследования определенных объектов путем воспроизведения их характеристик на модели, которая представляет собой аналог того или иного фрагмента действительности. Формы моделирования: предметное, (физическое) и знаковое (математическое, компьютерное); 8) Системный подход – совокупность методологических требований, в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем. 9) Вероятностно-статистические методы – основаны на учете действия множества случайных факторов, кото-

рые характеризуются устойчивой частотой. Это позволяет вскрыть необходимость (закон), которая «пробивается» через совокупное действие множества случайностей.

ОПИСАНИЕ – фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объектах, полученных в результате наблюдения, поэтому его можно рассматривать как завершающий этап наблюдения, когда чувственная информация переводится на язык понятий, знаков, схем и др., приобретая удобную для рациональной обработки форму. Описание бывает качественное и количественное (на основе измерительных приборов). Описание результатов наблюдения является эмпирическим базисом науки, на основе которого создаются эмпирические обобщения, сравниваются изучаемые объекты, проводится их классификация. Описание должно отвечать следующим требованиям: а) быть максимально полным, б) точным, в) объективным, г) давать достоверную и адекватную картину объекта, д) использовать понятия, имеющие однозначный смысл. Все науки в своём развитии проходят «описательную стадию». Если меняются средства описания, то это ведёт к смене парадигмы.

ПАРАДИГМАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СТРУКТУРЫ НАУКИ – модель понимания научной деятельности и механизмов научных революций в концепции Т. Куна, согласно которой в основе любой научной дисциплины лежит парадигма, принимаемая всеми учеными, работающими в рамках этой дисциплины. Например, парадигма физики определяет класс объектов, которые считаются физическими объектами; совокупность приборов и методов, адекватных задачам физического исследования; способы интерпретации фактического знания и т.д. Отсутствие единой парадигмы свидетельствует о ненаучности (или донаучности) данной области знания. Становление любой науки связано с формированием ее фундамента, образца (для физики эту роль выполняла механика Ньютона, для химии – работы Лавуазье и т.д.). Исследовательская работа в рамках парадигмально упорядоченной дисциплины заключается в открытии новых областей применения парадигмы, в выводе из нее всех возможных следствий, а также в поисках путей согласования с парадигмой «неудобных» фактов. В последнем случае научная деятельность понимается как защита парадигмы, «решение головоломок» – построение частных теорий, позволяющих интерпретировать фактический материал в соответствии с принятой парадигмой. Революции в науке связаны с появлением и распространением в дисциплинарном научном сообществе новой парадигмы. Разные парадигмы являются принципиально несовместимыми – отсутствует возможность «критического эксперимента», опровергающего ту или иную парадигму, коль скоро каждая из них дает свою интерпретацию факта. Выбор научного сообщества в пользу той или иной парадигмы основывается на внеэмпирических критериях. В этом смысле концепция парадигмальной структуры науки стала точкой разделения неопозитивизма и постпозитивизма.

ПОНИМАНИЕ – 1) основной метод философской герменевтики как искусства и теории истолкования текстов; 2) логическая процедура, основанная на приписывании определённого смысл изучаемым наукой объектам, явлениям и процессам. Приписывание осуществляется путём идентификации наблюдаемого явления с уже изученным эмпирическим объектом на основе аналогии или путём

его интерпретации с определённым объектом некоторой теории. Понимание не тождественно познанию, объяснению, хотя они и связаны между собой. Оно связывается с осмыслением, то есть выявлением того, что имеет для человека какой-либо смысл. Понимание как реальное движение в смыслах, практическое владение этими смыслами сопровождает всякую конструктивную познавательную деятельность. Оно может выступать в двух ракурсах: как приобщение к смыслам человеческой деятельности и как смыслообразование. Понимание связано с погружением в «мир смыслов» другого человека, постижением и истолкованием его мыслей и переживаний. Оно неотделимо от самопонимания и происходит в стихии языка. Процедуру понимания не следует квалифицировать как чисто иррациональный акт. Его нельзя также смешивать с «озарением», «инсайтом», интуицией. Феномен понимания является специальным предметом исследования в особом философском течении – герменевтике (М. Хайдеггер, Г. Гадамер, П. Рикер и др.). Сторонники этого течения считают, что человек живет в мире, где всему дается название, все описывается в языковой форме. Поэтому познание всегда имеет диалогический и интерпретационный характер: человек познает мир путем диалога с авторами текстов, которые он должен интерпретировать и понять. При этом познающий субъект (интерпретатор) основывается на а) знании утвердившихся значений слов, а также тех значений, которые они имели ранее; б) представлении о личностных особенностях и намерениях автора. Однако любые тексты, в том числе написанные в предшествующие эпохи, человек воспринимает сквозь призму идей современной ему культуры (сквозь призму «исторической традиции»). Это обусловливает наличие предубеждения (предрассудка, предпонимания) и ставит под вопрос возможность абсолютно точного понимания текста. Из этого следует, что в ходе интерпретации субъект вносит в текст новые смыслы, что способствует развитию познания. Особое решение вопроса о возможностях понимания предложено в философии постмодернизма, сложившейся во второй половине XX века (Ж. Деррида, Р. Барт, Ж. Лиотар и др.). Основой анализа текстов здесь становится «деконструкция», то есть выявление внутренних противоречий и «остаточных смыслов» (не замечаемых ни автором, ни читателем). Слово больше не представляет объект, оно связано не со значением, а с «обозначающими следами». Их число столь велико, что возможности интерпретации становятся бесконечными. Но это значит, что познание самого объективного мира, его объяснение, как и понимание накопленных знаний, фактически невозможны. Любое, даже естественнонаучное, знание оценивается в постмодернизме как «повествование», своего рода литературная история. Таким образом, «познающий разум», которым восхищались философы Нового и Новейшего времени, заменяется «интерпретативным разумом». В итоге, сторонники постмодернизма приходят к выводу, что в современном обществе, захлестнутом избыточной информацией, субъект «скользит» по поверхности текстов и явлений, не проникая и не пытаясь проникнуть в их сущность.

ПОСТУЛАТ – положение или принцип некоторой научной теории, принятый в качестве исходного и недоказуемый в её рамках. В логике и методологии науки понятие постулата обычно тождественно понятию «аксиома».

ПРЕДВИДЕНИЕ НАУЧНОЕ – обоснованное предположение: о будущем состоянии явлений природы и общества, неизвестных в настоящий момент.

ПРИБОР (в научном познании) – любой естественный или искусственный материальный предмет, позволяющий открыть и зафиксировать количественные или качественные свойства познаваемого объекта. С помощью прибора формируется предмет познания (та сторона объекта, которая интересует ученого). В классической науке (XVII-XIX вв.) прибор трактовался как сугубо нейтральный посредник между субъектом и объектом познания. В современной науке (физика микромира, социология) возникает проблема учета воздействия прибора на изучаемый объект. С точки зрения современного (неклассического) понимания научной рациональности ученый имеет дело не с объектом как таковым, а с системой объект – прибор.

ПРИНЦИП (от лат. основа, первоначало) – основная руководящая идея, составляющая методологическую основу теории, предметной области или науки в целом. В логическом смысле принцип – обобщение и распространение каких-либо положений на все явления данной области.

ПРИНЦИПЫ ДИАЛЕКТИКИ – фундаментальные требования диалектического метода. Наиболее важными являются: 1) принцип противоречия, ориентирующий на выявление объективных противоречий, присущих изучаемому предмету, и синтез противоположных теоретических положений (см. триада); 2) принцип всеобщей взаимосвязи явлений; 3) принцип развития, требующий рассмотрения предмета в его истории, выявления источников и направленности его развития; 4) принцип детерминизма; 5) принцип системности, требующий понять предмет в его системной целостности. В совокупности принципы диалектики создают методологическую базу глубокого и всестороннего познания действительности.

ПРОБЛЕМА НАУЧНАЯ (от греч. преграда, трудность, задача) – форма научного знания, в которой фиксируется некое реальное или мнимое противоречие в структуре знания (например, между предсказанием теории и фактическим материалом) или наличным научным знанием и целями практики. Проблема – это ситуация, когда существует необходимость теоретического объяснения фактов, существенный вопрос относительно конкретного предмета научного исследования. Постановка научной проблемы помимо формулировки основного, исходного вопроса включает в себя ряд процедур (расщепление проблемы на подпроблемы, обоснование её реальности, выявление связи с другими проблемами, возможностей и способов решения и т.д.). Тщательное выполнение этих процедур призвано отсечь мнимые проблемы и конкретизировать реальные проблемы. В качестве научного исследования впервые была обоснована К. Поппером, который рассматривал научное познание как процесс выдвижения проблем и отбора их решений. Научная проблема возникает при следующих условиях: 1) когда наука имеет факты, но есть задача их теоретического объяснения; 2) когда теория уже существует, но появляются новые факты, необъяснимые в её рамках. Стадии развития знания: а) постановка проблемы, намечающая её решение, б) само решение проблемы. Проблема – это переходная форма в развитии знаний от эмпирического к

теоретическому, это знание о незнании. Из фактов возникает проблема, которая содержит в себе необходимость движения к теоретическому знанию.

РЕДУКЦИЯ (от лат. сведение) - методологический прием, широко используемый в научном познании как средство понимания и объяснения. В процессе редукция неизвестное сводится к известному, сложное – к простому, свойства и специфические проявления какого-либо предмета – к его основанию, субъекту, сущности и т.д. Поскольку в процессе редукции реальные, объективные связи и соотношения явлений заменяются логическими отношениями и связями, а специфика редуцируемого явления во многом утрачивается, данный прием имеет ограниченное значение. Абсолютизация редукции, её философское обоснование как главной методологической основы научного познания называются редукционизмом.

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД – совокупность принципов, основой которой является рассмотрение объектов как самоорганизующихся систем (подробная характеристика синергетики, в рамках которой разработаны принципы синергетического подхода к исследованию объектов, рассмотрено в разделе 3.8). Синергетика (от греч. сотрудничество, содружество) – междисциплинарное научное направление, изучающее связи между элементами структуры, которые образуются в открытых системах благодаря интенсивному обмену вещества и энергии с окружающей средой в неравновесных условиях, где наблюдается согласованное поведение подсистем, в результате чего возрастает степень их упорядоченности (т.е. уменьшается энтропия) – происходит самоорганизация системы. Основные принципы синергетического подхода: 1) объекты – это развивающиеся сложные открытые нелинейные системы (открытость означает способность к обмену энергией, веществом, информацией с внешней средой, а нелинейность означает наличие многих случайных направлений развития, обусловленных внутренними или внешними случайными воздействиями); 2) самоорганизация системы начинается с хаоса (т.е. неустойчивости), когда в существовании системы возможны флуктуации (колебания) – отклонения от средних значений процессов, характеризующих систему; 3) существует альтернативные пути развития системы, которые формируются в точках бифуркации (раздвоение) – точках выбора траектории (стратегии) дальнейшего развития; 4) будущее состояние системы (аттрактор – притягивать) как бы притягивает, организует, формирует, изменяет наличное ее состояние, где аттракторы выступают как цель (направленность развития системы).

СИНТЕЗ – общелогический метод изучения объекта в целостности на основе анализа его отдельных сторон в процессе анализа. Причём синтез – это не простое механическое соединение в единую систему разъединённых анализом элементов, а установление места и роли каждого элемента в системе целого. Анализ и синтез используются и на эмпирическом и на теоретическом уровнях научного познания, причём это не оторванные друг от друга мыслительные операции, а две стороны единого аналитико-синтетического метода познания.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ – 1) в широком смысле – синоним системного подхода; 2) в узком смысле – совокупность методологических средств, которые используются для обоснования решений по сложным проблемам различного

характера. Основные принципы системного анализа: 1) принятие решений должно начинаться с формирования конечных целей; 2) рассмотрение проблемы как целого, как единой системы, выявляя взаимосвязи каждого частного явления и их последствия; 3) определение и анализ возможных альтернативных путей достижения цели; 4) недопущение, чтобы цели отдельных подразделений вступали в конфликт с целями всей программы. Основной процедурой системного анализа является построение общей модели, которая отражает все реальные ситуации, которые могут появиться в процессе осуществления решений, после чего выявляются возможные альтернативные варианты действия и сравниваются затраты ресурсов по каждому из вариантов и уточняются нежелательные внешние воздействия. Системный анализ опирается на прикладные математические операции и методы (информационные системы, ЭВМ). Этот метод применяется, когда принимать решения приходится в условиях неопределённости.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД (система от греч. целое, состоящее из частей**)** – это направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит рассмотрение объектов как системы. Исследование систем начинается в 40-50-х гг. XX в. на основе концепции «общей теории систем» австрийского биолога Л.фон Берталанфи. Этот принцип имеет важное эвристическое значение в науке, так как позволяет при характеристике любого объекта, как системы, переносить на него общие системные закономерности любой системы. Эти особенности изучает такой раздел математики как «общая теория систем». Системный принцип опирается на следующие требования: а) выявление отдельных элементов, входящих в систему и выявление его места и функций в данной системе; б) признание, что свойства системы не сводимы к сумме свойств его элементов; в) исследование иерархии системы элементов; г) анализ поведения системы в зависимости от особенности её элементов; д) описание всесторонности и многоаспектности системы; е) рассмотрение системы как динамичной и развивающейся целостности. Различают следующие системы: 1) открытые (обмениваются со средой энергией и информацией; стационарным её состоянием является подвижное равновесие, когда все макроскопические величины неизменны, а макроскопические процессы непрерывно продолжаются), закрытые (обмениваются со средой только энергией; согласно второму закону термодинамики она достигает состояния равновесия, при котором остаются неизменными все макроскопические величины системы и прекращаются все макроскопические процессы) и самоорганизующиеся (сложные открытые, динамические саморазвивающиеся системы, связи, между элементами которых имеют не жёсткий, а вероятностный характер, системы, способные корректировать своё состояние); 2) динамические (относительно простые системы, состоящие из небольшого числа элементов, когда причины вызывают соответствующие следствия, поэтому возможны точные предсказания) и статические (сложные системы с большим количеством элементов и случайных факторов, когда причины вызывают следствия с определённой долей вероятности и предсказания приобретают вероятностный характер); 3) материальные (представлены в неорганической природе физическими, геологическими, химическими системами, а в неорганической природе – живой клеткой, организмом, видами, экосистемой; особый вид материальных систем – социаль-

ные системы) и абстрактные (продукты человеческого мышления – гипотезы, теории, научные знания в целом).

СОМНЕНИЯ ПРИНЦИП – установка мышления, связанная с неуверенностью в отношении тех или иных истин. Является основным мотивом философии скептицизма, отвергающего всякое достоверное познание. В философии Декарта принцип сомнения играет конструктивную роль и служит для достижения подлинного знания посредством устранения всего недостоверного и нахождения бесспорного положения. Применяемый в разумных границах принцип сомнения способствует очищению знания от устаревших недостоверных положений и содействует движению к истине.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (СТРУКТУРНЫЙ) МЕТОД – разновидность системного принципа, который ориентируется на выявление структуры системы, т.е. совокупности устойчивых отношений и взаимосвязи между её элементами и их роли (функции) относительно друг друга. При этом структура понимается как нечто неизменное при определённых изменениях, а функция – как предназначение каждого элемента для определённого действия. Этот метод требует: 1) исследование структуры (строения) системного объекта, 2) анализ её элементов и их функциональных особенностей, 3) исследование изменения этих элементов и их функций, 4) рассмотрение развития системного объекта в целом, 5) представление объекта как гармонически функционирующей системы, все элементы которой поддерживают эту гармонию.

СОФИСТИКА – это метод рассуждений (выводов, доказательств) основанный на преднамеренном нарушении законов и принципов формальной логики, на употреблении ложных доводов и аргументов, выдаваемых за правильные. Это сознательное нарушение логических правил, применяемое в споре с целью достичь превосходства над оппонентом, ввести его в заблуждение. Исторически восходит к софистам – древнегреческим философам (Протагор, Горгий, Продик), профессиональным учителям мудрости и красноречия. Софисты подчеркивали относительность знания, отсутствие объективной истины и поэтому считали оправданным прибегать к приёмам, впоследствии получившим название софистики. Будучи разновидностью метафизического мышления, софистика коренится в абсолютизации относительности познания. Спекулируя на фактах изменчивости, противоречивости и сложности объектов познания, софистика отрицает абсолютные моменты в процессе постижения истины. В своих построениях софистика использует подмену понятий, различные логические ошибки, неверные формы вывода, а также словесные уловки и ухищрения, многозначность понятий и терминов.

ТЕОРИЯ – качественная форма научного знания, существующая как система логически взаимосвязанных предложений, отражающих закономерные, общие и необходимые внутренние связи определённой предметной области, т.е. это истинное знание, изложенное в виде системы. Основные особенности теории: 1) теория – это совокупность целостная, органически развивающаяся система научных положений; 2) чтобы тать теорией, знания должны достигнуть определённой степени зрелости (когда оно не просто описывает факты, а когда вскрывает причины, противоречия и закономерности явления); 3) для теории обязательным

является обоснование и доказательство входящих в неё положений (если нет обоснований, значит нет и теории); 4) теория стремится к объяснению наиболее широкого круга явлений и непрерывному углублению знаний о них. Гносеологическая структура теории: основные специальные понятия, принципы и законы, идеи, язык, математический аппарат, логические средства. В соответствии с логической структурой различают следующие виды теорий: 1) аксиоматические теории (исходные предложения принимаются без доказательств, а все остальные дедуктивно выводятся из них); 2) генетические теории (указывают пути получения исходных предложений, которые развиваются в индукции); 3) гипотетико-дедуктивные теории (из гипотетически выдвигаемого общего положения дедуктивно выдвигаются все другие предложения). На основании форм движения материи выделяют соответственно – физические, химические, биологические, социальные теории. По степени общности теории делятся на специфические (отражающие отдельные стороны материального и духовного мира), общие (действие их распространяется либо на всю природу, либо на общественные явления, либо на мышление) и всеобщие (распространяются на все явления без исключения). В зависимости от того, насколько та или иная теория поддаётся математической обработке, теории делятся на формализованные и неформализованные. В зависимости от того, какой метод или логический способ господствовал при формировании той или иной теории, они бывают сравнительные, аналитические и синтетические. Теории также делят на фундаментальные и прикладные, а также различают естественнонаучные и технические теории. Теория выполняет следующие функции: предсказательную; синтезирующую, методологическую и практическую.

ФАКТ НАУЧНЫЙ – форма научного знания, в которой фиксируется некоторое конкретное явление, событие. Событие составляет объективную основу факта. Субъективной его стороной является деятельность учёного по фиксации, описанию событий. Научный факт должен удовлетворять следующим требованиям: 1) отнесённость к определенной предметной области науки; 2) содержательное описание процедуры и обстоятельств фиксации события; 3) усреднённость результатов наблюдений и измерений; 4) воспроизводимость в научной деятельности других исследователей; 5) соотнесённость с некоторой совокупностью, системой родственных или схожих фактов.

ФАЛЬСИФИКАЦИЯ (от лат. подделываю**)** – 1) проверка ложности теории в результате эксперимента или теоретического знания. 2) методологический принцип, лежащий в основе критического рационализма, разработанный К. Поппером в противовес принципу верификации, сущность которого заключается в опровержимости любого научного утверждения, ибо научное знание подвержено ошибкам и в связи с выдвижением новых гипотез оно опровергается, в результате чего формируются всё более глубокие научные проблемы. Согласно фальсификации лишь те теории могут быть научными, которые в принципе не могут быть опровергнуты. Прогресс науки заключается в том, что любые положения опровергаются и заменяются новыми. Данный принцип лежит в основе концепции К. Поппера о росте научного знания.

ФИЗИКАЛИЗМ – одна из концепций логического позитивизма, которая разрабатывалась Р. Карнапом, О. Нейратом в рамках проблематики верификации. Истинность любых теоретических положений рассматривалась в связи с возможностью их перевода на язык физики – физикалий. Предложения, не поддающиеся такому переводу, объявляются лишенными научного смысла. В Ф. язык физики толкуется как универсальный язык научного познания вообще. Попытка редукции (сведения) всего массива научного знания к терминам физики была несостоятельной, что привело к компрометации данной программы.

ФИЛОСОФСКИЕ МЕТОДЫ – это методы, разрабатывающиеся рамках философии и задающие исследованию самые общие установки, генеральную стратегию, но не заменяющие специальные методы и не определяющие (прямо и непосредственно) окончательный результат). Наиболее общими философскими методами являются диалектический (см.: статью «диалектический метод») и метафизический (см.: статью «метафизика»). В последнее время разрабатываются другие философские методы: герменевтический (герменевтика), аналитический (логический позитивизм), феноменологический (феноменология), интуитивный (интуитивизм) и др.

ФОРМЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – исторически сложившиеся компоненты научного знания, различающиеся способом отражения действительности и функциями в общей системе науки. К ним относятся: факт, проблема, закон, (в том числе эмпирический закон), гипотеза, теория, принцип и т.п. Каждая форма научного познания характеризуется специфическими для неё критериями научности.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ – это перевод получаемых знаний на язык знаков, математических формул, что позволяет превратить содержание построенной теории в систему материализованных символов, т.е. развёрнутую теорию свести в схеме, определённому порядку.

ФУНКЦИЯ – внешнее проявление свойств каких-либо элементов или частей в рамках определённой системы. Характер функционирования, набор функций, определяется структурой системы. Нарушение нормального функционирования (появление дисфункций) свидетельствует о старении, деградации структуры.

ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ – последовательность предписаний или процедур обработки информации, выполняемая с целью поиска более рациональных и новых конструктивных решений. Эвристические методы обычно противопоставляют формальным методам решения, опирающимся на точные мат. модели. В психологической и кибернетической литературе под эвристическими методами понимаются любые методы, направленные на сокращение перебора, или индуктивные методы решения задач. Впервые учение об эвристических методах разработано и введено в практику Сократом. Архимед в «Учении о методах механики» подробно описал способы рассмотрения и решения новых задач. От него искусство решения трудных проблем получило своё название «Эвристика». Известно несколько десятков эвристических методов, использование которых позволяет решать самые различные проблемные задачи, возникающие в человеческой деятельности и общении. В основе каждого эвристического метода заложен базальный методологический принцип, требующий, чтобы в творческом

процессе осуществлялось сложное двухстадийное движение мыслей: от исходной определенности к неопределенности и от неопределенности в область контекста проблемной задачи. Первая стадия обеспечивает выход за пределы исходной информации, вторая – привнесение новой информации в поиск решения задач. Под неопределенностью здесь понимается широкий круг явлений: недостаточная известность, несовершенство, неточность, случайность, расплывчатость, размытость, неясность, неоднозначность, полисемия понятий и т.п. Множество известных эвристических методов имеет иерархическую структуру, первичными элементами которой являются две методологемы – правило и принцип. Методологическое правило – это предписание, разрешение или запрет выполнения операции или предметного действия. Методологический принцип – целенаправленная руководящая идея для выполнения определенной методологической деятельности. К наиболее распространенным эвристическим методам относятся эвристический метод синтеза, метод эвристических приемов, обобщенный эвристический алгоритм, методы морфологического анализа и синтеза, алгоритм решения изобретательских задач и др.

ЭКЛЕКТИКА (от греч. выбираю) – разновидность метафизического метода мышления, характеризующаяся произвольным выхватыванием отдельных сторон предмета, а также мыслей, взглядов, фактов и их механическое соединение. Результатом этой процедуры является хаотическое соединение элементов, а не целостная, развивающаяся система в единстве всех своих сторон и связей. Основанием эклектики является многообразие и противоречивость явлений объективного мира, фрагментарность и неоднозначность существующих знаний. В отличие от диалектики, эклектика – бессистемное, произвольное соединение противоположностей как результат неумения выделить главные закономерности изучаемого явления. Наиболее распространенная манера рассуждений в эклектике определяется формулой: «с одной стороны, но с другой стороны…». Эклектика как методологический приём может быть полезной на начальных ступенях процесса познания.

ЭКСПЕРИМЕНТ (от лат. проба, опыт) – метод эмпирического познания, характеризующийся вмешательством в течение изучаемых процессов, использование разнообразных приборов. В ходе эксперимента исследователь, воздействуя на предмет в специально разработанных условиях, целенаправленно акцентируя внимание на нужном состоянии, изучая его на качественном и количественном уровнях. Эксперимент позволяет изолировать познаваемый объект от влияния случайных или второстепенных факторов, многократно воспроизводить ход процесса в постоянных условиях. Особенности научного эксперимента: а) позволяет изучать объект в «очищенном» виде (без побочных факторов); б) при нём могут создаваться специальные условия, при которых удаётся обнаружить неожиданные свойства объектов и тем самым постигнуть их сущность; в) многократная воспроизводимость позволяет получать достоверные результаты; г) изучая процесс, экспериментатор может включать в него всё, что считает нужным для получения истинного знания об объекте. Эксперимент всегда включает в себя: 1) определённые допущения о свойствах моделируемых материальных процессов; 2) допущения о характере интересующих исследователя объектов, их

свойств и отношений, которые должны в ходе эксперимента или подтвердиться, или опровергнуться, или уничтожиться; 3) приборы, измерительную технику и знания, лежащие в основе принципов их действия. В зависимости от характера поставленных задач научные эксперименты бывают следующих видов: измерительные, поисковые, проверочные, контрольные, исследовательские и др. В зависимости от области проведения эксперименты подразделяются на: фундаментальные, прикладные, промышленные, социальные, в области гуманитарных наук. Любой научный эксперимент – это не чисто материальная деятельность, а материально-когнитивная, опирающаяся на определённую систему знания, удостоверенную в прошлом опыте.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ – а) наблюдение – целенаправленное пассивное изучение предметов, опирающееся в основном на данные органов чувств; б) эксперимент – активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса, его воспроизведение в специально созданных и контролируемых условиях; в) сравнение – познавательная операция, выявляющая сходство или различие объектов (либо ступеней развития одного и того же объекта); г) описание – фиксирование наблюдения или эксперимента с помощью определенных систем обозначения, применяемых в науке; д) измерение – совокупность действий, выполняемых при помощи средств измерений с целью нахождения числового значения измеряемой величины в принятых единицах измерения. Эмпирические методы научного познания направляются определенными концептуальными идеями. В социально-гуманитарных науках (истории, социологии, археологии, политологии, культурологии, социальной психологии и др.) кроме философских и общенаучных применяются специфические методы: а) идиографический – описание индивидуальных особенностей единичных исторических фактов и событий; б) диалог («вопросно-ответный метод»); в) понимание; г) интроспекция (самонаблюдение); д) эмпатия (вчувствование) – восприятие внутреннего мира другого человека; е) тестирование; опросы и интервью; ж) проективные методы; з) биографический и автобиографический методы; и) социальный эксперимент и социальное моделирование; к) ролевые и имитационные игры.

ЭМПИРИЧЕСКИЙ ФАКТ – это полученное в результате экспериментальных исследований обоснованное научное высказывание об определенных явлениях реальности. Он лежит в основе построения эмпирических или теоретических систем знания. Факт – это некая эмпирическая реальность, которая отображается информационными средствами (текстами, формулами, фотографиями, видеоплёнками и др.) и имеет многомерную структуру, где выделяются четыре слоя: 1) объективная составляющая (реальные процессы, события, свойства); 2) информационная составляющая (информационные посредники, которые обеспечивают передачу информации от источника к приемнику); 3) практическая составляющая факта (обусловленность факта, возможными в данную эпоху способами наблюдения, измерения, эксперимента); 4) когнитивная составляющая факта (зависимость способа фиксации и интерпретации фактов от системы понятий, абстракций, теорий, парадигмы, а также психологических и социально-культурных установок).

ЭМПИРИЧЕСКИЙ ЗАКОН представляет собой обобщение эмпирических фактов. Он имеет опытный характер и не выявляет сущности и причин изучаемого процесса. Эмпирические законы подтверждены непосредственно эмпирическими наблюдениями. Учение об эмпирических законах разработал Р. Карнап, который утверждал, что основным признаком закона является повторяемость или регулярность явлений, которая обнаруживается в систематических наблюдениях. Если такая регулярность наблюдается во все времена и во всех местах без исключения, тогда она выступает в форме эмпирического закона.

ЯЗЫК НАУКИ – это специфическая знаковая система, служащая материальным выражением полученных результатов научной познавательной деятельности, в качестве которой может выступать как естественный язык (язык непосредственного общения), так и искусственный (знаки, символы, математические выражения, химические формулы и др.)

Глава III. Динамика научного познания

ДЕТЕРМИНИЗМ – философское учение об активной закономерной взаимосвязи и взаимообусловленности материального и духовного мира, в основе которого лежит положение о существовании причинности явлений.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ НАУКИ – действие объективных законов развития науки как системы, важнейшими из которых являются: 1) чередование эволюционных этапов её развития с качественными скачками, революционными изменениями её содержания, структуры и социально-культурных функций; 2) усложнение структуры науки как в области познания, так и в институциональном отношении; 3) рост научной информации, материальных затрат на науку и количества учёных; 4) увеличение значения науки в системе культуры (как в сфере материальной деятельности, так и духовной; 5) относительная самостоятельность науки; 6) преемственность развития идей, принципов, теорий, методов и т.д.; 7) взаимодействие и взаимосвязь всех основных отраслей науки, что ведёт к возможности использовать приёмы и методы других наук при анализе явлений.

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ – результат действия множества законов, один из которых выступает главным, определяющим для данного процесса. Она выражает связь между предметами и явлениями. Закономерность – объективно существующая, повторяющаяся, существенная связь явлений. Различают динамические (связь между предшествующими и последующими состояниями систему) и статические (прокладывающие себе дорогу через массу случайностей) закономерности.

ИНТЕРНАЛИЗМ (от лат. внутри) – утверждение, рассматривающее основным фактором развития науки способы решения научных проблем (парадигмы), методологические программы, соотношения традиций и новаций, сложившиеся на определённом этапе развития науки, т.е. факторы, связанные с внутренней природой научного знания, поэтому основной задачей изучения науки является описание познавательных процессов.

КАРТИНА МИРА – это совокупность взаимосвязанных систематизированных представлений об устройстве мира, Вселенной, о месте в ней человека, его

познавательных и творческих возможностях. Термин «картина мира» появился благодаря немецкому физику Г. Герцу, когда он описывал совокупность создаваемых исследователями об объектах внешнего мира. М. Планк уточнил его и дал следующее определение физической картины мира – это «образ мира», формируемый в физической науке и отражающий реальные закономерности природы. Картины мира последовательно сменяли одна другую, начиная с XVII в.: механическая, электромагнитная, релятивистская. Вслед за физической, начали говорить о химической, биологической и т.д. картине. Картина мира, которая складывается из всех существующих научных представлений о строении и развитии природы называется естественнонаучной картиной мира. Картина мира изменяется в ходе развития культуры. В соответствии с тем, какая форма постижения и восприятия мира является преобладающей, различают религиозную, философскую и научную картины мира. Современная картина мира является научной, так как соответствующие представления о реальности сформировались в ходе экспериментальных и теоретических исследований, обоснованы и подтверждены. Основаниями картины мира являются современные философские принципы и подходы. В основе картины мира лежит принцип объяснения мироздания.

МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ – это процессы накопления и роста научных знаний. Выделяют три основных подхода к раскрытию механизмов развития науки. Первый – кумулятивистский (от лат. cumulatio – увеличение, накопление), который возник на этапе формирования классической науки, утверждающий, что наука развивается путем простого приращения знания, увеличение его объема и каждое новое открытие, теория, гипотеза увеличивают объем знаний, расширяют возможности объяснения явлений, в определенной степени углубляют понимание природы (при этом ничего не отбрасывается), т.е. рост научного знания – это чисто количественные накопления. Второй – эволюционный – сформировался в конце XVIII-начале XIX века, благодаря эволюционным гипотезам И. Канта и П.С. Лапласа (объясняла происхождение солнечной системы из гигантских газовых туманностей), эволюционной теории Ч. Лайеля (о формировании Земли), Ж. Б. Ламарка (о развитии живых организмов), Ч. Дарвина (теория происхождения видов) и Ч. Спенсера, который придал эволюционным идеям универсальный характер и распространил их на развитие самой науки. В XX веке эволюционный взгляд на развитие науки в западной философии науки получил обоснование в виде двух ведущих вариантов. Первый был разработан К. Поппером, который развитие знания рассматривает не как простое накопление всех идей, гипотез, а выборочное, подвергнутое как бы естественному отбору, т.е. развитие науки предстает как процесс бесконечного выдвижения смелых гипотез, из большого числа которых выбираются те, которые обладают большей степенью доказательности, и отбрасываются те, которые противоречат опыту, в дальнейшем они тоже подвергаются проверке, сохраняясь или отбрасываясь. Второй вариант предложен Т. Куном, который считал, что эволюционные процессы в науке протекают не постепенно, а через научные революции, каждая из которых формирует свою систему знания (парадигму), не связанную с предыдущей, т.о. наука существует как процесс смены одной парадигмы другой. Третий – диалектический, согласно которому наука развивается и происходит рост научного

знаний через разрешение противоречий, которые возникают в самом научном процессе (это противоречия между теорией и практикой, между отдельными теориями, между методами и подходами, между истиной и заблуждением и др.), при этом на каждом отдельном историческом этапе в процессе разрешения этих противоречий формируется своя система знаний, которая носит конкретно-исторический характер. Разрешение накопленных в науке противоречий может не выходить за рамки существующего знания, а может вызывать его коренную ломку. В этот момент наступает революция в одной или нескольких науках, система знания становится другой, но она внутренне связана с предшествующим знанием. В диалектической концепции научная революция не является простым отбрасыванием предшествующего знания, а диалектическим его отрицанием, т.е. с моментом преемственности, сохранения. Таким образом, в самой диалектической концепции находят обобщение и используются все ранее существующие взгляды на развитие науки (кумулятивистский, эволюционный), но диалектический взгляд на развитие науки не простая сумма предшествующих, а новое качественное видение самой науки как саморазвивающегося процесса в духовной деятельности людей.

МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ НАУКИ – это основные подходы, объясняющие возникновение и развитие науки своеобразными причинами. В истории науки выделяют две основных модели причин развития науки. Первая – экстерналистская (от лат. extemus – внешний) утверждает, что развитие науки связано с потребностями общества, обусловлено в первую очередь состоянием его экономики и техники, т.е. формирование и развитие науки объясняется внешними по отношению к ней факторами. Такая модель возникла в период становления классического естествознания, когда в науке увидели силу, способную освободить человека от его зависимости от природы. «Знание-сила, сила есть знание» – обобщенное выражение этой позиции. Экстерналисты считают, что именно запросы общества оказывают решающее влияние на развитие науки. Споры возникают только по поводу факторов, оказывающих определяющую роль в развитии науки: одни считают таким фактором потребности производства, техники и технологии (экономический детерминизм). Внешними могут быть политические, идеологические, эстетические факторы и др. Вторая – интерналистская (от лат. internus – внутренний), согласно которой главной движущей силой развития науки являются внутренние потребности самой науки, ее цели, проблемы, т.е. развитие науки рассматривается как самоорганизующийся процесс взаимодействия элементов самого научного знания (идей, теорий, фактов и пр.), которые не зависят от влияния внешних причин. В рамках этого подхода выделяются сторонники эмпирического и рационалистического направлений. Эмпирики считают, что наука развивается за счет поиска и обоснования новых фактов, а рационалисты утверждают, что двигателем науки являются новые идеи, гипотезы, теории.

НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА – это интегративная система представлений о мире, которая вырабатывается внутри науки путем обобщения и синтеза важнейших теоретических знаний о мире, полученных на том или ином этапе исторического развития науки, что влияет на формирование мировоззренческих смыслов обыденного мышления.

НАУЧНАЯ РАЦИОНАЛЬНОСТЬ – это совокупность правил, норм, образцов научно-познавательной деятельности, обеспечивающих научную истинность результата познания. Основные требования научной рациональности: 1) ориентация на объективность, устранение из содержания знаний субъективного, эмоционального и ценностного моментов; 2) системность, придающая знанию выводной характер; 3) универсальность и независимость формулируемых наукой положений от конкретных обстоятельств; 4) доказательность любых выдвигаемых положений; 5) языковая определенность, четкость и однозначность терминологии; 6) методологическая определенность – использование только тех методов, приборов и других средств познания, которые считаются адекватными данной научной дисциплине; 7) организованный критицизм как стремление к проверке и установлению границ истинности любых выдвигаемых положений. Конкретизация этих требований зависит от особенностей научных дисциплин. В связи с этим принято различать: а) математический идеал научной рациональности с ориентацией на совершенство вывода из исходных постулатов; б) естественнонаучный идеал научной рациональности с акцентом на экспериментальной проверке выдвигаемых положений; в) социально-гуманитарный идеал научной рациональности, допускающий возможность соотнесения результатов познания с фундаментальными для данного общества ценностями. В историческом плане выделяют: 1) классический идеал научной рациональности – ориентирующий на строго однозначное описание свойств объекта безотносительно к используемым познавательным средствам, характерный для классической науки (XVII-XIX вв.); 2) неклассический идеал – опирающийся на вероятностное видение мира и требующий учета роли прибора в формировании изучаемых свойств объекта (XX в.); 3) постнеклассический (современный) – учитывающий роль ценностей и целей субъекта в организации его взаимодействия с изучаемым объектом (например, в процессе математического моделирования – компьютерного эксперимента).

НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ – перестройка оснований науки, коренное качественное преобразование системы научных знаний, которая осуществляется путём изменения философских оснований науки, её методологии идеалов и норм научной деятельности. Это процесс быстрого и существенного продвижения в познании природы, общества, вызванный появлением новых материальных или интеллектуальных средств исследования, формированием новых методов, новым пониманием предметов исследования, интенсификацией исследовательской работы. Научная революция – неотъемлемый фактор научно-технической революции и научно-технического прогресса. Классическим примером научной революции являются открытия в физике в конце XIX в. Специфическая черта научной революции – возрастание связи преобразований в науке с изменениями в обществе и системе производства. Согласно взглядам Т. Куна («Структура научных революций»), развитие науки происходит не путем плавного и постепенного наращивания новых знаний, а через периодическую коренную смену ведущих представлений (парадигм). Развитие науки – это постепенное количественное накопление новых знаний об окружающей действительности, которое приводит к переломным качественным этапам, проявляющиеся в виде кризисов и радикальных изменений прежнего видения мира. Если процесс простого приращения

знаний был присущ для периода античной натурфилософии и преднауки средневековья и Возрождения, то в XVI в. характер развития науки резко изменяется. Происходят изменения в её структуре, принципах познания, категориальном аппарате, но главное – в методах и формах её организации. Эти изменения являются показателем научной революции. Периоды нормального развития науки отражают ситуацию, когда все научные дисциплины развиваются на основе принятой системы требований и предписаний. В этот период времени формируется общность установок и видимая согласованность действий, учёные заняты, по выражению Т. Куна «наведением порядка», в своих научных сферах. Однако постепенно накапливаются новые факты и данные, возникают кризисные состояния, что разрушает привычную научную практику и взрывает старую научную парадигму, сформировывая новую систему предписаний и требований. Научная революция изменяет существующую картину мира, открывает новые закономерности, изменяет историческую перспективу научного анализа, заменяет стиль мышления, влияет на структуру научных работ и учебную литературу. Научная революция начинается с осознания научным сообществом того, что существующая парадигма не в состоянии осветить новые исследования природной действительности. Но научная революция – это не одномоментный акт, а длительный процесс переоценки радикальной перестройки всех фундаментальных оснований науки. По своей масштабности различают следующие научные революции: 1) глобальная, которая полностью изменяет взгляд на мир; 2) революция в отдельных фундаментальных науках, которые преобразуют их основы; 3) микрореволюции, которые связаны с появлением новых теорий в отдельных научных сферах. Огромное значение в истории науки имели: революция XVII в., определившая развитие науки на два века, когда все достижения вписывались в классическую (галилеево-ньютоновскую) картину мира, и революция XX в. – основанная на теории относительности и квантовой механики, кардинально пересмотревшая представления о движении, пространстве и времени, которая, проникнув в промышленность, технику и технологию, превратилась в научно-техническую революцию.

ОБЪЯСНЕНИЕ НАУЧНОЕ – это логическая процедура, основанная на подведении высказываний о каком-либо объекте, его свойствах или отношениях под определённый научный закон. В зависимости от типа законов, которые лежат в основе объяснений различают следующие виды объяснений: номологические, статистические, причинные, целевые, функциональные, системные.

ОСНОВНЫЕ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ. Наука в собственном смысл слова появилась в конце XVI – начале XVII века и за триста лет своего существования прошла три этапа в своём развитии: классический, неклассический и постнеклассический. Классическая наука возникла в условиях Нового времени, когда в Европе прогремели первые буржуазные революции (Нидерланды, Англия) и началась эпоха бурного промышленного развития. Лозунг эпохи сформулировал Ф. Бэкон: «Знание – сила», когда наука стала превращаться в самую значимую сферу жизни общества. Классическая наука опиралась на механистический и метафизический материализм, суть которых сводится к следующим положениям: 1) объективный мир существует вне и независимо от познаю-

щего субъекта, 2) объекты познания воздействуют на субъект и отражаются в его сознании в виде идеальных образов, 3) эти образы адекватно объекту познанию, поэтому возможно получение объективного знания и постижение истины, 4) в результатах познавательной деятельности не должны присутствовать субъективные моменты, 5) полученные знания являются абсолютной истиной, дающей полное знание о природе и обществе. Зарождение классической науки связано с именем Галилея (деист), основано на механистических принципах и утверждении универсальности причинно-следственных связей (детерминизм). Особенностью классической науки является математизация знания, использование приборов и экспериментальных установок. В конце XX века формируется неклассическая наука, чему способствовали открытия в области физики (электрон, рентгеновские лучи, радиоактивность, закон сохранения энергии, исследование электромагнитного поля и др.). На изучаемые объекты неклассические науки стала смотреть как на сложное системное образование, свойства которых не сводились к сумме свойств систем, каждая система предполагала наличие своей структуры и системы возможных подсистем. В неклассической науке меняется представление о детерминизме. На смену лапласовскому детерминизму (причина порождает определённое следствие) приходит понимание случайности и хаоса, а отношение частиц в микромире носит вероятностный характер. Особенностью неклассической науки является и отношение к объекту, который можно познать только при помощи макроприборов, на основании чего формулируется принцип дополнительности. Так в неклассической науке меняется представление об объективности познавательного процесса: объект рассматривается в связи с техническими средствами и в зависимости от познавательной деятельности субъекта, т.е. изменяется роль и значение субъекта познания. Характерной чертой неклассической науки является переход научной деятельности от творчества отдельных учёных в новый статус социального института. Наука приобретает утилитарный характер. Теряется уверенность в возможности достижения абсолютной истины. Происходит процесс дифференциации и интеграции науки. Часто происходит смена парадигм, что порождает сомнения в возможностях рационального познания мира, в силе человеческого разума. Всё чаще истина трактуется как субъективная и относительная. В 70-е гг. XX века зарождается постнеклассическая наука, которая ориентируется на процессы глобального эволюционизма и на саморазвивающиеся сверх сложные системы. Зарождаются глобальные проблемы человечества. Последствия экстенсивного развития экономики сказываются на состоянии природной среды, изменении её климатических и геофизических параметров. Отсюда основная тенденция постнеклассической науки связана с экологизацией. Потребительская идеология современного общества обнаруживает тенденцию на гуманизацию постнеклассической науки, что предполагает гуманитарную экспертизу научных исследований (опасность для здоровья). Признаком развития постнеклассической науки становится высокая степень нравственной ответственности учёных за свои открытия. Особенностью современного этапа развития науки становится её комерционализация, которая носит утилитарный характер (исследования, не сулящие непосредственные выгоды, не финансируются), поэтому фундаментальные исследования – отстают от развития науки.

ПАРАДИГМА (от греч. пример, образец) – совокупность теоретических представлений и методологических нормативов, определяющих деятельность в рамках конкретной предметной области; строгая научная теория, которая признаётся всеми учеными, дающая научному сообществу модель постановки проблем и их решений в течение определенного исторического периода. Термин введен Т. Куном в 1962 г. для фиксации метатеоретических оснований научной деятельности и изучения механизмов научных революций, как образец решения исследовательских задач. В рамках одной парадигмы могут существовать несколько теорий. Наука развивается путём смены парадигм. Период смены парадигм определяется как научная революция, наступление которой вызвано не столько тем, что совершено действительно новое открытие, сколько ценностными и психологическими факторами. Поэтому развитие наук, происходящее путём смены парадигм, не может рассматриваться как развитие, обусловленное только стремлением к полноте научного знания. Наоборот, наука как рациональный вид человеческой деятельности развивается иррационально. В настоящее время этот термин приобрёл общекультурный статус и используется в самых разных областях социальной, политической и духовной жизни (см. парадигмальная структура науки).

ПРЕДЕЛЫ РОСТА – название работы, выполненной под руководством Д.Х. Медоуза по заказу Римского клуба. Первым возможную гибель человечества предсказал 200 лет назад Ж.-Б. Ламарк (1744-1829): «Человеку суждено истребить себя после того, как он сделает Землю непригодной для обитания». Это угрожает человечеству по двум причинам. Первая (очевидная) – исчерпание земных ресурсов. Вторая -возможное нарушение естественных циклов обмена веществ в биосфере в результате антропогенного воздействия, которое приведет к бифуркации – такому катастрофическому необратимому изменению, что новые условия окажутся невозможными для жизни крупных животных, в том числе человека. Считается, что обе причины могут привести к катастрофе в XXI столетии. По оценкам выдающихся ученых Н.В. Тимофеева-Ресовскго, Н.Н. Моисеева и других, для предотвращения экологической катастрофы необходимо в десять раз сократить численность населения Земли и резко снизить западные стандарты потребления. Как предотвратить катастрофу, никому не известно. ООН - скорее трибуна для разговоров, чем орган для решения проблем, а международные экологические конгрессы ни к каким конкретным действиям не приводят (см. Римский клуб).

ПРЕДНАУКА – подготовительный этап на пути становления науки, рассматривающий возникновение собственно научного знания к XVII веку. Согласно такой позиции на пути формирования науки выделяют два этапа: подготовительный и собственно научный. Преднаучный этап способствовал формированию научного мышления в Древней Греции, где человек открыл возможность создавать мысленно-идеальные образы, что связано с формированием рациональности. В античном мире преднаука возникла как особая форма духовной культуры. Появилась группа людей, специализировавшихся на получении нового знания. Но в целом знание носило умозрительный характер, не было связано с экспериментом и только эпизодически имело выход на практику. В качестве преднауки выступала натурфилософия, представляющая собой сплав античного естествознания, математики, астрономии и других наук. Античная перднаука внесла

серьёзный методологический вклад в дальнейшее развитие теоретических знаний: открытие Сократом метода индукции, Аристотелем метода дедукции и формальной логики, применение аксиоматического метода изложения научных теорий Эвклидом. В средние века в схоластики оттачивались логические приёмы мышления, значительные достижения были сделаны в области техники (создание механизмов водяных и ветряных мельниц, механических часов, компаса, бумаги, компаса, очков, пороха, бумаги). Таким образом, этап преднауки способствовал становлению науки в собственном смысле слова, формируя научный стиль мышления.

ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ РАВНОВЕСИЕ – соотносительное с естественно-природным равновесием состояние, характеризующее взаимодействие общества и природы как обмен веществ в процессе материального производства. В этом процессе происходит переработка ресурсов природы, каждый из которых является по тем или иным показателям исчерпаемым и, следовательно, ограничивающим материально-техническое развитие общества. На основе научно-технического прогресса осуществляется переход к использованию все новых и новых элементов природной среды в качестве ресурсов жизни, и общество постоянно меняет технологический способ жизни, т.е. поддерживается устойчивое динамическое природно-производственное равновесие.

ПРОБЛЕМЫ НАУКИ XXI в. – это современные задачи науки и способы их решения в исследовательской деятельности, что обеспечивает будущее общественное развитие. Эти проблемы можно рассматривать в следующих аспектах: 1) Перспективы развития науки как социального института, что связано с кризисным состоянием научных знаний, связанных с неспособностью современной науки преодолеть глобальные кризисы человечества и способствовать его выживанию. Выражаясь языком синергетики, наука сегодня находится в состоянии опасной бифуркационной ситуации. Решение этой проблемы требует перехода к новому научному и политическому мышлению, и выхода за рамки национальных потребностей, формирования научного мирового сообщества, создания единых научно-исследовательских программ. Наука должна сегодня удовлетворять потребности не отдельной страны, а всего человечества. 2) Изменение лидирующего статуса отдельных наук в системе целостного научного знания. Если в XX в. лидировала физика, затем её место заняла биология, то сегодня их место должны занять гуманитарные науки, чтобы преодолеть одностороннее технократическое мышление в решении многих современных вопросах. Современная цивилизация нуждается в гуманистическом преображении: в переходе от абстрактного гуманизма к созданию условий для реализации физических и духовных возможностей человека, поэтому особую роль приобретает этический аспект науки, а также социальная и экологическая экспертиза науки. 3) Переход к коэволюции природы и общества, что связано с переосмыслением значения биосферы как сложной, неустойчивой развивающейся системы, являющейся основой для развития человеческого общества. Поэтому его эволюция может происходить только при сохранении генетического рода homo sapiens. Решение этой проблемы основано на взаимосвязанных процессах развития социальных структур, общественного сознания, науки, техники, материальной и духовной культуры. Важнейшие пробле-

мы современной науки связаны с биотехнологиями (клонирование, пересадка органов, борьба со смертельными для человечества микроорганизмами), энергетикой (запасы топлива и поиски альтернативных его видов, опасности ядерной и термоядерная энергетики, использование энергии Солнца, ветра и др. природных источников), поисками новых ресурсов удовлетворения продовольственных потребностей людей, решение национальных, демографических, религиозных и др. социальных вопросов.

ПРОГРЕСС (от лат. движение вперёд) – определенная направленность развития в сторону более совершенного бытия. Прогресс – тип (форма), направление развития, характеризующееся переходом от низшего к высшему, от менее совершенного к более совершенному. О прогрессе можно говорить применительно к системе в целом, к отдельным ее элементам, к структуре и др. параметрам развивающегося объекта. Применительно к неживой природе понятие прогресса не имеет смысла. В живой природе большее или меньшее совершенство означает всего лишь большую или меньшую приспособленность живого к окружающей среде, степень его устойчивости, способности к сохранению. В собственном смысле слова понятие прогресса применимо только к области общественного развития, оставаясь, тем не менее, относительным.

РАЗВИТИЕ – категория диалектики, выражающая процесс движения, изменения материальных и духовных систем. Наиболее характерные черты развития: возникновение качественно нового объекта (или его состояния), направленность, необратимость, закономерность, единство количественных и качественных изменений, взаимосвязь прогресса и регресса, противоречивость, спиралевидность формы (цикличность), развертывание во времени. Подлинное развитие всегда есть самодвижение, саморазвитие.

РЕГРЕСС (от лат. движение в обратную сторону) – переход от более высоких форм развития к низшим, движение назад, к старым, изжившим себя формам, застой, изменение к худшему. Это категория для обозначения направленности развития, противоположной прогрессу. Регресс – «развитие вспять», переход от высших, более сложных состояний предмета к низшим, примитивным. В ценностном (аксиологическом) отношении регресс. понимается как «движение к худшему». Критерии различения регресса и прогресса зависят от общего содержания философских концепций. Диалектика трактует регресс как одну из сторон процесса развития, дополнительную к его общей тенденции – прогрессу.

РИМСКИЙ КЛУБ – неправительственная организация. Выдающийся итальянский менеджер Аурелио Печчеи осознал, что бездумная погоня людей за прибылью и предметами потребления в недалеком будущем приведет человечество к гибели в результате конфликта между безудержным ростом потребления и ограниченными возможностями Земли. Он нашёл в разных странах несколько десятков единомышленников и в 1968 г. организовал неправительственную организацию, получившую название Римского клуба, который заказывал исследования глобального взаимодействия человечества со средой обитания. Наиболее известна работа, выполненная под руководством Д.Х. Медоуза. Согласно этому исследованию крах человеческой цивилизации наступит во второй половине XXI в.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ – основные пути и направленность существования и функционирования науки XXI в.: 1) Ускорение роста научного знания, что связано с переработкой огромного количества информации (её объём удваивается каждые пять-десять лет) и увеличение роста научной продукции, что затрудняет обмен научными идеями (большую часть времени учёные тратят на поиск информации, нежели на творческое решение проблем, поэтому быстрее решить проблему, чем найти информацию о том, как это делают другие учёные, поэтому учащаются случаи дубляжа научных открытий и технических изобретений). Отсюда возрастает необходимость создания масштабных справочных трудов, энциклопедий, словарей, а также разработки «метанаук» для разработки различных знаний, формализованных языков для обработки опытных данных. 2) Дифференциация и интеграция научного знания, когда на рубеже XVI-XVII в. из философии начали выделяться новые научные дисциплины (дифференциация научных знаний) и превращаться в самостоятельные науки и внутринаучные «разветвления». В свою очередь, философия также начинает членится на ряд философских дисциплин: онтологию, гносеологию, этику и т.д. Следствием дифференциации наук становятся «пограничные» и «стыковые» науки. Одновременно с дифференциацией происходит процесс интеграции, т.е. синтез наук и научных дисциплин, объединение их методов, стирание грани между ними и формирование таких междисциплинарных направлений, как кибернетика, синергетика, на основе которых формируются интегрированные картины мира, объединяющие естественнонаучные, философские и общенаучные знания. Возникают научные дисциплины, находящиеся на стыках трёх и более наук (биогеохимия). Таким образом, развитие современной науки характеризуется диалектическим взаимодействием противоположных процессов – дифференциации и интеграции. 3) Математизация и компьютеризация научных знаний, что является основой новых информационных технологий и совершенствованием форм взаимообмена в научном сообществе. О роли математики в развитии науки говорили Эвклид, Демокрит, Пифагор. Особое значение ей придавал Галилей, утверждавший, что «книга Вселенной написана на языке математики», но прочитать её сможет только тот, кто знаком с этим языком. Философская основа математизации – возрастание степени абстрактности научного знания и необходимости их количественного анализа, что говорит об уровне зрелости науки. Этот процесс в каждой частной науке начинается на зрелом этапе её развития. Применение математических методов расширяет возможности концентрации научной информации, увеличивает её ёмкость и расширяет поле формализации, но одновременно отрывает её от наглядности и практической проверки полученных результатов. 4) Возрастание роли методологии в структуре научного знания, что связано с необходимостью создания метатеории, методологии и логики науки. Если метод – это совокупность правил и приёмов получения новых знаний, а методология – это учение о методах получения знания и принципов создания новых методов, то метатеория – это выход на новый уровень логических возможностей, когнитивно-ценностных установок, который возможен только на рефлексивном уровне развития самой науки, поэтому её основными методами являются рефлексия, конструирование и трансцендентальный анализ. 5) Возрастание роли науки как непосредственной

производительной силы общества, т.е. и «дочери производства» наука превращается в «мать производства». Наука стала предопределять практику и многие производственные процессы рождаются в научных лабораториях. Наука становится предпосылкой технической революции.

ТЕОРИЯ «БОЛЬШОГО ВЗРЫВА» – одна из теорий развития Вселенной. Современная наука относит время начала развития Вселенной к отметке $2 \cdot 10^{10}$ лет назад, когда произошел так называемый «Большой взрыв». Далее началась эволюция галактик и звезд, в результате чего Вселенная предстает как расширяющаяся и пульсирующая. Две фундаментальные идеи науки XX в. – антропный принцип и синергетика, проясняют теорию «Большого взрыва». Суть антропного принципа состоит в том, что любая сложная система, в том числе и человек возможны потому, что в эпоху «Большого взрыва» элементарные процессы и фундаментальные физические константы имели, очень узкий диапазон. Предмет синергетики – механизмы самоорганизации, самопроизвольного возникновения, относительно устойчивого существования и саморазрушения упорядоченных структур.

ТИПЫ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ – понятие, выражающее различное понимание научным познанием принципа тождества мышления и бытия. Выделяют классический, неклассический, постнеклассический типы научной рациональности. Классическому типу рациональности присущи: 1) прямой онтологизм, когда знание непосредственно соотносится с реальностью; 2) монотеоретизм – в основе лежит единая теория; 3) объективизм – устранение из теории всё, что связано с субъектом познания. Классический тип абсолютизирует тождество мышления и бытия, способность разума строить на основе его собственных исходных посылок единственную, безусловно правильную, идеальную модель действительности, что обеспечивает постижение истины. Неклассическому типу рациональности (начало XX в.) свойственны: 1) методологизм – содержание знания зависит от метода и средств познания; 2) политеоретизм – допущение сосуществования нескольких теорий, описывающих реальность; 3) неустранимость субъекта из процесса познания. Неклассический тип учитывает влияние на содержание знаний об объекте используемых исследовательских средств и процедур, что ставит под сомнение абсолютное тождество мышления и бытия. Постнеклассический тип научной рациональности признает: 1) принципиально неустранимую зависимость мышления субъекта познания от его жизненных ценностно-целевых установок, как сознательных, так и бессознательных; 2) несовпадение идеальных моделей, вырабатываемых разумом, с реальным миром. Абсолютизация мышления и бытия расценивается здесь как дискриминация иррациональных и внерациональных форм познавательной деятельности.

ТИПЫ НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЙ – это основные исторические этапы в развитии науки, связанные с коренными её преобразованиями. Предпосылкой первой научной революции было учение Коперника, которое утверждало, что Земля не является центром мироздания, и ознаменовало конец геоцентрической системы Птолемея. Гелиоцентрическая система Коперника взорвала религиозную картину мира, т.к. рассматривало Землю как одну из планет, вращающуюся вокруг собственной оси. Было разрушено догматизированное представление Ари-

стотеля о неподвижном перводвигателе и высказана идея о движении как естественном свойстве всех небесных и земных объектов и подчинение их общим закономерностям единой механики. Первая глобальная научная революция состояла из двух этапов. Первый этап был связан с открытиями Галилея, Кеплера и Ньютона, которые открыли новую посленьютоновсую ступень развития механического естествознания. Галилей – заложил основу нового механистического естествознания и высказал идеи движения, сформулировав принцип инерции. Ньютон, труды которого стали «Библией новой науки, ибо там он сформулировал понятия и законы классической механики, дал математическую формулировку закона всемирного тяготения. Кеплер – заложил основы небесной механики. Первая научная революция утвердила механистическую (классическую) картину мира. Свою научную программу Ньютон назвал «экспериментальной философией», подчеркнув значение эксперимента и опыта для исследования природы. Все процессы природы рассматривались исключительно масштабами механики и были основаны на стремлении расчленить природу на составные части и проанализировать каждую из них в отдельности, что привело привычки анализировать природу, лишённой развития и взаимной связи. Второй этап первой глобальной научной революции связан с классическим естествознанием XVII-XVIII вв., которое доказало, что законы ньютоновской механики не являются универсальными законами природы, их место заняли законы электромагнитных явлений. Материя начала рассматриваться не только как вещество, но и как электромагнитное поле. Это подорвало основы механистической картины мира и стало предпосылкой второй глобальной научной революции, которая сформировала неклассическую картину мира, построенную на следующих принципах: 1) возрастание роли философии в развитии естествознания и других наук; 2) сближение субъекта и объекта познания и обоснование зависимости знания от применяемых субъектом методов и средств его получения; 3) обосновании идеи единства природы; 4) повышении роли субстанционального и системного подходов; 5) формирование идеи причинности как ядра детерминизма; 6) утверждения статистических закономерностей взамен динамических. В настоящее время осуществляется переход к третьей глобальной научной революции, основным содержанием которой становятся синергетики, на основе чего формируется постнеклассическая картина мира и создаётся новый образ постнеклассической науки.

ТРАДИЦИИ В НАУКЕ – знания, персдающиеся от одного поколсния учёных к другому, и сохраняющиеся в научных сообществах. Основателем учения о традициях в науке является Т. Кун, который назвал традиционной науку, опирающуюся на одно или несколько прошлых достижений, которые лежат в основе научной парадигмы и признаются научным сообществом на протяжении определённого времени. Традиционную науку Кун называл нормальной. Кун доказывал, что традиция – это условие быстрого накопления научных знаний, т.к. учёные воспроизводят одно и то же действие в разных условиях по определённому стандарту, но по- разному осмысливают её в различных ситуациях. Такой подход организует научное сообщество, создавая условие для понимания и сопоставимости результатов исследования. Т. Кун критиковал тех учёных, которые рассматривали традиции как тормоз в науке. Он доказывал, что нормальная наука быстро

развивается и накапливает огромную информацию именно в силу своей традиционности. Традиции создают возможность выбора новому поколению учёных. Но они могут быть не только положительными, но и отрицательными для развития науки (отношение к генетике, к кибернетике и т.д.). По способу получения знаний традиции бывают: 1) вербализованными (явными) – когда знания передаются на основе методологии и существующих в науке традиционных способов решения задач; 2) невербализованными (неявными) – когда знания передаются от учителя к ученику путём непосредственной демонстрации образцов. На основе принципов организации знаний традиции различают: 1) сформировавшиеся знания, когда уже созданы соответствующие образцы знаний и учебных курсов, когда новое развивается на основе старого (принцип соответствия, сформулированный Н. Бором: смена одной частнонаучной теории другой обнаруживает не только различие, но и связь, преемственность между ними, а новая теория приходит на смену старой в качестве предельного случая, при этом новая теория характеризует как достоинства, так и ограничения старой теории); 2) несформировавшиеся знания – знания единичные, не опирающиеся на научную парадигму, и не принятые ещё научным сообществом, в роли которых могут выступать или совершенно новые идеи или концепции, ещё недостаточно проверенные опытными наблюдениями, но которые в будущем могут стать основой формирования новой научной парадигмы, или же знания ненаучные, только претендующие на этот статус.

ХАОС (от греч. зияние, разверстое пространство, пустое протяжение) – неупорядоченное, бесформенное состояние мира до образования упорядоченного космоса. В досократовский философии хаос – начало всякого бытия. Платон называет хаосом свою первоматерию. Позже хаос начинает пониматься как первозданное беспорядочное состояние элементов, но с присоединением творческого оформляющего начала. В неоплатонизме господствует концепция хаос как всепорождающего и, одновременно, всеуничтожающего начала. Фома Аквинский, отрицая существование материи до создания мира, под хаосом понимает пустое пространство Аристотеля, в котором происходит творение мира из ничего. В Новое время естественные науки отказались признавать хаос в качестве первопотенции мира. Современная наука синергетика понимает хаос как творческое начало, условие самоорганизации или как очень сложную, ранее недоступную пониманию организацию. Хаосу противостоит порядок.

ЭКСТЕРНАЛИЗМ (от лат. вне) – утверждение, связывающее появление науки полностью с внешними для неё обстоятельствами: социальными, экономическими и др.) и сводящее основную задачу изучения науки к реконструкции социальных условий научно-познавательной деятельности на определённых этапах её развития.

ЧАСТЬ II. ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ

Раздел I.
Философский анализ техники

Глава I. Предметная сфера философии техники

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИКИ – 1) производительность – количество продукции (информации и т. д.), изготовляемой, обрабатываемой, перевозимой в единицу времени; 2) надёжность – способность технического устройства без отказов выполнять свои функции на надлежащем уровне качества или отвечать поставленным требованиям в течение заданного промежутка времени. 3) долговечность, куда входит не только физический износ, в последние годы резко обозначилась проблема т.н. морального износа техники, то есть когда эксплуатация вполне исправных устройств становится экономически невыгодной или нецелесообразной из-за появления более совершенных решений; 3) экономичность – количество материальных ресурсов, времени, энергии, затрачиваемых на производство единицы продукции, перемещение единицы груза и т.д. Основой технического прогресса является модернизация, т.е. повышение основных показателей всех видов техники. В последние годы также стало много внимания уделяться таким показателям, как: а) экологичность, б) эргономика, в) внешняя эстетика технических устройств.

РАЗДЕЛЫ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ. Современную философию техники оставляют: 1) онтология техники, связанная с развитием идей К. Маркса (А.А. Зворыкин, С.В. Шухардин, Ю.С. Мелещенко, Г.Н. Волков и др.); 2) философия истории техники (в рамках этого направления были разработаны две основные версии, одна из которых – А.А. Зворыкин, С.В. Шухардин и др. – основывалась на приложении основных идей марксистской философии к истории и технике, а вторая – Г.Н. Волков – развивала марксову идею опредмечивания трудовых функций применительно к основным этапам технической эволюции; 3) социология техники, в русле которой обсуждалась специфика развития техники в различных социальных условиях (Г.Н. Волков и др.); 4) техническая футурология, ориентированная на прогнозирование технического прогресса (Г.Н. Волков, А.И. Черепнев и др.); 5) гносеология техники в работах В.В. Чешева, Б.С. Украинцева, В.Г. Горохова, В.М. Фигуровского и др. рассматривалась как специфика технического знания (объект, методология, особенности теории, типы идеальных объектов, ценностные установки). Аналогичные направления развивались в западной философии техники (Ф. Рапп, Х. Бек и др.), социологии (Э. Тоффлер, Д. Белл, Р. Айрис и др.) и футурологии (Э. Тоффлер, Д. Белл, Г. Канн, Дж. П. Грант, Дж. Мартино и др.).

СООТНОШЕНИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ. В философии техники при решении проблемы соотношения науки и техники сформировались следующие основные модели: 1) Линейная, которая рассматривает технику как прикладную науку, т.е. анализирует технику в качестве простого приложения науки. Так, О. Майер считает, что границы между наукой и техникой произвольны, и что прак-

тически применимого критерия для различения науки и техники попросту не существует. В конце XX века линейная модель подверглась серьезной критике как слишком упрощенная, так как утверждает, что наука и техника представляют различные функции, выполняемые одним и тем же сообществом: за наукой признается функция производства знания, а за техникой – лишь его применение. Главное различие между наукой и техникой – лишь в широте кругозора и в степени общности проблем: технические проблемы более узки и более специфичны. Наука и техника составляют различные сообщества, каждое из которых различно осознает свои цели и систему ценностей. Сегодня линейная модель технологии как прикладной науки, т.е. модель, постулирующая линейную, последовательную траекторию – от научного знания к техническому открытию и инновации – большинством специалистов признана упрощённой. 2) Эволюционная, которая процессы развития науки и техники рассматривает как автономные, но скоординированные процессы, т.е. анализирует процессы развития науки и техники как автономные, независимые друг от друга, а проблему их соотношения решает следующим образом: а) полагает, что наука на некоторых стадиях своего развития использует технику инструментально для получения собственных результатов, или наоборот – техника использует научные результаты в качестве инструмента для достижения своих целей; б) техника задаёт условия для выбора научных вариантов, а наука в свою очередь – технических. Первая точка зрения подчёркивает, что технический прогресс руководствуется прежде всего эмпирическим знанием, полученным в процессе развития самой техники, а не теоретическим знанием, привнесенным в нее извне научным исследованием. Вторая точка зрения рассматривает технику как прикладную науку, а прогресс в ней – в качестве простого придатка научных открытий. Такая точка зрения является односторонней. Но не менее односторонней, по-видимому, является и противоположная позиция, которая акцентирует лишь эмпирический характер технического знания. Совершенно очевидно, что современная техника немыслима без глубоких теоретических исследований, которые проводятся сегодня не только в естественных, но и в особых – технических – науках. В эволюционной модели соотношения науки и техники выделяются три взаимосвязанные, но самостоятельные сферы: наука, техника и производство (или – более широко – практическое использование). Внутренний инновационный процесс происходит в каждой из этих сфер по эволюционной схеме. 3) Инструментальная, где наука рассматривается как прикладная, ориентирующаяся на развитие технических достижений, т.е. утверждает, что наука развивается, ориентируясь на развитие технических аппаратов и инструментов, и представляет собой ряд попыток исследовать способ функционирования этих инструментов. 4) Опережающая, рассматривающая технику науки как постоянно обгоняющую технику повседневной жизни, т.е. утверждает, что техника науки, т.е. измерение и эксперимент, во все времена обгоняет технику повседневной жизни. 5) Технизации науки, утверждающая, что до конца XIX в. регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но оно характерно для современных технических наук. Модель технизации науки является наиболее реалистической и исторически обоснованной точкой зрения, утверждая, что вплоть до конца XIX века регулярного применения научных знаний

в технической практике не было, но это характерно для технических наук сегодня. В течение XIX века отношения науки и техники частично переворачиваются в связи со «сциентификацией» техники. Этот переход к научной технике не был, однако, однонаправленной трансформацией техники наукой, а их взаимосвязанной модификацией. Другими словами, «сциентизация техники» сопровождалась «технизацией науки».

СТАНОВЛЕНИЕ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ. Впервые мысль о создании философии техники, точнее – философии механики, была высказана английским химиком и физиком Робертом Бойлем, который в своей книге «Механические качества» (1675) попытался сформулировать механистическую философскую концепцию, превратив механику в основу всего сущего. Имела хождение и другая идея: мысль создать философию промышленности принадлежала немецкому экономисту Иоганну Бекманну. В Шотландии вышла книга экономиста и инженера Эндрю Юра «Философия мануфактур» (1835), в которой автор рассматривал некоторые философские аспекты мануфактурного производства. Таким образом, европейская философская мысль подошла весьма близко к созданию подлинно научной философии техники. И всё же на Западе подлинным основоположником этой научной дисциплины считается немецкий философ Эрнест Капп, который ввёл в научный обиход термин «философия техники». В 1877 г. он выпустил книгу «Основные линии философии техники», где он, разделяя идеи опредмечивания К. Маркса, определил сущностные характеристики технических средств. В России основы философского осмысления техники были заложены Н.А. Бердяевым и П.К. Энгельмейером. А.А. Богданов (Малиновский) в книге «Всеобщая организационная наука» (в 2 т.; 1913-1917) впервые в России и в Европе рассматривал проблему равновесия и хаоса. По вполне понятным причинам его исследования получили продолжение на Западе. В нашей стране интенсивная разработка философских проблем техники началась лишь в 1950-1960-е гг. В философии техники выделяются: немецкая, российская, американо-французская и марксистская (советская) школы. Во второй половине XX в. мировые школы и направления философии техники во всё большей мере укрепили свою взаимосвязь в рамках социально-экологического подхода к феномену техники. Обосновывалась точка зрения, в соответствии с которой именно современные формы техники, с одной стороны, обостряют конфликт системы «человек-социум-биосфера», а с другой – эффективное развитие техники и технологии способствует его (конфликта) смягчению, а в перспективе – и преодолению. Истоки философии техники прослеживаются в трудах древних философов, но систематическое философское исследование феномена техники началось в лишь конце XIX - начале XX в.

ТЕХНИКА (от др.-греч. искусство, мастерство, умение) – это совокупность различных приспособлений, механизмов и устройств, не существующих в природе и изготовляемых человеком для удовлетворения социокультурных потребностей. С помощью технических систем человек воздействует на материальные объекты, поэтому техника – это промежуточное звено между субъектом (человеком как решающей производственно-хозяйственной единицей) и объектом (в качестве которого выступает биосфера). Основное назначение техники – избавление человека от выполнения физически тяжёлой или рутинной (однообразной)

работы, чтобы предоставить ему больше времени для творческих занятий, облегчить его повседневную жизнь. Феномен техники трактуется в нескольких смыслах: 1) как средство труда, при помощи которого преобразуются природные объекты; 2) как совокупность искусственных систем, способствующих трансформации естественных экосистем; 3) как интегрирующий элемент культуры, определяющий уровень развития цивилизации. Иначе говоря, техника – это материализация природных закономерностей, выявленных в рамках науки (технознания). Следовательно, техникознание – система закономерностей, обусловливающих создание, функционирование и развитие техники. По существу, это – единство естественных и искусственных закономерностей, связанных с системным функционированием как «первой» (естественной), так и «второй (искусственной) природы», т.е. «первой природы», преобразованной в процессе деятельности. Динамика развития техники обусловливается её внутренними закономерностями, уровнем и масштабом технического творчества индивидуума (социума), а также внешними – потребностями общества, которые определяют необходимые направления технического развития. Различные технические устройства позволяют значительно повысить эффективность и производительность труда, более рационально использовать природные ресурсы, а также снизить вероятность ошибки человека при выполнении каких-либо сложных операций. Выделяются следующие виды техники: а) производственная техника, связанная с функционированием производственно-хозяйственной деятельности (станки, машины и т. п.); б) научная техника, применяемая в научно-исследовательских разработках (электронный микроскоп, спектрометр и др.); в) медицинская техника, используемая в лечебно-диагностических целях (рентгеновская установка, анализатор крови и др.); г) бытовая техника, предназначенная для удовлетворения индивидуальных потребностей (холодильник, телефон и т.п.); д) военная техника, обеспечивающая эффективность потенциальных и актуальных тактических и стратегических действий (танки, самолеты, ракеты и др.). Задачи техники: 1) создание материальных и культурных ценностей; 2) производство, преобразование и передача различных видов энергии; 3) сбор, обработка и передача информации; 4) создание и использование различных средств передвижения; 5) поддержание обороноспособности

ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ - одна из составляющих искусственный систем, кроме знаковой системы, которая вместе с естественной подсистемой, включающей в качестве составляющих природу и общества, образует систему объективной реальности. Техническая реальность – это целостность, включающая функционирующую технику, применяемую технологию используемые материалы, изготовляемую продукцию, а также появляющиеся отходы, выбросы, брак, излучение и т.п. Техническая реальность отражает обратное воздействие на психику и мышление человека и проявляется в возникновении образов несуществующего (например, изделия). Некоторые виды искусств не могут существовать без технической реальности, так как изображают нереализуемое (концептуальные проекты «бумажной архитектуры»). В техническом творчестве техническая реальность – все материальные объекты (и их информационное отображение), которые созданы: человеком непосредственно или с использованием технических изделий.

ТЕХНОЛОГИЯ (от греч. искусство, мастерство, умение и греч. изучение) – совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата; метод преобразования данного в необходимое; способ производства. В конце XVIII в. в технознании стали различать описательный раздел и новый, который получил название «технология». Термин «технология» в научное употребление ввёл Иоганн Беккман в работе «Введение в технологию» (1777 г.) для обозначения ремесленного искусства, включающего в себя профессиональные навыки и эмпирические представления об орудиях труда и трудовых операциях. Современное понимание технологии имеет несколько смыслов: 1) технологическая форма движения материи – глобальная совокупность материальных процессов вещественно-энергетического взаимодействия общества и природы, протекающих в системах техники и в целом формирующих техносферу; 2) технологический процесс – материальные воздействия на предмет, вызывающие в нем целесообразные качественные и количественные изменения свойств и пространственно-временного положения. Обобщенный предмет технологических изменений – различные формы вещества, энергии и информации (все множество технологических процессов может быть выражено технологической матрицей); 3) технологические науки – класс тех. наук, изучающих проблемы превращения природных предметов и процессов в искусственные целесообразные формы. Базис технологических наук – технологические теории, целостно описывающие законы и закономерности технологических взаимодействий, параметры и условия протекания процессов преобразования вещества, энергии и информации; 4) технологическая методология – системы принципов, норм и требований, технологических методов, способов и приемов, разрабатываемых инженерными дисциплинами для создания и регулирования технологических процессов получения, трансформации, передачи и хранения предметов; 5) применение любого научного знания для решения практических задач, такая трактовка технологии принята в зарубежной философско-социологической литературе, преимущественно англоязычной. В широком смысле технология – это объём знаний, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов, а в узком смысле – это способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления. Технология включает в себе методы, приёмы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами. Современные технологии основаны на достижениях научно-технического прогресса и ориентированы на производство продукта: материальная технология создаёт материальный продукт, информационная технология – информационный продукт. Технология это также научная дисциплина, разрабатывающая и совершенствующая способы и инструменты производства. В быту технологией принято называть описание производственных процессов, инструкции по их выполнению, технологические требования и пр. Технологией или технологическим процессом часто называют также сами операции добычи, транспортировки и переработки, которые являются основой производственного процесса. Технический контроль на производстве тоже является частью техноло-

гии. Разработкой технологии занимаются технологи, инженеры, конструкторы, программисты и другие специалисты в соответствующих областях. Каждому виду техники соответствует своя технологическая модель. Следовательно, выделяются технологии производственные, научные, медицинские и др. В каждой конкретной отрасли материального производства доминируют соответствующие технологические процессы. При интегрированном подходе выделяются лишь две формы технологий, а именно: а) научно-промышленные технологии; б) социальные технологии. Современная технология – динамично развивающаяся сфера научного знания и практической деятельности. Различают следующие основные, направления современных технологических разработок: 1) повышение степени эффективности технологических процессов на основе компьютеризации и автоматизации производственно-хозяйственной деятельности; 2) создание эффективных биотехнологий, предполагающих постепенное замещение дискретных (прерывистых) процессов на непрерывные технологические процессы, а также процентное увеличение доли немеханических технологий; 3) экологизация технико-технологических систем, т. е. повышение «степени замкнутости» всех форм производственно-хозяйственной деятельности. Технология способствует эффективности реализации определенных социально-технических решений и преодолению соответствующих проблем. Следовательно, технология – реальное (практическое) разрешение конкретной научно-технической, производственно-хозяйственной и социально-политической задачи. Техникознание реализуется в производственно-хозяйственной деятельности в рамках системы «технознание-технология-производство».

ТЕХНОСФЕРА – совокупность всех функционирующих и старых, недействующих технических объектов и всех продуктов их деятельности, возникших на Земле и в космосе. К продуктам деятельности относятся изменения химического состава воды, почвы и атмосферы; изменения земной коры в виде подземных выработок и отвалов извлеченных пород; биогеоценотические изменения, вызванные сведением лесов, распашкой земель, осушением болот, созданием водохранилищ и т.д. Техносфера создавалась и развивалась для обеспечения благополучного существования человека и улучшения условий его жизни. Техносфера – это пространственно-временная система социально организованной тех. формы материи — техники и управляемой ею технологической формы движения материи. Зародившись в виде технических элементов, призванных компенсировать и усилить трудовые и интеллектуальные потенции человека, техносфера постепенно формирует не только искусственную среду обитания, но и становится «физиологической» системой общества, осуществляющей вещественно-энергетический обмен с окружающим миром. Техносфера имеет теоретически беспредельные возможности эволюционировать как в глубь геосферы, так и за её пределы – в космос. Как и любая относительно самостоятельная система (подсистема), техносфера подчиняется внутренним законам и закономерностям строения, функционирования и развития, т.е. способна к саморазвитию. Неосознанное обществом саморазвитие техносферы привело к ряду крупномасштабных негативных последствий. Иначе говоря, на протяжении всей истории человечества техносфера развивалась стихийно, будучи ограниченной лишь ресурсами биосферы. Начиная

с XX в., создание новых технических систем все чаще стало приносить больше вреда и зла, чем пользы и добра (экологические бедствия и нарушения экологии, связанные с деятельностью человека). Дальнейшее стихийное развитие техносферы угрожает благополучному существованию человека. В связи с этим в будущем должно осуществляться научно-обоснованное развитие техносферы как составной части гармоничной ноосферы. Формирование гармоничной техносферы вызовет значительное возрастание количества объектов технического творчества и появление принципиально новых классов задач по совершенствованию и преобразованию сложных комплексов технических систем, решаемых с учетом ограничений и требований нормального существования биосферы и человека.

ТЕХНОФИЛИЯ (от греч. мастерство, ремесло и …филия) – технический оптимизм, опирающегося на сциентизм и абсолютизирующий позитивные перспективы развития техники и технологии, в противоположность технофобии как технологического пессимизма. На первых этапах развития технознания вплоть до середины XX в. доминировал технофильский подход. Современные концепции и теории, исходящие из экофильных воззрений (теория «индустриального общества», концепция «биотехнологической революции» и др.), не отвергая острых противоречий в технико-технологической сфере современной цивилизации, но именно с развитием техники и технологии связывают преодоление «цивилизационных вызовов» и в первую очередь в экологической области. «Прометеевский оптимизм», характерный для технократического типа развития, постепенно отступал под воздействием осознания остроты «экологических вызовов», характерных для современной цивилизации. В 90-х гг. XX в. прогностические построения опять приобретают оптимистическую окраску, однако, не утрачивая реализма к перспективам техногенной цивилизации, отвергая как технофильные, так и технофобные представления. С одной стороны, техника в её современных формах является фактором, оказывающим существенное негативное воздействие на естественные экосистемы, но, с другой стороны, именно технический прогресс в его социально-экологической ориентации становится фактором, преодолевающим остроту противоречий в системе «человек-биосфера». Так проявляется противоречивая сущность техники и технического прогресса.

ТЕХНОФОБИЯ (от греч. мастерство, ремесло и …фобия) – технологический пессимизм, опирающийся на антисциентизм и акцентирующий внимание на негативных сторонах технико-технологического развития цивилизации, в противоположность технофилии как технологического оптимизма. Если на первых этапах развития технознания доминировал технофильский подход, то с середины XX в. приоритет начинает отдаваться технофобским настроениям. Экофобные настроения в их современных формах усиливаются в начале XX в. Уже О. Шпенглер, прогнозируя кризис «фаустовского человека», наметил тенденции «заката Европы». Техника трактуется им, с одной стороны, как «тактика жизни», а с другой – отмечается, что это «переизбыток техники», угрожающий позитивному развитию цивилизации, выводя ее на «противоестественный» («искусственный») уровень. В течение 70-80-х гг. XX в. под воздействием негативной направленности социально-экологических процессов усиливается пессимистическая интерпретация перспектив технико-технологического развития цивилизации.

Особенно заметное воздействие на общественное мнение оказали результаты исследований, выполненных под эгидой Римского клуба («Пределы роста», 1972 и др.), из которых вытекало, что сохранение современных тенденции мирового развития, прежде всего в технико-технологической сфере, ведёт к планетарной экологической катастрофе. Сторонники технофобных воззрений (Г. Маркузе, Э. Фромм и др.) подвергали критике не только характер технико-технологических ориентиров, но и сложившиеся стереотипы социально-экономических механизмов развитой западной цивилизации.

ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ – это направление социально-философских и научно-технических исследований, связанное с изучением философских и социокультурных оснований сущности взаимоотношения «человек-техника-общество». Впервые мысль о создании философии техники, точнее – философии механики, была высказана английским химиком и физиком Робертом Бойлем, который в своей книге «Механические качества» (1675) попытался сформулировать механистическую философскую концепцию, превратив механику в основу всего сущего. Имела хождение и другая идея: мысль создать философию промышленности принадлежала немецкому экономисту Иоганну Бекманну. В Шотландии вышла книга экономиста и инженера Эндрю Юра «Философия мануфактур» (1835), в которой автор рассматривал некоторые философские аспекты мануфактурного производства. Таким образом европейская философская мысль подошла весьма близко к созданию подлинно научной философии техники. И всё же на Западе подлинным основоположником этой научной дисциплины считается немецкий философ Эрнест Капп, который ввёл в научный обиход термин «философия техники». В 1877 г. он выпустил книгу «Основные линии философии техники», где он, разделяя идеи опредмечивания К. Маркса, определил сущностные характеристики технических средств. В России основы философского осмысления техники были заложены Н. А. Бердяевым и П. К. Энгельмейером. А.А. Богданов (Малиновский) в книге «Всеобщая организационная наука» (в 2 т.; 1913-1917) впервые в России и в Европе рассматривал проблему равновесия и хаоса. По вполне понятным причинам его исследования получили продолжение на Западе. В нашей стране интенсивная разработка философских проблем техники началась лишь в 1950-1960-е гг. В философии техники выделяются: немецкая, российская, американо-французская и марксистская (советская) школы. Во второй половине XX в. мировые школы и направления философии техники во всё большей мере укрепили свою взаимосвязь в рамках социально-экологического подхода к феномену техники. Обосновывалась точка зрения, в соответствии с которой именно современные формы техники, с одной стороны, обостряют конфликт системы «человек-социум-биосфера», а с другой – эффективное развитие техники и технологии способствует его (конфликта) смягчению, а в перспективе – и преодолению. Истоки философии техники прослеживаются в трудах древних философов, но систематическое философское исследование феномена техники началось в лишь конце XIX - начале XX в. Основные разделы современной философии техники: 1) онтология техники, связанная с развитием идей К. Маркса (А.А. Зворыкин, С.В. Шухардин, Ю.С. Мелещенко, Г.Н. Волков и др.); 2) философия истории техники (в рамках этого направления были разработаны две основные

версии, одна из которых – А.А. Зворыкин, С.В. Шухардин и др. – основывалась на приложении основных идей марксистской философии к истории и технике, а вторая – Г.Н. Волков – развивала марксову идею опредмечивания трудовых функций применительно к основным этапам технической эволюции; 3) социология техники, в русле которой обсуждалась специфика развития техники в различных социальных условиях (Г.Н. Волков и др.); 4) техническая футурология, ориентированная на прогнозирование технического прогресса (Г.Н. Волков, А.И. Черепнев и др.); 5) гносеология техники в работах В.В. Чешева, Б.С. Украинцева, В.Г. Горохова, В.М. Фигуровского и др. рассматривалась как специфика технического знания (объект, методология, особенности теории, типы идеальных объектов, ценностные установки). Аналогичные направления развивались в западной философии техники (Ф. Рапп, Х. Бек и др.), социологии (Э. Тоффлер, Д. Белл, Р. Айрис и др.) и футурологии (Э. Тоффлер, Д. Белл, Г. Канн, Дж. П. Грант, Дж. Мартино и др.).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ТЕХНИКИ – показатели экономической эффективности технических систем, к которым относятся: 1) критерий расхода материалов, равный отношению массы изделия к его главному показателю эффективности; 2) критерий расхода энергии, одним из частных случаев которого является коэффициент полезного действия; 3) критерий затрат на информационное обеспечение, определяемый как отношение затрат на подготовку и обработку информации к главному показателю эффективности изделия; 4) критерий габаритных размеров, т.е. отношение произведения габаритных размеров изделия к его главному функциональному критерию эффективности изделия. Эти критерии относятся к группе критериев эффективности технических систем.

Глава II. Бытие техники

БЫТИЕ ТЕХНИКИ осуществляется в следующих формах: 1) как средства труда, при помощи которых преобразуются природные объекты, т.е. как совокупность различных приспособлений, механизмов и устройств искусственного порядка, не существующих в природе и изготовляемых человеком для удовлетворения социокультурных потребностей; 2) как специально выработанные способы действий, совокупность различных видов деятельности, направленных на изготовление, обслуживание и применения технических устройств (научно-технические исследования, производственный процесс изготовления и эксплуатация технический устройств; 3) как совокупность знаний о способах и средствах специфического рода человеческой деятельности; 4) как интегрирующий элемент культуры, т.е. как специфический культурно-обусловленный процесс, определяющий уровень развития цивилизации.

ИЗОБРЕТЕНИЕ – новое решение, обеспечивающее удовлетворение новой актуальной реализуемой потребности или улучшение каких-либо критериев эффективности и др. показателей существующих объектов при неухудшении или незначительном ухудшении др. показателей. Изобретения обычно связаны с улучшением технических систем (устройств), технологий (способов), конструкционных материалов и веществ либо с созданием пионерных изделий, техноло-

гий, материалов, веществ, штаммов, микроорганизмов. Главными признаками изобретения являются существенная новизна и полезность. Для признания нового решения изобретение в установленном порядке подается заявка на выдачу патента, на основе которой после подтверждения новизны и полезности. Изобретению выдаётся патент или другой аналогичный документ. Изобретение появляется тогда, когда развитие науки и техники отстаёт от потребностей общества, которое нуждается в реализации новых целевых установок. Изобретательство предшествует конкретным инженерным разработкам. При этом изобретатель может быть самоучкой (изобретатель парового двигателя И. Ползунов), или прийти к изобретению на основе анализа предшествующего опыта развития науки и техники (изобретатель телефона А. Белл,). Изобретательство представляет собой систему действий: от некоторой догадки (озарения) до опытной модели (в 1765 г. И. Ползунов первым построил паросиловую установку, но создателем универсального парового двигателя считается Дж. Уатт, который в 1784 создал действующую систему и получил авторский патент). Нередко изобретение следует за открытием (Т. Эдисон оставил более 1000 изобретений в различных технических сферах, но его изобретения следовали за соответствующими открытиями в научно-технической сфере), поэтому изобретение представляет собой способ реализации открытия.

ИНЖЕНЕР (от лат. – хитроумный, остроумный, изобретательный) – создатель некоторых военных машин во втором веке, а впоследствии – творец всяких хитроумных устройств (параллельно появилось слово машина для обозначения подъемного устройства в древнегреческом театре). В современном значении фигура инженера появляется в XVIII в. с возникновением крупного машинного производства. Инженер своей деятельностью, соединяя науку с производством, становится проводником науки в производстве. Одновременно, формируется особый класс наук – технические науки, которые соединяют научное познание с практикой.

ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – это самостоятельный специфический вид технической деятельности всех научных и практических работников, занятых в сфере материального производства, который выделился на определенном этапе развития общества из технической деятельности и стал основным источником технического прогресса. Можно выделить следующие этапы развития инженерной деятельности: 1) праинженерный – время строительства крупных и сложных сооружений древности; 2) прединженерный – период мануфактуры, этап становления инженерной деятельности в социальном плане (конец XVIII – начало XIX вв.); 3) период развития инженерной деятельности на основе системы машин и технических наук; 4) современный этап, который связан с переходом к информационной технологии. Вместе с усложнением производственных процессов инженерная деятельность дифференцировалась на инженерно-исследовательскую, инженерно-конструкторскую и инженерно-технологическую. Деятельность инженера в отличие от деятельности других слоев интеллигенции (педагогов, врачей, актеров, композиторов и др.) по своей роли в общественном производстве является производительным трудом, непосредственно участвующим в создании национального дохода. Тем самым инженеры выполняют одну из обособившихся

функций совокупного работника. Именно практическая направленность инженерной и вообще всей технической деятельности давала повод «интеллектуалам» смотреть на неё свысока. Техническая деятельность не пользовалась особой славой ещё в древности. Критика технической деятельности оказывается столь же древней, как и сама эта деятельность (миф о разрушении Богом Вавилонской башне; миф о прикованном к кавказским скалам Прометее; миф об упавшем с небес Икаре). Архимед считал сооружение машин занятием, не заслуживающим ни трудов, ни внимания (большинство из них появилось на свет как бы попутно, в виде забав). Отношение к технической деятельности принципиально не изменилось и в период средневековья, когда эта деятельность часто воспринималась как нечто магическое. Средневековое ремесло уподоблялось ритуалу, воспроизводящему соответствующий миф. В средневековой Европе технические нововведения, приёмы и методы интегрировались в сословный мир цехов. В эпоху Возрождения сформировалось иное отношение к инженеру и его деятельности. К инженеру стали относиться не просто как к ремесленнику, технику, а как к творцу, творящему подобно божественному творцу новый мир, мир второй природы. С конца XIX в. начинается резкая критика технического засилья и идеализация прошлого. Чрезвычайно противоречивую оценку инженерной деятельности даёт и современное общество, видя в ней не только источник жизненных благ, но и социального зла. Поэтому возникает проблема ответственности инженерной деятельности. В современной своей сущности инженерная деятельность – это техническое применение науки, направленное на производство техники и удовлетворение общественных технических потребностей. В процессе деятельности инженера законы науки из своей теоретической формы трансформируют в технические принципы, которые находят своё практическое применение. Эта деятельность обладает определенной степенью риска, которая считается неизбежной. С целью обеспечения необходимой надежности создаваемых технических средств и технологии создаются методы и средства преодоления этого риска путем установления определенных параметров, стандартов и использования статистического учета случаев возможных аварий. Поэтому по своему характеру инженерная деятельность является преимущественно духовной деятельностью в сфере материального производства. Союз немецких инженеров определил основные ценностные критерии инженерной деятельности: способность функционирования и надежность, экономичность, благосостояние, здоровье, безопасность, экологичность, качество общества и развитие личности. Процесс инженерной деятельности включает в себя: определение потребности, выработку и принятие решения, подготовку производства, регулирование производства, удовлетворение потребностей. Первой стадией технической деятельности является изобретение, затем – проектирование, в ходе которого идеальная модель воплощается в рабочих чертежах, затем – конструирование как материальное воплощение изобретения в техническом устройстве и, наконец, промышленное освоение и внедрение в производство. Существенные признаки инженерной деятельности: 1) это деятельность в сфере материального производства или деятельность, которая направлена на решение задач материального производства; 2) это деятельность практическая, т.е. имеет дело с реально существующими объектами в отличие от теоретической

или духовной, где существуют мыслимые, идеальные объекты; 3) она разрешает противоречия между объектом (природой) и субъектом (обществом), является процессом превращения природного в социальное, естественного в искусственное; 4) она занимает промежуточное положение между теорией и практикой (труд инженера является умственным трудом в сфере материального производства).

ИНЖЕНЕРНОЕ ТВОРЧЕСТВО Творческий характер деятельности инженера проявляется прежде всего в том, что он сознательно формирует цель своей деятельности на основе осмысления технических потребностей производства и общества в целом. Его деятельность является целеполагающейся. Творческий характер деятельности инженера проявляется на всех его уровнях: 1) изобретения – акт сознания, который оставляет позади себя старую действительность и творит новую; 2) инженерного решения – это решение практических технических проблем, имеющее творческий характер, реализуемое не только в определенных технических образцах, но и в масштабах общественного производства; 3) внедрения, когда опытный образец доводится до промышленного образца и серийного изделия через производственный эксперимент, связывающий науку с производством; 4) функционирования новой техники и технологии. Структурными элементами инженерного творчества являются: 1) отражение и осмысление технической потребности как проблемы технического прогресса; 2) вынашивание новой технической идеи; 3) разработка идеальной модели технического устройства; 4) конструирование – переход от идеальной модели к созданию нового технического устройства на основе математических и технических расчетов; 4) создание нового промышленного образца.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ. В рамках инженерных исследований и проектирования проводятся научные разработки, и расчеты, инженерные и экономические обоснования, а также и реализуется процесс проектирования объекта, при этом каждый вид инженерно-технической деятельности опирается на соответствующую базовую техническую науку или систему наук, а сложные технические проблемы требуют взаимодействия технических естественных и социокультурных наук.

КОНСТРУИРОВАНИЕ – вид инженерной работы, которая осуществляется в различных областях человеческой деятельности: в проектировании технических систем, дизайне, моделировании одежды и др. В технике конструирование является обязательной составной частью процесса проектирования и связано с разработкой конструкции технической системы, которая затем материализуется при изготовлении на производстве. Конструирование включает анализ и синтез различных вариантов конструкции, их расчёты, выполнение чертежей и др. Разработка вариантов конструкции обычно связана с постановкой и решением задач технического творчества. На уровне конструирования происходит реализация технической идеи в рамках опытно-конструкторской разработки, которая связана с постановкой и решением задач технического творчества. В процессе конструирования создается чертёж технического изделия или системы, рассчитываются конкретные технические характеристики и фиксируются специфические условия реализации (характер материала, производительность, степень экологичности, экономическая эффективность и др.). Результат конструкторской разработки –

техническое изделие, готовая конструкция. Конструирование сочетается с разработкой соответствующих технологических условий, т.е. методов и технических условий реализации конкретной модели. Поэтому конструирование связано с технологией, которая выявляет механизм организации процесса по производству конкретного изделия

ОТКРЫТИЕ – выявление естественных вещей, явлений, закономерностей и др., реально существующих в природе, но не известных прежде (открытие Америки, периодичности элементов, залежей полезных ископаемых и т.п.), в основе которого доминируют внутренние потребности индивидуума (изобретателя) по сравнению с воздействием внешних условий и обстоятельств. Открытие – это выявление естественных вещей, явлений, закономерностей, реально существующих в природе, но не известных прежде (открытие Америки, периодичности элементов, залежей полезных ископаемых и т.п.). В основе открытия лежат внутренние потребности изобретателя, а не внешние условия и обстоятельства. Между поднятиями изобретение и открытие нет чёткого водораздела – так открытие рентгеновских лучей потребовало изобретения соответствующего технического оборудования (рентгеновский аппарат). Исторически изменяется и соотношение между открытием и изобретением. Если на первых этапах развития научно-технического знания (когда его теоретический уровень не был достаточно высок), познавательный процесс начинался именно с эмпирического поиска в форме открытия и изобретения, то с XX в. начинает преобладать теоретический уровень открытия. Если первоначально приращение технического знания было связано с экспериментатором, то сегодня процесс технического познания связан с теоретическими исследованиями учёного.

ТЕХНИКА КАК ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. Когда речь идёт преимущественно о деятельности человека, тогда под техникой понимают наиболее эффективный способ достижения чего-либо. К. Ясперс писал: «Техника возникает, когда для достижения цели водятся промежуточные средства. Непосредственная деятельность, подобно дыханию, движению, принятию пищи, ещё е называется техникой. Лишь в том случае, если эти процессы совершаются неверно, и для того, чтобы выполнить их правильно, принимаются преднамеренные действия, говорят о технике дыхания и т.п.». Техника учит достигать наибольшего результата при наименьшей затрате сил, поэтому для неё необходимы навыки, умение и мастерство.

ТЕХНИКА КАК СИСТЕМА ЗНАНИЙ. Когда речь преимущественно идёт о знании, тогда под техникой понимается, прежде всего, совокупность приёмов, правил и операций, ведущих к достижению какого-либо результата. Техническое знание является обобщением практической деятельности человека. В узком смысле слова под техническим знанием понимают прикладные науки – науки, направленные на достижение какого-либо практического результата. Близкое по смыслу к понятию «техника» является понятие «технология», под которым понимают деятельность и знание, связанные с обслуживанием, применением или изготовлением технических устройств. Сегодня к сфере техники относится не только использование, но и само производство научно-технических знаний. Кроме того, сам процесс применения научных знаний в инженерной практике не

является таким простым, как это часто думали, и связан не только с приложением уже имеющихся, но и с получением новых знаний. А. Ридлер пишет, что оно состоит не в простом приложении наук к специальным целям. Раньше, чем делать такое приложение надо принять во внимание условия данного случая. Трудность применения заключается в правильном отыскании действительных условий данного случая. Условно принятое положение вещей и пренебрежение отдельными данными условиями обманывают насчет настоящей действительности. Только применение ведёт к полному пониманию; оно составляет высшую ступень познания, а общее научное познание составляет только предварительную ступень к нему. Знание есть дочь применения. Для применения нужно умение исследовать и изобретательность. Сегодня технознание – это сложная система, которая включает в себя: 1) знание, которое формирует общее представление о технико-технологических системах различного уровня и назначения (например, науки энергетического цикла включают в себя как общетеоретические обновы энергетики, так и теплотехнику, электротехнику и др.) и разрабатывают методы и средства проектирования, конструирования и овеществления (материализации) соответствующих технико-технологических процессов и явлений; 2) знание, которое конкретизирует соответствующие закономерности естествознания применительно к техническим системам и имеет определенное технологическое назначение (например, законы физики конкретизируются в рамках общей теории машин); 3) знание, которое выявляет закономерности развития технико-социальных систем, образованных в процессе включений технических объектов в социокультурную реальность (эргономика, инженерная психология и др.). Технические науки подразделяются на два уровня теоретического анализа: 1) фундаментальные (теоретическая механика, техническая термодинамика и др.), которые выступают теоретической основой для обобщенного изучения процессов в технических объектах и системах определенного типа (механических, электрических, энергетических и др.); 2) частно-конкретные технические науки (теория паровых машин, теория акустики и др.), которые являются теоретической основой анализа процессов, происходящих в локальных объектах и системах – в паровых машинах, в акустических системах и т. п.

ТЕХНИКА КАК СРЕДСТВО ТРУДА понимается как система средств, направленных на достижение каких-либо целей. Но техника является нейтральной по отношению к цели и может употребляться в качестве экономящего усилия, посредника. Она служит хозяйственному удовлетворению потребностей и предотвращает отдельные действия в качестве порядка использования этих действий. Техника служит облегчению и формированию нашего бытия и представляет собой уравновешенную совокупность методов и вспомогательных средств по овладению природы. Техника намного старше науки, она возникла вместе с возникновением человека, Homo sapiens. Умение хранить и использовать огонь человек приобрёл приблизительно 800 тыс. лет назад. Это событие, по-видимому, имело огромное значение. Укротив огонь, человек уже смог достигнуть того, чего не достигало ни одно живое существо. Первые орудия (копье, каменный топор) стали усовершенствованием руки. Создавая технику, ручные орудия, человек копировал природу и собственный организм. Как отмечает немецкий философ Э.

Капп «изогнутый палец становится прообразом крючка, горсть руки – чашей; в мече, копье, совке, граблях, плуге и лопате нетрудно разглядеть различные позиции и положения руки, кисти, пальцев, приспособление которых к рыбной ловле и охоте, садоводству и использованию полевых орудий достаточно очевидно». В результате использования орудий человек увеличил свою силу, ловкость, быстроту. В первобытном обществе орудия, простейшие механизмы и сооружения понимались в анимистической картине мира. Древний человек думал, что в орудиях (оружии, также, впрочем, как в архаических произведениях искусства – рисунках, скульптурных изображениях, масках и т.д.) присутствуют духи, помогающие или препятствующие человеку. Действия по изготовлению или использованию орудий предполагают воздействие на эти духи (жертвоприношение или уговоры-заговоры), иначе ничего не получится или орудие вырвется из-под власти человека и повернется против него. Анимистическое осмысление техники предопределяло сущность и характер всей древней технологии. В этом смысле в древнем мире техника совпадала с магией, а технология была насквозь сакральной. Вместе с тем, по мере того как орудие совершенствовалось по образу руки, так и, наоборот, рука совершенствовалась по образу орудия. Но в отличие от всех живых существ, прибегающих к техническим приспособлениям, техника человека постоянно усовершенствовалась. О. Шпенглер отмечает, что техника животных, было техникой вида (пчела одинаково строит свои соты и будет так их строить, пока не вымрет, они принадлежат пчеле точно так же, как форма крыла и расцветка тела). Видовая техника животного неизменна и безлична. Человеческая же техника независима от жизни человеческого вида. Она творчески осознаётся человеком, она личностна и изобретательна. В попытках человека создать осмысленный мир эстетика орудий и средств труда играли не меньшую роль, чем практические нужды человека и служили значительным стимулом к развитию техники. Каждая постройка, благодаря своему сочетанию объёма, массы, цвета, орнаментального узора, фактуры, становилась новым изобретением, выражающим идею взаимоотношения человека с мирозданием. Пирамиды, обелиски, башни, арки, купола, шпили, цветные витражи – это примеры соединения физических и материальных потребностей с красотой мира, выражающие поиск глубинного человеческого смысла в процессе совершенствования средств труда. Становление машинного производства завершает процесс отделения умственного труда от физического. Переход от применения ручных орудий к машинной технике одновременно становится переходом от производства единичных, штучных товаров к их массовому производству. С этого момента взаимосвязь между искусством и техникой, которая сохранялась на протяжении существования ремесленного производства, разрушается. Теперь обезличенные товары промышленности уже не являются предметами искусства.

ТЕХНИКА КАК ЭЛЕМЕНТ КУЛЬТУРЫ. Когда же речь идёт о технике как показателя уровня развития культуры и цивилизации мы имеем ввиду, что экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится и какими средствами труда. Воздействие техники на общество смягчается или усиливается в зависимости от социально-экономических условий применения техники. Само же развитие техники испытывает мощное воздействие со стороны

экономической, политической и прочей обстановки. И в то же время техника сама стимулирует развитие экономики и общества в целом. Но закономерности развития техники не сводимы к социально-экономическим закономерностям. В IV тыс. до н.э. человек изобрёл письменность, и с этого момента начинается «зримая», прослеживаемая часть его истории. В V тыс. до н.э., когда формируются человеческие сообщества, начинает устанавливаться общественный порядок. Этому способствовали развитие языка и разделение трудовых обязанностей. Внутри первобытного сообщества стали выделяться группы, отдельно занимающиеся земледелием, скотоводством, охотой, изготовлением орудий труда; а также воинской деятельностью. Переход от применения личных орудий к организованной деятельности многих свидетельствовал также о возросшей искусности в изготовлении и применении техники. О. Шпенглер отмечает, что «вместе с деятельностью многих совершается шаг от органического к организованному существованию, от жизни в естественных группах к искусственным группам, от стаи к народу, сословию и государству». С появлением государства первобытнообщинный строй постепенно сменяется рабовладельческим. В этот период расцветает ремесленное производство. Совершенствуются методы обработки металлов с применением литья, паяния и сварки, устанавливается производство гончарных изделий, развивается горное и строительное дело. Подъём ремесленного производства происходит одновременно с образованием городов. Люди начинают возводить крупные строительные сооружения. Торговые отношения и военные походы приводят к улучшению способов передвижения по суше и по морю. Появляются дороги и мосты, по которым передвигаются груженые повозки, расширяется мореплавание. Однако по большей части технические изобретения не были направлены на улучшение условий труда. И самую тяжелую, рутинную работу выполняли рабы. Физическая сила людей и животных, являлась чуть ли не единственным источником всех технических преобразований. Веками существовавший неэффективный рабский труд не способствовал прогрессу в технике, – люди, как и при первобытнообщинном строе, преимущественно пользовались простейшими ручными орудиями. (Механические машины Архимеда и Герона Александрийского можно считать в этом плане редким исключением; к тому же, по заверению Плутарха, они появились на свет как «забавы ученых мужей»). Вместе с тем, период рабовладельческого строя смог продемонстрировать образцы совершеннейших технических творений, к которым относится, в частности, пирамида Хеопса. «Даже если не делать скидок на примитивность орудий, доступных в III тыс. до н.э., ни одно современное сооружение не превосходит её ни технической виртуозностью, ни смелостью замысла. Между тем, великий замысел был приведен в исполнение культурой, которая только что вышла за рамки каменного века и ещё долгое время продолжала использовать каменные орудия, хотя применялась и медь для резцов и пил, служивших для обработки массивных каменных плит для новых памятников. Все операции выполнялись вручную». В условиях капиталистического строя, несомненно, расцветает «дух изобретательства». И не только потому, что техническое творчество стало «подпитываться» научными открытиями. Дело в том, что не во все времена, не во все эпохи, изобретения находили поддержку в обществе, даже если они были очевидно полезными. Не-

редко в обществе выставлялись социальные запреты на изобретения. Так, например, средневековый ремесленник, вступающий в цеховую организацию, принимал общий устав, цель которого заключалась в том, чтобы обеспечить равные для всех условия труда. Согласно этому уставу запрещалось понижать или повышать цены на производимые товары, запрещалась реклама… и запрещались всякого рода изобретения, которые могли увеличить производительность труда (тем самым, нарушая равные для всех условия). Иными словами, технические изобретения здесь считались нежелательными. В условиях же капиталистического строя деятельность человека напротив ориентируется на изобретения, как на то, что открывает ему доступ к финансовому процветанию…

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – это совокупность действий, обеспечивающих реализацию научных, производственных и социальных задач, которые могут быть рассмотрены на двух уровнях: 1) теоретическом (как техническое творчество); 2) практическом, который начинается с инженерных исследований, и проектирования, проходит стадию конструирования, и завершается созданием промышленных образцов. Техническое творчество – это теоретический уровень технической и инженерной деятельности. Техническое творчество реализуется в двух формах: 1) изобретательство, 2) открытие. Практический уровень технической и инженерной деятельности осуществляется в двух формах: 1) как инженерные исследования и проектирование; 2) как конструирование.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО – процесс создания нового технико-технологического объекта, включающий систему взаимосвязанных этапов: 1) постановка конкретной технико-технологической идеи (проблемы) и выявление направления её решения, когда человеческий (субъективный) фактор материализуется в процессе создания новой идеи; 2) создание действующей модели соответствующего объекта или прогресса, когда идея приобретает более отчетливые технико-технологические формы выражения. Исторически техническое творчество реализуется в двух формах: 1) изобретательство – создание новых принципов действия и способов их реализации в конкретных технико-инженерных устройствах, причём речь идёт о создании объекта, не существующего прежде в реальности (изобретение колеса, пороха, двигателя внутреннего сгорания и др.), где происходит материализация («опредмечивание») идеи; 2) открытие – выявление естественных вещей, явлений, закономерностей и др., реально существующих в природе, но не известных прежде (открытие Америки, периодичности элементов, залежей полезных ископаемых и т.п.), в основе которого доминируют внутренние потребности индивидуума (изобретателя) по сравнению с воздействием внешних условий и обстоятельств.

ТЕХНОЗНАНИЕ – система технических наук, направленная на изучение предметов орудийной деятельности общества, имеющая преимущественно практическую направленность и реализуемая в рамках технико-технологической (инженерной) деятельности. Техника – это материализация природных закономерностей, выявленных в рамках науки (технознания). Следовательно, технознание – система закономерностей, обусловливающих создание, функционирование и развитие техники. Технические науки занимают промежуточное положение между естествознанием и человекознанием, т.к. развитие технознания детерми-

нировано природными закономерностями (выявляемыми в рамках естествознания) и потребностями социума (теоретические предпосылки которых обосновываются системой социально-гуманитарного знания). При этом технознание – самостоятельная сфера технических, инженерных и социально-технических знаний. Во второй половине XX в. статус технических наук в системе научного знания значительно повысился, что обусловленно: 1) технические объекты («вторая природа») всё более активно вытесняют естественные природные системы, т.к. обостряется конфликт между человеком и биосферой, а его преодоление связывают с целенаправленным развитием технознания; 2) возникает «разочарование» результатами развития естественных наук, которые не оправдали возлагаемых надежд, создав дополнительные трудности для технознания; 3) перед обществом возникли проблемы, требующие практического разрешения (повышение степени безопасности атомной энергетики, продовольственное обеспечение мирового населения, преодоление негативных последствий «информационной революции», эффективное использование биотехнологий и др.). Поэтому технические науки призваны, с одной стороны, проанализировать возникающую проблему а с другой – обеспечить её практическое разрешение. Технические науки – развитая форма технического знания, объектом которых выступают формы целесообразной предметно-практической деятельности общества, т.е. искусственные продукты его взаимоотношений с природными элементами и процессами. Предмет технознания – это система орудийной деятельности общества, т.е. проектирование, создание и обеспечивание функционирования техники, технологии и производства. Современное технознание – сложная система, включающая в общей форме следующие подсистемы: 1) знание, конкретизирующее соответствующие закономерности естествознания применительно к техническим системам определенного технологического назначения (например, законы физики конкретизируются в рамках общей теории машин); 2) знание, формирующее общее представление о технико-технологических системах различного уровня и назначения, разрабатывающее методы и средства проектирования, конструирования и овеществления (материализации) соответствующих технико-технологических процессов и явлений в конкретных технических объектах и системах; 3) знание, выявляющее закономерности развития технико-социальных систем, образованных в процессе включения технических объектов в социокультурную реальность (эргономика, инженерная психология и др.). В целом, технические науки подразделяются на два уровня теоретического анализа – фундаментальные (теоретическая механика, техническая термодинамика и др.) и частно-конкретные (теория паровых машин, теория акустики и др.) технические науки. Фундаментальные технические науки выступают теоретической основой для обобщенного изучения процессов в технических объектах и системах определенного типа (механических, электрических, энергетических и др.). Частно-конкретные технические науки являются теоретической основой анализа процессов, происходящих в локальных объектах и системах – в паровых машинах, в акустических системах и т.п.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМА ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИИ – прогрессирующая и управляемая человеком природно-социальная совокупность материальных процессов целенаправленного изменения различных форм (механи-

ческая, физичская, химическая, биологическая и др.) вещества, энергии и информации, протекающих в технических системах по специфическим законам в соответствии с законами и закономерностями строения и функционирования техники. Технологическая форма движения материи определяет уровень и характер взаимодействия общества и природы, которые достигли предельных значений качественных и количественных параметров, сопоставимого не с прошедшими этапами развития, а с предельными возможностями глобального потенциала Земли и его наиболее важными параметрами. Превышение расчетно-эмпирических пороговых критериев значительным числом компонентов может привести к необратимым (катастрофическим) изменениям в земной системе, технологическим трансформациям и массоперемещению форм вещества.

РАЗДЕЛ II.
Историко-философский анализ техники и технознания

Глава I. История становления и развития техники

АРХИМЕД (287-212 до н.э.) – великий учёный периода эллинизма, зверски убитый римским солдатом, к которому он обратился с просьбой: «Не трогай моих чертежей!». Цицерон реставрировал памятник на могиле Архимеда в знак своего преклонения перед ученым и на могильной плите Архимеда велел изобразить сферу, вписанную в цилиндр, как символ его открытий; до сих пор его могила является предметом паломничества. Самый гениальный из греческих ученых, Архимед написал много работ: «О сфере и цилиндре», «Об измерении круга», «О квадратуре параболы», «О конусах и сфероидах» и др. В работе «О методе» Архимед отметил, что он пользуется индуктивным и интуитивным методами. Архимед заложил основы гидростатики, сформулировал ее знаменитый закон – объём вытолкнутой жидкости равен объёму погруженного тела (по рассказам Витрувия, сиракузский царь Гиерон решил пожертвовать храму золотую корону. Но ювелир подменил часть золота серебром, смешав его с золотом. Заподозрив ювелира, Гиерон попросил Архимеда провести экспертизу. Размышляя над этой задачей, Архимед зашёл как-то в баню и там, погрузившись в ванну, заметил, что количество воды, переливающейся через край, равно количеству воды, вытесненной его телом. Это наблюдение подсказало Архимеду решение задачи о короне, и он, не медля ни секунды выскочил из ванны, и как был нагой, бросился домой, крича во весь голос о своей открытии «Эврика», что от греч. – нашёл, открыл). Архимед открыл законы рычага. Знаменитые слова «Дайте мне точку опоры, и я переверну мир», Архимед произнес во время спуска гигантского судна в море при помощи системы рычагов. Он внёс новшество в графическую арифметику – систему выражения сверхбольших чисел. Архимед изобрел: баллистические орудия для защиты Сиракуз, приспособления для перевозки грузов, во время осады Сиракуз придумал зажигательные стекла, сконструировал планетарий, открыл специфический вес (относительно объема). Несмотря на все эти инженерные достижения, Архимед, прежде всего, был и остается крупным математиком-теоретиком, физиком, арифметиком и геометром. Он разработал методы определения площадей

поверхности и объемов различных геометрических фигур и тел, создал формулу исчисления длины окружности, знал принципы дифференциального исчисления, благодаря своему сочинению «начала механики» он стал основоположником теоретической механики.

ДРЕВНЕКИТАЙСКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗОБРЕТНИЯ. К ним принадлежат: водяная мельница, машина-насос, поднимающая воду на поверхность земли, первый в мире сейсмограф. Китайцы первыми открыли чудесные свойства магнита и изготовили первый магнитный компас, который использовали в самых будничных делах: по нему ориентировали новые улицы в городах, выравнивали фасады домов и гробниц, входы в которые должны были быть обращены строго на восток. В навигационном деле и астрономических наблюдениях компас стали применять значительно позже. Китайцам принадлежит приоритет в применении для лучшего управления лошадью шпор, которые в кавалерийской атаке были просто незаменимы. Почти за 2 тысячи лет до европейцев китайцы освоили технику плавки железа: в захоронениях IV в. до н.э. найдено железное оружие и железная утварь. Более чем за тысячу лет до европейцев китайцы широко использовали тачку.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ТИПЫ ТЕХНОЛОГИЙ – основные способы производственно-хозяйственной деятельности общества, лежащие в основе становления технических способов её организации в конкретно-исторических условиях. Принято выделять следующие исторические типа технологических способов: 1) орудийный (ручной); 2) машинный (механизированный) и 3) автоматический (автоматизированный). В соответствии с ними выделяются три периода становления технических наук: 1) донаучный (VII тыс. до н.э. – нач. XIX в. н.э.); 2) научный или классический (нач. XIX – первая пол. XX в.); 3) постклассический или современный (начинается со второй половины XX в.). Первый период характеризуется накоплением эмпирического материала, на основе которого создавались предпосылки формирования технических наук. Второй период – характеризуется тем, что технические знания базируются на закономерностях естествознания, формируются отдельные научно-технические дисциплины и создается система технических наук технологического и энергетического циклов. Третий период характеризуется формированием технических наук информационно-кибернетического цикла, активизацией интегративных тенденций в рамках технических наук, а также усилением взаимосвязей между естествознанием, технознанием и человекознанием. Если в XVIII в. технические изобретения (паровая машина, Дж. Уатта) связаны с реализацией преимущественно технического опыта, то в XIX в. стала постепенно преобладать «материализация» технико-теоретических разработок (теория термодинамики С. Карно была положена в основу создания конкретных конструкций паровых машин). В середине XIX в. возникают первые технические дисциплины (теория механизмов и машин и техническая термодинамика). К концу XIX-нач. XX в. формируются предпосылки формирования технознания современного типа: 1) уровень и масштабы производственно-технической деятельности требовали опережающего развития не столько практического, сколько теоретического технического знания; 2) характер естествознания создал условия для повышения степени эффективного использования фундаментальных природ-

ных закономерностей, выявленных наукой; 3) потребности общества обусловливали активизацию развития именно технознания в связи с естествознанием.

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ – наука о развитии технических систем и средств труда в системе общественного производства в связи как с формами и приёмами труда, так и с объектом (предметом) труда. С точки зрения естественных наук история техники изучает этапы овладения человеком законами природы, что обеспечивает более глубокое и разностороннее использование и применение вещества и энергии природы. С социальной точки зрения история техники изучает общественные движущие силы, общественные условия развития техники и роль творцов техники. К наиболее крупным периодам истории техники относятся: история каменного века и ручных орудий, техники машин и механизации, техники автоматизированных устройств и производств. В истории техники по отраслям выделяют историю машиностроения, металлургии, горного дела, земледелия, транспорта, энергетики, связи, военной техники, радиотехники, электроники и др. При более мелком подразделении выделяют историю техники определенного момента или промежутка времени или историю развития конкретного класса технических систем. Книги, статьи и архивные материалы по истории техники содержат богатый фактологический материал по техническим решениям, ошибкам проектирования, внешним факторам, которые могут быть полезны при создании новых аналогичных изделий. Фактологический материал по истории техники используется при разработке и обосновании гипотез о законах и закономерностях техники, которые в свою очередь представляют собой результаты теоретического осмысления и обобщения истории развития техники. Для инженерного и технического творчества наиболее важной частью истории техники является изучение и анализ эволюции техники.

ПРАТЕХНИКА (ГЕНЕЗИС ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК) – совокупность условий, способствующих становлению орудийного (ручного) способа производственно-хозяйственной деятельности общества, лежащего в основе донаучного этапа технических наук. Если человека рассматривать как «животное, делающее орудия», зачатки «пратехники» обусловлены антропогенезом. Генезис и становление технического знания обусловлен зарождающейся и развивающейся предметно-практической деятельностью человека, когда «первочеловек» в процессе антропогенеза переходил от стадии случайного использования природных предметов к постепенному их приспособлению и совершенствованию для повышения эффективности своей деятельности. При этом прослеживается тенденция все более активного использования человеком предметов и процессов естественной природы. Элементы донаучного технического знания обнаруживаются на самых ранних этапах антропогенеза. Считается, что генезис элементов технического знания связан со становлением и развитием первичных форм общества. Практический опыт, накапливаемый обществом в процессе антропогенеза, и был положен в основу «пранауки». Древневосточные «пранаучные» («пратехнические») знания имели прикладной характер. Это было преимущественно рецептурно-инструктивное знание. Древние технологии носили магический и сакральный характер, постепенно получающий выражение в знаковых системах. Это была «божественная мудрость», которой владел служитель Бога (царь, жрец или пи-

сец). Древнегреческая «пранаука» («пратехника») уже характеризуется доминантой теоретического (спекулятивного) уровня анализа реальности, у неё уже отсутствует прикладная направленность. Более того, практические сферы деятельности не увязывались непосредственно с развитием науки. В это время начинает формироваться представление о технике, как искусстве изготовления вещей, но внимание уделялось не столько развитию технического знания, сколько «достоверному знанию». В этот период сравнительно высокого уровня развития получила техника (в сфере строительства, металлургий, ремесленного производства, кораблестроения и др.). Соответствующие технические объекты требовали, как очевидно, расчетов; планов, схем и т.п. Техническое знание античной эпохи опиралось преимущественно на практический опыт, метод проб и ошибок, сложившиеся многовековые традиции. Но древнегреческие философы и учёные не замыкались в рамках умозрительного знания (Пифагор известен своими работами по приложению математики к исследованиям природных закономерностей, Архимед оставил теоретические работы, обосновывающие создание технических объектов). Античность элементы научно-технического знания получала с Востока, но одновременно эффективно развивала их в рамках своей цивилизации. Именно в условиях античной культуры решались не только сложные технико-технологические задачи, но возникли первые элементы научно-технического знания. В период Средневековья становление и развитие ремесленного производства требовало совершенствования технико-технологических форм деятельности (в сфере обработки метала, дерева, в ткачестве и др.), поэтому в этот период закладывались научные и технико-технологические основания грядущей промышленной революции. В эпоху Возрождения и Нового времени на основе динамики Г. Галилея и математической физики И. Ньютона формируются предпосылки создания сравнительно целостной системы естественнонаучного и технико-технологического Знания. На базе взаимосвязи экспериментальных и теоретических разработок создаются элементы технознания. В рамках промышленной революции XVIII в. происходит реальное формирование первых наук технического цикла.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ – водяная и ветряная мельницы, компас, порох, очки, бумага, механические часы. В водяных мельницах и водяных двигателях, описанных еще Витрувием, в средние века использовались зубчатое зацепление пальцевого типа и коленчатый рычаг. Изготовление ветряных мельниц, появились в Европе в начале XII века, но широко распространились в XV веке, требовало высокой квалификации мастеров в кузнечном деле, знаний гидравлики, аэродинамики. Первые механические часы появились на башне Вестминстерского аббатства в 1288 г. (позже часы стали использовать во Франции, Италии, Германских государствах, Чехии и т.д.). Главной задачей при создании часового механизма было обеспечение точности хода или постоянства скорости вращения зубчатых колес, для чего было необходимо соединить механику, астрономию, математику в решении практической задачи измерения времени. Применять компас (изобретённый в Китае в I-III вв.) европейцы в мореплавании начали с XII века, для чего необходимо было теоретическое описание магнита, которое впервые предложено Пьером де Марикуром (Петр Перегрин). Компас

стал первой действующей научной моделью, на основе которой развивалось учение о притяжении, вплоть до теории Ньютона. Порох (открытый также в Китае и использовавшийся уже в VI веке при изготовлении фейерверков и ракет) стал играть в военном деле важную роль с XIV века после изобретения пушки (родоначальницей которой была «огненная труба» византийцев), после чего появились ружья и мушкеты. Эти изобретения открыли большой простор для научных исследований процессов горения, взрыва и вопросов баллистики. Бумага (изобретенная в Китае во II веке) попала в Европу в XII веке через арабов, где её производство началось в Испании сначала из хлопка, затем из тряпья и отходов текстильного производства. Предшественницей книгопечатания было ксилография – гравирование на дереве. По гравюрам на дереве можно было тиражировать печатные тексты. Китайские же мастера изобрели подвижный шрифт в начале XI века. В Европе книгопечатание возникло в 40-х годах XV века (И. Гутенберг). Первая славянская типография была основана в Кракове в 1491 г. Первая русская печатная книга «Апостол» напечатана в 1564 г. в Москве И. Федоровым и П. Метиславцем. Роль книгопечатания в научном прогрессе и распределении знаний трудно переоценить. Очки были изобретены в Италии по одним сведениям в 1299 г. Сильвино Армати, по другим – не ранее 1350 г. Существует мнение, что успехи просвещения в эпоху Возрождения были достигнуты во многом благодаря изобретению очков.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ. Первое осознание самостоятельной роли техники относится к античности, где было введено и обсуждалось понятие «технэ», следующее – к Новому времени (формирование представлений об инженерии), но основной этап падает на конец XIX – начало XX столетия, когда были созданы технические науки и особая рефлексия техники – философия техники. Любая техника во все исторические периоды была основана на использовании сил природы. Но только в Новое время человек стал рассматривать природу как автономный, практически бесконечный источник природных материалов, сил, энергий, процессов, научился описывать в науке все подобные естественные феномены и ставить их на службу человеку. Хотя сооружения античной техники тоже частично рассчитывались и при их создании иногда использовались научные знания, все же главным был опыт, а творчество техников мыслилось не как создание «новой природы» (о чем писал Ф.Бекон), а всего лишь как искусственная реализация заложенных в мироздании вечных изменений и превращений разных «фюсис» (природ). Все, что можно было – уже было сотворено, человеческая деятельность только выводила из скрытого состояния те или иные конкретные творения. В этом смысле техническое творчество и в древнем мире, и в античности, и в средние века было именно хитростью, непонятно почему получавшимся творением вещей и машин (на самом деле творить мог только Бог). В Новое время техническое творчество – сознательный расчет сил (процессов, энергий) природы, сознательное приспособление их для нужд и деятельности человека. В инженерии техника создается на основе знаний естественных наук и технических знаний. Основные деятельности этого периода – изобретение и инженерное конструирование. Оба эти вида инженерной деятельности предполагают естественнонаучную и техническую рациональность.

ТЕХНОГЕНЕЗ – происхождение, возникновение, процесс образования элементов технической реальности. Рассматривая результаты техноэволюции в историческом аспекте, можно представить техногенез в определённой последовательности. Изделия развивались не из одной или немногих привычных форм (монофилетичность), а из нескольких. Дальнейшее развитие происходило как дивергентно, так и конвергентно: специализируясь, каждая форма даёт начало новым. Ряд отстоящих форм порождает качественно отличающуюся форму (самокат) – основу для специализации. Инновации возникают псевдослучайно, реализуя законы и закономерности природы, осуществимые в данных условиях. Вначале инновации захватывают отдельные особи-изделия, но при благоприятных условиях они становятся массовыми на обширной территории. Генотип осваивается и становится общеизвестным. Дальнейшее развитие большинства видов осуществляется путём медленных изменений, отдельные виды, осваивающие новые экологические ниши, развиваются скачками. Варианты наследственной основы изделия развиваются во всех направлениях, разрешенных природой. Техническое творчество указывает эти направления, рекомендуя приёмы и методы, которые позволяют отказаться от вероятностных поисков и способствуют развитию интуиции и оформлению нового образа. Циклом техноэволюции определяются движущее и консервативное проявления информационного отбора, который направлен на макс, использование ресурсов в целом. Дивергентные виды (автомобили «Жигули») связаны переходами, виды, возникшие скачкообразно, мутационно, качественно разграничены (фонограф Эдисона и проигрыватель). Процесс эволюции состоит в образовании новых признаков, основанных на общем генофонде инженерной документации и реализации природных закономерностей, в том числе творческих возможностей. Смерть особи-изделия – результат старения или других физико-химических причин. Моральное старение завершается физическим актом, например, выбрасыванием. Вымирание изделия как вида определяется внешними причинами, несовершенством генотипа или внутренними причинами (внутреннее несовершенство).

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНИКИ – изменения технических систем, имеющих постоянные основные ф. в историческом времени. Любой класс тех. систем в историческом времени претерпевает дискретные изменения – переход от существующих и применяемых на практике изделий к новым моделям и модификациям с малыми изменениями или к новым поколениям технических систем, сильно отличающихся от своих предшественников. Эти изменения обычно связаны с улучшением каких-либо критериев эффективности или потребительских качеств технических систем и имеют прогрессивный характер. Эволюция техники подчиняется ряду законов и закономерностей развития техники, в первую очередь закону прогрессивной эволюции технических систем. Одна из главных задач истории техники заключается в изучении эволюции техники, т.е. в выявлении и описании характерных изменений перехода технических систем от предшествующих моделей или поколений к новым моделям и поколениям. Изучение эволюции техники – одна из главных задач истории техники. Оно даёт ценный материал, необходимый при разработке новых моделей и поколений техники и создании новых изобретений.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ включают в себя: 1) пратехника – эпоха каменного века, когда техника была орудием убийства и обработки (копьё, бумеранг, каменный топор, игла, шило) и эпоха неолитической революции, когда появляется агротехника, транспорт и гидротехнические сооружения, а также простейшие механические приспособления (рычаг, клин, ворот, блок, колесо); 2) промышленная революция конца XVIII - начала XIX вв. – создание паровой машины и универсальных прядильных станков, что ознаменовало закат ремесленного производства и переход к промышленной экономике (машинному производству); 3) создание электрических машин и способов его генерации в конце XIX в. (появляется двигатель внутреннего сгорания, что позволило создать новый класс компактных машин, в том числе автомобилей, судов и т.д.); 4) развитие радиотехники и радиоэлектроники в начале XX в. – создание конвейерного производства; 5) автоматизации производства в середине XX в. – создание вычислительной техники, выход в космос; 6) внедрение био- и нанотехнологий в конце XX - начале XXI вв., которые могут привести к очередной революции во многих областях деятельности человека.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ: 1) предтехнология, когда господствовало искусство и человек делал то, что получалось только у него (а с помощью технологии всё то, что доступно только избранным, одаренным, становится доступно всем); 2) переход от искусства к технологии, которую рассматривали как сумму и нужную последовательность операций, причём схема работает только тогда, когда все операции расставлены в нужном порядке, – этот переход фактически создал современную человеческую цивилизацию; 3) технологии человека (хотя технология присутствует во всём живом, поскольку всё живое, так или иначе, производит переработку продуктов питания в продукты жизнедеятельности) – это первый опыт улучшения свойств первобытных инструментов (палка-копалка, кремневый нож); 4) технологии как процесс – начинаются с процесса добычи первобытным человеком огня посредством трения; 5) технология как сложный комплекс знаний, ноу-хау, полученных с помощью дорогостоящих исследований; 6) технологии как передача информации от человека к человеку, от поколения к поколению.

ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ – это основные периоды развития философии техники, каждый из которых имеет свои специфические черты. Философия техники как особая область знаний возникла в 60-70-е гг. XX в. в Германии и в своём формировании прошла три этапа. Первый этап – время определения круга идей, получивших развитие в дальнейшей эволюции философии техники. К этому периоду относятся работы Э. Каппа, О. Шпенглера, Ф. Дессауэра, Н. Бердяева, М. Хайдеггера, Ж. Элюля, К. Ясперса, Э. Фромма и др. Техника анализировалась в связи со всемирно-историческим развитием человека и культуры. Её рассматривали как орудие человеческой деятельности, а её развитие определялось божьим промыслом (человек в процессе своего технического промысла реализует замысел бога). Второй этап эволюции философии техники связан с анализом технического прогресса, который осуществляется сквозь призму общественных отношений, развития общества в целом и его отдельных институтов в частности. Реализуется более глубокий и конкретный анализ взаимосвязи

техники с обществом. К этому этапу относятся работы Р. Дарендорфа, Л. Мэмфорда, Сколимовски, Г. Маркузе, Ю. Хабермаса, членов Союза немецких инженеров. Тенденция изучения техники на широком социально-культурном фоне пробивает себе дорогу в третий период эволюции философии техники, когда техника начинает рассматриваться в тесной связи с теми новыми социально-экономическими и политическими процессами, которые характеризуют переход общества к новому типу цивилизации – «информационному обществу», а дальнейший социальный прогресс невозможен без радикальных технологических изменений. Таким образом, взгляды современных западных философов техники содержит целый спектр различных утверждений о взаимоотношении техники и общества, но во всех рассуждениях основным лейтмотивом выступает опасение за будущее общества и человека. В нашей стране философия техники основана П.К. Энгельмейером в 1929 г., который сформулировал основные положения исследовательской программы по философии техники, последняя в своё время встретила непонимание и даже открытое противодействие со стороны «ортодоксальных марксистов»: говорить о философии техники – значит мыслить идеалистически. Философии техники на долгие годы был приклеен ярлык идеализма. Последние десятилетия многие отечественные философы, социологи и науковеды стали уделять всё большее внимание разработке отдельных проблем философии техники.

Глава II. Основные современные направления, школы и концепции философии техники

АДОРНО ТЕОДОР (1903-1969) – представитель франкфуртской школы философии техники, акцентирующая своё внимание на её гуманитарную направленность. Школа сложилась в Германии 1930-1940-х гг., но в связи с приходом фашистов к власти большинство её представителей вынуждено было эмигрировать. Адорно утверждает, что в «массовой» культуре теряется уникальность, самостоятельность человека, происходят унификация всех людей, превращение их в серую некритическую массу. При этом поработителем выступает не техника, а ее хозяин. Но нельзя противопоставлять технику и гуманизм. Разрыв между техникой и гуманизмом, порождён обществом видимости. В книге «О технике и гуманизме» он ставит вопрос об ответственности техников за плоды своего труда и отвергает возможность существования моральных норм, препятствующих познанию. Согласно Адорно, противоречие между общественным и техническим разумом нельзя игнорировать, от него невозможно просто открещиваться, его необходимо предметно решать. Принесёт ли современная техника пользу или вред человечеству, зависит «не от техников и даже не от самой техники, а от того, как она используется обществом». Он формулирует проблемы «нового идеала образования», считая, что культура расплачивается за неистинность, за видимость, оторванность от гуманистической идеи. Сегодня лишь в критике образования, в критическом самосознании техники является надеждой на такое образование, которое ставит перед собой задачу воспитания личности.

АМЕРИКАНО-ФРАНЦУЗСКАЯ ШКОЛА ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ – особенно эффективно функционировала в середине XX в. Основателем её является Американский философ и социолог Л. Мэмфорд, который в работе «Техника и цивилизация» (1934) предлагает технократическую концепцию генезиса и развития мировой культуры. Его более поздние работы («Миф машины», 1966 и др.) стали основой «технического пессимизма» (антитехницизма), в рамках которого акцент ставился на негативных сторонах современных технических форм для «человеческого развития». Р. Арон стремился преодолеть «разочарование» в рамках постулирования становления «единого индустриального общества». Французский социолог и философ Ж. Эллюль рассматривает технику как специфический феномен, подразумевая не только технико-технологическую систему, но и определенный тип рациональности. Представление о техническом прогрессе связывается с формированием новых социокультурных отношений («информационное общество»). Американский философ, представитель постпозитивистского течения в англо-американской философии науки Стивен Эделстон Тулмин применяет выработанную им дисциплинарная модель эволюции науки к описанию исторического развития техники. Если критерии отбора успешных вариантов в науке являются главным образом внутренними профессиональными критериями, в технике они внешние, т.к. здесь для оценки новаций важны не только собственно технические критерии (эффективность или простота изготовления), но и оригинальность, конструктивность и отсутствие негативных последствий.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ – школа в философии техники, возникшая в 70-80-е гг. XX в., которая разработала проект «всеобщей технологии» как науки о технике. Центральным в этой науке, по мнению Г. Рополя, должно стать понятие социально-экономической системы, описываемое на языке теории информации и функциональные законы. Он представляет технологию как: а) совокупность полезных, искусственных, предметных образований (артефактов); б) совокупность человеческих действий и приспособлений, с помощью которых создаются артефакты; в) совокупность человеческих действий, в которых эти артефакты участвуют. Данное определение позволяет сделать первое категориальное обоснование бытия технологий – в себе, для себя и вне себя. «Аналитическая философия техники» стремилась выработать и конструировать комплексное знание о технике, выступая с требованием ценностного подхода к проблемам техники: «Технические проблемы, – писал Г. Рополь, – являются одновременно и моральными проблемами». Школа исследовала сущность технического знания, разрабатывая теорию систем.

АНТРОПОЛОГИЯ ТЕХНИКИ – учение А. Хунинга, которое претендовало на выполнение интерпретаций знаний о технике – поднимать эти знания до уровня её теоретического осмысления, насыщая их научными понятиями. Основными функциями антропологии техники, по А. Хунингу, являются: 1) функция интеграции – объединять знания о технике, 2) функция эмансипации – освобождать сознание человека от ложного понимания технического прогресса. Главным в антропологии техники выступают требования сделать философию техники средством формирования и развития самосознания ученых и инженеров, рассмат-

ривать прогресс техники во взаимодействии техники с человеком. Главнейшим при этом является исследование развития самого человека.

БЕЛЛ ДАНИЕЛ (р. 1919) – американский социолог и политолог, автор концепция постиндустриального общества, который в книге «Грядущее постиндустриальное общество» предложил историческую периодизацию обществ: доиндустриальное, индустриальное и постиндустриальное. Постиндустриальный этап начинается в XXI веке. Этот этап связан главным образом с компьютерными технологиями, телекоммуникацией. В его основе лежат четыре инновационных технологических процесса: 1) переход от механических, электрических, электромеханических систем к электронным привел к невероятному росту скорости передачи информации; 2) миниатюризация, т.е. значительно изменение величины, «сжатие» конструктивных элементов, проводящих электрические импульсы; 3) дигитализация, т.е. дискретная передача информации посредством цифровых кодов; 4) современное программное обеспечение, которое позволяет быстро и одновременно решать различные задачи без знания какого-либо специального языка. Таким образом, постиндустриальное общество представляет собой новый принцип социально-технической организации жизни. Белл выделяет главные преобразования, которые были осуществлены в американском обществе, вступившем в пору постиндустриального развития: а) в сферу услуг включились новые отрасли и специальности (анализ, планирование, программирование и др.); б) коренным образом изменилась роль женщины в обществе – благодаря развитию сферы услуг произошла институционализация равноправия женщин; в) совершился поворот в сфере познания – целью знания стало приобретение новых знаний, знаний второго типа; г) компьютеризация расширила понятие «рабочее место». Основным вопросом перехода к постиндустриальному обществу Белл считает успешную реализацию следующих четырех равновеликих факторов: 1) экономическая активность; 2) равенство социального и гражданского общества; 3) обеспечение надежного политического контроля; 4) обеспечение административного контроля. Постиндустриальное общество характеризуется уровнем развития услуг, их преобладанием над всеми остальными видами хозяйственной деятельности. В этом обществе особенно важны организация и обработка информации и знаний. В основе этих процессов лежит компьютер – техническая основа телекоммуникативной революции, которая характеризуется следующими признаками: а) главенством теоретического знания; б) наличием интеллектуальной технологии; в) ростом численности носителей знания; г) переходом от производства товаров к производству услуг; д) изменениями в характере труда; е) изменение роли женщин в системе труда. Д. Белл определяет пять основных проблем постиндустриального общества: 1) слияние телефонных и компьютерных систем связи; 2) замена бумаги (в том числе и ценных бумаг) электронными средствами связи и дистанционным копированием документов; 3) расширение телевизионной службы через кабельные системы, замена транспорта телекоммуникациями с использованием видеофильмов и систем внутреннего телевидения; 4) реорганизация хранения информации и систем ее запроса на базе компьютеров и интерактивной информационной сети (Интернет); 5) расширение системы образования на базе компьютерного обучения; использование спутниковой связи для образования

жителей сельских местностей; использование видеодисков для домашнего образования. Он считает информацию средством достижения власти и свободы, что предполагает необходимость государственного регулирования рынка информации, т.е. возрастание роли государственной власти и возможность национального планирования. В структуре национального планирования он выделяет такие варианты: а) координация в области информации (потребности в рабочей силе, капиталовложениях, помещениях, компьютерной службе и пр.); б) моделирование; в) индикативное планирование (стимулировать или замедлить методом кредитной политики). Белл оптимистически оценивает перспективу мирового развития на путях перехода от «национального общества» к становлению «международного общества» в виде «организованного международного порядка», «пространственно-временной целостности, обусловленной глобальностью коммуникаций».

БЕРДЯЕВ НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ (1874-1948) – крупный русский мыслитель, обративший внимание на социальные функции техники и проблемы воздействия техники на социальное бытие современного человека. Отдельные высказывания о роли техники можно найти практически во всех работах Бердяева, включая его знаменитую книгу «Смысл истории», вышедшую в 1923 году. Концентрированное изложение своих мыслей по этим проблемам он дал в большом очерке «Человек и машина», опубликованном в журнале «Путь» за 1933 год. Специально технике посвящена одна из глав последнего, изданного посмертно, крупного произведения Бердяева – «Царство духа и царство Кесаря». Кроме того, социальные и философские аспекты техники рассмотрены в статье «Человек и техническая цивилизация», вышедшей в последний год его жизни. Он подчеркивал, что вопрос о технике стал в начале XX в. вопросом о судьбе человека и судьбе культуры. Бердяев считал, что власть техники родилась в капиталистическом мире, а сама техника стала наиболее эффективным средством развития капиталистической системы хозяйства. При этом коммунизм перенял от капиталистической цивилизации её беспредельный гипертехницизм, и создал религию машины, которой он поклоняется как тотему. Тем самым обнаруживается глубокое внутреннее родство между атеистической верой коммунизма и безрелигиозностью современного мира. Бердяев полагал, что господство техники открывает новую ступень действительности: «новая реальность», воплощением которой является машина, по своей сути отличается от природной как неорганической, так и органической реальности. Специфический характер реальности, созданной машинной технологией, виден в том воздействии, которое последняя оказала, с одной стороны, на жизнь человека, а, с другой, – на окружающую среду. Это воздействие является результатом нового типа организации, которую Бердяев называл «техносистемой» и рассматривал как совокупность экономических, промышленных и технологических организаций, распространяющих своё влияние на весь мир. Различные элементы техносистемы не имеют общего управления, действуя отчасти в конкуренции, а отчасти – в кооперации друг с другом. Ими руководят не столько конкретные личности, сколько с трудом опознаваемые анонимные и безличные управляющие силы. Деятельность техносистемы ведет к интеграции и унификации в масштабах земного шара различных укладов жизни,

человеческих ожиданий и потребностей. Именно в этом смысле можно рассматривать техносистему, как «новую ступень действительности». Таким образом, современная техника, и, прежде всего, техническое знание, неразрывно связаны с развитием науки. Однако в истории развития общества соотношение науки и техники постепенно менялось.

БУЛГАКОВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ (1871-1944) – русский философ, теолог, экономист, священник Православной Церкви, который в работе «Философия хозяйства» рассматривал сущность техники, связывая её с совершенствованием традиционных и созданием новых производственно-хозяйственных структур. Техника – это необходимое условие эффективного функционирования этих структур. Потребности общества обусловливают динамизм техники. Социализация техники, т.е. реализация целевых установок общества, происходит именно в процессе производственно-хозяйственной деятельности. Он предпринимает попытку преодолеть противоречие между хозяйственной деятельностью человека, основанной на познании «механизма природы», и самой природой («организмом»). По его мнению труд связывает объект, человека и природу; это – «мост» между «Я» (субъект) и «не-Я» (объект). И этот «мост» связан с техникой, которая выступает как «хозяйство в возможности».

ВЕБЛЕН ТОРСТЕЙН (1857-1929) – американский экономист норвежского происхождения, основоположник и теоретик институционализма, сторонник технократического преобразования общества с учетом влияния культурных традиций социальных институтов. Анализируя природу институционализма (от лат. наставление, понятие восходит к институциям – учебникам римских юристов, дающих системный обзор действующих правовых норм) он приходит к выводу об отставании взглядов людей от изменений в области технологий и производства. В книге «Теория праздного класса» (1899) для преодоления социального «паразитизма» он предлагает произвести технократическую революцию с установлением власти научно-технической интеллигенции (технократии), не допуская, однако, к власти рабочего класса и предлагает собственный сценарий этой технократической революции. По его мнению, мощная забастовка инженеров приведёт к параличу старого порядка и вынудит «праздный класс» добровольно отказаться от своей монополии на власть в пользу научно-технической интеллигенции. В «техноструктуре», куда входят инженеры, ученые, менеджеры, акционеры, автор видел движущую силу такой технократической революции, целью которой является изъятие собственности от собственника и передача ее в руки технократии.

ГУМАНИТАРНАЯ ТРАДИЦИЯ В ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ – исторически вторая тенденция рассмотрения возникновения и развития философии техники, которая рассматривает технику в объективном аспекте её возникновения и представляет собой совокупность усилий ученых, литераторов, религии и философии (т.е. гуманитарных сфер сознания), пытаясь осмысливать технику в гуманитарном аспекте, в её связи со всем спектром человечески духовных ценностей и действий, отдавать предпочтение гуманитарному началу перед техническим. Эта традиция зарождается уже в романтическом движении, в «Рассуждении о науках и искусстве» Жан Жака Руссо, находит свое продолжение в философии экзистенциализма и близких к ним философов – А. Бергсона, К. Ясперса, Г. Марселя, Г.

Маркузе. Особенно ярко эта традиция представлена работами Л. Мэмфорда в его мифе о машине, первого профессионального философа, обратившегося к проблематике философии техники, Хосе Ортеге-и-Гассета, М. Хайдеггера, Ж. Эллюля. При этом особо подчеркивается значимость человеческой интерпретации – его способности творческого отношения к миру. Ортега обращает внимание на то, что человеческая природа есть некий сырой материал, из которого та или иная личность должна что-то творить для себя и техника может рассматриваться как известный вид человеческого проектирования. Утверждая, что человек не «делающее», а «мыслящее» существо, Мэмфорд пишет: «Если бы внезапно исчезли все механические (технические) изобретения последних пяти тысячелетий, это было бы катастрофической потерей для жизни. И всё же человек остался бы человеческим существом. Но если бы у человека была отнята способность интерпретации..., то всё, что мы имеем на белом свете, угасло бы и исчезло быстрее, чем фантазии Просперо, и человек очутился бы в более беспомощном и диком состоянии, чем любое другое животное: он был бы близок к параличу».

ДЕССАУЭР ФРИДРИХ (1881-1963) – немецкий философ-неотомист, рассматривающий технику не только как часть природы, подчиняющуюся её закономерностям, но и как некую «трансцендентную сущность», выходящую за пределы человеческого познания, и проникающую в область сверхъестественного (при этом функции человека – это реализация им «божественного предназначения»). Основные работы: «Техническая культура?» (1908), «Философия техники. Проблема реализации» (1927), «Душа в сфере техники» (1945), «Споры вокруг техники» (1956). Научно-техническое знание становится способом бытия человека в мире. Он полагает, что к трем критикам И. Канта (критике чистого разума, морального поступка и эстетического восприятия) следует добавить четвертую – критику технической деятельности. Именно в процессе технической деятельности человек устанавливает положительное отношение с кантовской «вещью в себе». Сущность техники сосредотачивается в том ключевом моменте, когда она впервые появляется на свет в виде замысла, проекта или наброска конструкции и проявляется не в промышленном производстве (которое лишь воспроизводит в массовом порядке результаты открытий и изобретений) и не в технических устройствах как таковых (которые лишь используются потребителями), но в самом акте технического творчества. Анализируя акт технического творчества, он приходит к выводу, что оно осуществляется в полной гармонии с естественными законами и при «подстрекательстве» со стороны человеческих целей; эти законы и цели являются необходимыми, однако недостаточными условиями изобретения. Артефакты (т.е. технические устройства), которые предстоит изобрести, нельзя обнаружить в мире явлений; для этого разум должен перейти границы опыта и устремиться к трансцендентальным «вещам-в-себе», которые соответствуют техническим объектам. Техническое творчество реализуется в гармонии с естественными законами природы и сообразно человеческим целям. Однако ни сами по себе естественные законы, ни цели человека не являются достаточными условиями для возникновения новой техники. Помимо этого существует ещё своего рода «внутренняя обработка», которая и приводит, по убеждению мыслителя, сознание изобретателя к контакту с неким царством «предустановленных способов реше-

ний» технических проблем. Ведь изобретение какой-либо технической конструкции не является нечто таким, что можно было бы обнаружить в мире явлений. Ф. Дессауэр рассуждает в духе платоновской философии. В учении Платона кроме чувственного мира существовал ещё мир вечных и неизменных идей, – это некое идеальное царство. Чувственный мир имел материальную природу, мир же идей – духовную. В этом царстве находились идеи всех вещей, идеи всех ценностей, идей всех геометрических тел и т.д. Поэтому, когда человек открывал для себя новую истину, он, в действительности, по Платону, лишь приобщался к этому царству идей, в котором уже всё содержалось. Аналогично рассуждает и Ф. Дессауэр: техническое решение – это приобщение изобретателя к царству идей. Техническое изобретение воплощает в материи «бытие идей». И, следовательно, техника является выражением этого духовного царства идей (или «предустановленных решений»). Дессауэр постулировал существование неких верховных, предусмотренных технических идей, которые не рождаются в человеческом разуме, а лишь улавливаются им. Технические идеи, по его мнению, не что иное, как мысли Бога, проявление светлого разума творца. Предмет техники может существовать материально, но он может обнаружить себя и в мире идей, в области «возможного бытия». «Первоначальным бытием» предмета техники является его «возможное бытие» как идея Бога, а конечной ступенью – познанное бытие. Признавая обусловленность техники природными предпосылками, Дессауэр, тем не менее, отвергал существование исторических, общественных факторов в оценке генезиса и развертывания техники. Она рассматривалась им как самостоятельный феномен, имеющий неизменную специфику. Когда мы говорим о технике, утверждал он, как о целостности, то имеем в виду нечто постоянное, непреходящее, небренное, находящееся вне течения времени. Говорить о прогрессе техники можно только относительно единичных объектов техники. Дессауэр не считал автоматизацию новым явлением технического прогресса. Напротив, он полагал, что она планомерно развивается с древних времен, будучи неизменным результатом действия вечных законов самой техники. Природу изобретения Дессауэр трактует в духе неотомистской философии, как реализацию человеком божественной идеи. Техническое творчество предполагает встречу человеческого сознания со сферой «предданных решений технических проблем». Изобретение не есть просто выдумка, произвольный продукт человеческого воображения. Оно формирует условия для материального воплощения трансцендентальной реальности (для «существования сущности»), олицетворяет реальное бытие идей. Техника понимается Дессауэром как становление высших возможностей бытия посредством людей. Развиваемая этим философом трактовка моральной значимости техники не ограничивается соображениями практических выгод и пользы. Создание техники, по Дессауэру, соответствует кантовскому категорическому императиву или божественной заповеди. Современная техника не должна восприниматься как средство облегчения условий человеческого бытия – она есть «участие в творении», «величайшее земное переживание смертных». Техника создается людьми, однако ее могущество превышает все их ожидания. Дессауэр считает, что автономные последствия, преобразующие мир, свойственны только технике и что это

свидетельствует в пользу взгляда на технику как на трансцендентную моральную ценность.

ИНЖЕНЕРНАЯ ТРАДИЦИЯ В ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ – исторически первая тенденция рассмотрения возникновения и развития философии техники, которая рассматривает технику в субъективном аспекте её возникновения и указывает, что является её субъектом, деятельным носителем. Эта традиция представляет собой попытку техников и инженеров выработать некоторую философию своей сферы деятельности. Первое выражение этой традиции восходит к натуральной философии Ньютона и к «механической философии» Р. Бойля. Шотландец Э. Юр выдвинул другой термин – словосочетание «философия производства» (1835 г.). Э. Капп в 1875 г. выражение «философия техники»» использует в своей теории органопроекции: «в орудии человек систематически воспроизводит самого себя», поэтому «собственная форма орудия должна исходить из формы этого органа – изогнутый палец становится прообразом крючка, горсть руки – чашей; в мече, копье, весле, совке, граблях, плуге и лопате нетрудно разглядеть различные позиции и положения руки, кисти, пальцев, приспособление которых к рыбной ловле и охоте, садоводству и использованию полевых орудий достаточно очевидно. К этой традиции принадлежат также труды П. Энгельмейера, А. Дюбуа-Реймана, Э. Чиммера, Союза немецких инженеров. Инженерная философия техники анализирует технику изнутри, т.е. через интерпретацию технического бытия человека, которое является для этой традиции главным в понимании других типов человеческого мышления и действия. Вникая в различные детали техники и технические процессы, инженерная философия техники отодвигает на второй план изучение связей техники с другими аспектами человеческого бытия.

КАПП ЭРНСТ (1808-1896) – один из основателей немецкой школы философии техники, соединивший географическую концепцию Карла Риттера с философией Карла Маркса, предварительно «перелицевав» гегелевский идеализм в материализм, в своей концепции «органицизма». В 1877 Капп опубликовал работу «Основные направления философии техники», где впервые анализируется феномен техники и формулируется система проблем, которая стала предметом исследования философии. В его труде «Общая и сравнительная география» исторический процесс представлен как результат активного взаимодействия человека и окружающей его среды, причём в течение веков человек обретает способность адекватно реагировать на вызовы природы и преодолевать свою зависимость от нее. Свой антропологический анализ природы и человека он изложил в книге «Узаконенный деспотизм и конституционные свободы», которая вызвала бурное негодование властей в Германии (судом автор был обвинён в клевете и выслали из Германии в Америку). Техника рассматривается как «точка интеграции» социокультурных процессов, а человек – как её движущая и определяющая сила), а её развитие анализируется на основе теории «органической проекции», где технические системы представляют собой подобие человеческим органам, и, прежде всего, руке. Капп рассматривает соединение человеческих рук (антропологии) с орудиями труда как исходный пункт для философских размышлений о технике и её сущности. «Первотехника» возникает в процессе бессознательного проектиро-

вания «человеческих органов». Со временем, созданные орудия труда, становятся объектом изучения (т.е. происходит инверсия) и выявляются их механистические закономерности, на основе которых осуществляется процесс их непосредственного (сознательного) проектирования. Вдохновленный идеей древнего грека Протагора о том, что человек есть мера всех вещей, Капп увлекся тайной связи человеческого тела, рук с деятельность мозга. Он акцентирует своё внимание на всем телесном организме – на его ближайших связях с «Я», которое только в связи с телесностью и осуществляет процесс мышления; как соучастник, мыслит, существуя. При этом воедино сливаются и психология, и физиология. И этот процесс, как верно отмечает Капп, происходит на ниве созданной человеком искусственной среды: «То, что вне человека, состоит из создания природы и человека. Человек не удовлетворен тем, что ему предоставила природа, поэтому он «реформирует» окружение в угоду себе. Полагаясь на это его самотворчество, природа, словно создавая его, не всё предусмотрела и предложила человеку действовать по принципу – «доделаешь сам». «Первотехника» возникает в процессе бессознательного проектирования «человеческих органов». Со временем, созданные орудия труда, становятся объектом изучения (т.е. происходит инверсия) и выявляются их механистические закономерности, на основе которых осуществляется процесс их непосредственного (сознательного) проектирования. Капп пишет: «Исходящий от человека внешний мир механической работы может быть понят лишь как реальное продолжение организма, как перенесение вовне внутреннего мира представлений». Понимая «внутренний мир» как человеческое тело, Капп делает вывод, что внешнее – это продолжение человеческого тела, точнее – механическое подражание его органов. На этом выводе строится его концепция «органопроекции», суть которой в следующем: «все средства культуры, будут ли они грубо материальной или самой тонкой конструкции, являются не чем иным, как проекциями органов». Так Капп разрабатывает принцип технической деятельности человека и всего его культурного творчества в целом. Среди человеческих органов Капп особое место отводит руке. Она имеет тройное назначение: во-первых, является природным орудием; во-вторых, служит образцом для механических орудий и, в-третьих, играет главную роль при изготовлении вещественных подражателей, т.е. является «орудием орудий». Именно из этого естественного орудия возникают орудия искусственные: молот как продолжение кулака, чаша для питья вместо ладони и т.д. В концепции органопроекции нашлось место и для подобия человеческих глаз, начиная с увеличительного стекла, оптических приборов; акустическая техника стала подобием органа слуха, например эхолот, улавливающий шум винтов приближающейся подводной лодки, и т.д. Но человеческая рука выделяется среди всех этих органов: она, как считает Капп, – «орган всех органов». В своей концепции он выделяет три важных признака: 1) по своей природе органопроекция является процессом непрерывного, бессознательного самообнаружения, отдельные акты которого не подлежат одновременно протекающему процессу осознания; 2) она носит необходимый характер, поскольку связь между механической функцией и данным органическим образованием строго предопределена (так «узнают» себя друг в друге лупа и человеческий глаз, насос и сердце, труба и горло, ручное орудие и рука и т.д.) и в технике исполь-

зуется путём сознательного перенесения за пределы первоначальных отношений; 3) по своему содержанию органопроекция реализуется как процесс активного взаимодействия между естественными орудиями (всеми органами человека) и орудиями искусственными, в ходе которого они взаимно совершенствуют друг друга. В заключении Капп делает следующие выводы: а) в процессе взаимодействия орудие поддерживало развитие естественного органа, а последний, достигая более высокой степени ловкости, приводил к усовершенствованию и развитию орудия; б) человек делает своё тело «масштабом» для природы и привыкает пользоваться этим мерилом. (пять пальцев руки, десять пальцев обеих рук дают соответственно пятеричную и десятичную системы исчисления).

КОНЦЕПЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА: 1. Концепция Ф. Дессауэра, где в соответствии с платоновскими традициями техническое творчество трактуется как реализация предустановленных идей, которые предшествуют человеческому существованию. Человек «извлекает» идеи и «помещает» их в сферу «чувственного восприятия». Творец, наделив человека способностями к творческой деятельности, создал условия для воплощения божественных идей, обогащения человеком эмпирического мира вещей. 2. Концепция М. Хайдеггера, где техническое творчество рассматривается как процесс «перевода» вещей из одного состояния в другое, а именно – в «орудийное». Этот «перевод» обусловливается самой сущностью природы, которая как бы ведет творчество инженера к новым технологическим объектам и решениям. Техническое творчество трактуется как способ раскрытия онтологической определенности вещей и «испытания» гуманистических убеждений личности.

МАРКС КАРЛ (1818-1883) – признанный лидер в формировании философии техники как особого направления и исследования социальных аспектов технического прогресса, который в пятой главе «Капитала» анализирует человеческий труд, поскольку именно он «потребляется» (т.е. имеет потребительную стоимость), а технические средства – лишь его проводник. Для него орудия труда – это «овеществленная сила знания». Вытеснение ручного труда машинным привело к революционным преобразованиям трудового процесса. Характер новой эпохи Маркс определял через прогресс средств труда, представляющих собой не только мерило развития рабочей силы, но и показатель самих общественных отношений. При переходе от ремесленной техники к технике машинной карликовое орудие человеческого организма, мускульная энергия были заменены силами природы, а на смену традиционным знаниям, использовавшимся в процессе ручного труда, пришли естественнонаучные знания точных наук. Промышленный труд вытесняет труд ремесленный, тем самым машина становится кровным врагом ремесленника. Наступает время массовых увольнений, миллионы тружеников становятся безработными. Кровным врагом рабочего становится машина – средство труда. Причина этого кроется в капиталистическом применении машин. Машина аксиологически нейтральна. Она просто оказалась не в тех руках, следовательно, необходимо передать ее в другие руки: в руки ставших безработными рабочих. Победы техники куплены ценой моральной деградации. По мере того, как человечество подчиняет себе природу, человек становится рабом других людей, либо же рабом своей собственной подлости.

МАРКСИСТСКАЯ ШКОЛА ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ – развивалась преимущественно в рамках советской идеологии на основе учения К. Маркса, который сформулировал положение о превращении науки в «непосредственную производительную силу». Это означает возможность и необходимость материализации закономерностей природы, выявленных наукой. Речь идёт о социализации и практизации научного знания. Этим тенденциям в полной мере отвечает система технического знания. Техника трактуется в рамках марксизма, как материальная форма целесообразной деятельности. Динамика техники, обусловлена социальной практикой, социально-экономическими взаимоотношениями. Именно совокупность экономических отношений определяет социальные функции техники. Если технологические функции технических средств выражают их отношение к предмету труда и природе, то социальные функции – систему общественных отношений (экономических, политических, социокультурных и др.). Отсюда выводится противоречивость феномена техники в социальной динамике. С одной стороны, техника обеспечивает эффективность деятельности во всех ее проявлениях; а с другой стороны, в условиях антагонистических общественно-экономических формаций человек попадает в зависимость от технических систем. В динамике технического развития человек отчуждается от своей сущности. Эти противоречия техники должны преодолеваться (если следовать марксистской доктрине) в рамках социалистического типа развития, где предполагалось сочетание технического и социокультурного прогресса.

МЭМФОРД ЛЬЮИС (1895-1988) – американский философ и социолог, автор технофилософской концепции и учения о «мегамашине», приверженец «нового курса» Ф.Д. Рузвельта. Его многочисленные труды были посвящены философии техники: «Техника и цивилизация» (1934), «Искусство и техника» (1952), «Миф о машине» (в 2т., 1967-1970). Он является представителем негативного технологического детерминизма. Главная причина всех социальных зол – возрастающий разрыв между уровнем технологии и нравственностью. Научно-технический прогресс, совершенный со времен Г. Галилея и Ф. Бэкона, – это «интеллектуальный империализм», «жертвой» которого стали гуманизм и социальная справедливость. Науку он рассматривал как суррогат религии, а ученых – как сословие новых жрецов. О роли техники в обществе Мэмфорд имел серьезные расхождения с Марксом. Умственная энергия человека превосходила его потребности, и орудийная техника была частью биотехники мозга. Истоки этой «добавочной умственной энергии» Мэмфорд видит не только в труде, а в коллективном существовании и общении. Историю европейской цивилизации он делит на три основных этапа: 1) с 1000 по 1750 г. – этап интуитивной техники, связанной с применением силы падающей воды, ветра и использованием природных материалов: дерева, камня и т.д., которые не разрушали природу, а были с ней в гармонии; 2) XVIII-XIX вв. – этап «рудниковой цивилизации», который основан на палеотехнике (ископаемой технике), т.е. эмпирической техники угля и железа, который характеризуется отходом от природы и попыткой господства человека над природой; 3) с конца XIX в. по настоящее время – это завершающая фаза функционирования и развития западной цивилизации, в пределах которой происходит на строго научной основе восстановление нарушенной в предыдущей фазе

гармонии техники и природы. Анализу этого периода Мэмфорд посвятил книги «Миф о машине» (1969, 1970), «Человек как интерпретатор» (1950) и другие произведения. Рассматривая историю развития техники, он выделяет два её главных типа: 1) биотехнику, которая ориентирована на удовлетворение жизненных запросов и естественных потребностей и устремлений человека; 2) монотехнику, которая ориентируется на экономическую экспансию, материальное насыщение и военное производство. Её цель – укрепление системы личной власти. Она враждебна не только природе, но и человеку. Её авторитарный статус восходит в своих истоках к раннему периоду существования человеческой цивилизации, когда впервые была изобретена «мегамашина» – машина социальной организации нового типа, способная повысить человеческий потенциал и вызвать изменения во всех аспектах существования. Человеческая машина с самого начала своего существования объединила в себе два фактора: 1) негативный, принудительный и разрушительный; 2) позитивный, жизнетворный, конструктивный. Оба эти фактора действовали во взаимной связке. Понятие машины, идущее от Франца Рело, означает комбинации «строго специализированных способных к сопротивлению частей, функционирующих под человеческим контролем, для использования энергии и выполнения работы». Все типы современной машины представляют собой трудосберегающие устройства, выполняющие максимальный объем работы при минимальных затратах человеческих усилий. Мемфорд указывает на одну из черт «мегамашины»: слияние монополии власти с монополией личности и мечтает о разрушении подобной «мегамашины» во всех её институциональных формах. От этого зависит, будет ли техника функционировать «на службе человеческого развития» и станет ли мир биотехники более открытым человеку.

НЕМЕЦКАЯ ШКОЛА ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ – это совокупность воззрений современных немецких философов, которые первыми начинают анализировать феномен техники. В 1877 в работе Э. Каппа «Основные направления философии техники» формулируется система проблем, которая стала предметом исследования, где техника рассматривается как «точка интеграции» социокультурных процессов, а человек – как её движущая и определяющая сила. Развитие техники здесь анализируется на основе теории «органической проекции», где технические системы представляют собой подобие человеческим органам, и, прежде всего, руке. Существенное влияние на современные исследования в области философии техники оказала работа Ф. Дессауэра «Философия техники» (1927), где техника рассматривалась не только как часть природы, подчиняющаяся её закономерностям, но и как некая «трансцендентная сущность», выходящая за пределы человеческого познания, и проникающая в область сверхъестественного. При этом функции человека – это реализация им «божественного предназначения». К немецкой школе философии техники относятся последние работы М. Хайдеггера, автора оригинальной концепции «технической цивилизации», который, осмысливая феномен техники, как средство «истинствования» и способ раскрытия потаённого, трактуя её в контексте отношения человека к миру. Уточняя этимологическое значение понятия, он обращает внимание на то, что она трактуется как «средство достижения целей» или как «известная человеческая деятельность. Признавая верность этих определений, он отмечает, что правиль-

ность определения ещё не означает её истинность. Задача философии техники – раскрыть истинный её смысл. Он доказывает, что техника – это инструмент. Он уверен, что человек подчиняется «власти техники», воспринимая её как бытие, при этом сущность техники он связывает с полезностью.

НУАРЕ ЛЮДВИГ (1827-1897) – немецкий писатель, представитель философского монизма, который, рассматривал способность человека делать орудие как существенное его отличие от животного. В своих основных работах «Происхождение языка» (1877) и «Орудие и его значение в историческом развитии вещества» (1880) Нуаре обосновывает идею о том, что только с появлением орудий труда начинается подлинная история человечества. В орудиях труда человек воплощает принцип творчества. Создание и применение орудий – главные источники развития человеческого сознания. В орудиях труда человек «проектирует» собственные органы, сначала действуя инстинктивно, а затем осознанно. Между субъектом и объектом своё особое место занимают орудия труда. Эта мысль Нуаре совпадает с положением Маркса о машинах как органах человеческого мозга. Позже мозг человека, обретая функцию опережающего реагирования, начинает умозрительно опережать практику, проявляя себя как творческая сила, т.е. развивается вместе с орудиями труда. В ходе орудийной деятельности рука претерпевает существенные изменения, благодаря которым она не просто приобретает универсальность, но и становится мощным фактором развития человека, выступая в качестве особого орудия («орудия орудий»), или «органа внешнего мозга», и становятся фактором развития разума. Синхронно им развиваются глаза, зрение, функционирование всего человеческого организма, и в первую очередь мозга. Всякое объективное познание состоит из двух актов: движения, направляющегося от субъекта и определяемого волей, и объективного сопротивления, т.е. того сопротивления, которое объект оказывает этому движению. Выступая против точки зрения, согласно которой человеку изначально приписывается дар абстрагирования, благодаря которому он оказался в состоянии к опережающему мышлению, Нуаре пишет: «Мышление лишь позднее достигает того, что уже значительно раньше было развито благодаря работе, благодаря деятельности», т.е. сначала было дело, а не слово.

ОРТЕГА-И-ГАССЕТ ХОСЕ (1883-1955) – испанский публицист, общественный деятель и философ. Автор концепции техники как производства избыточного. Его перу принадлежит книга «Размышления о технике» (1933). Анализируя технику, он указывал на двойственность человека: 1) он отличен от природы, 2) посредством техники он с ней сливается. Он предлагает периодизацию истории техники на основе взаимоотношений человека к человеку и человека к технике, выделяя три этапа: 1) техника случая – это исторически первая форма существования техники, присущая первобытному обществу и характерная для доисторического человека, которая Она отличается простотой и скудостью исполнения и крайней ограниченностью технических действий; 2) техника ремесла – это техника Древней Греции, доимператорского Рима, европейского Средневековья, когда существенно расширяется набор технических действий, усвоение которых требует специальной выучки, а занятие технической деятельностью становится профессией и передается по наследству; 3) техника человека, т.е.

машинная техника с техническими устройствами (она берёт своё начало со второй половины XVIII в., когда был изобретен механический ткацкий станок Эдмунда Картрайта (1743), которая существенно меняет отношения между человеком и орудием, где «работает» машина, а человек её обслуживает, становясь придатком машины. На современный мир влияют три фактора: либеральная демократия, экспериментальная наука и индустриализация, где второй и третий факторы Ортега объединяет под именем «техника». Либеральная демократия и техника неразрывно связаны между собой. Современная техника возникла из сочетания капитализма с опытными науками. Не всякая техника научна. Только современная европейская техника покоится на научной базе, и отсюда ее отличительная черта – возможность безграничного развития. Техника иных стран и эпох – Месопотамии, Египта, Греции, Рима, Востока – всегда достигала какого-то предела, перейти который она не могла; и по достижении его начинался упадок. Техника и наука – одной природы. Стало быть, и судьбы той и другой взаимосвязаны. Наука угасает, когда люди перестают интересоваться ею бескорыстно, ради нее самой, ради основных принципов культуры. Когда этот процесс отмирает (что происходит в современности), техника может протянуть еще короткое время, по инерции, пока не выдохнется импульс, сообщенный ей чистой наукой. Жизнь идет при помощи техники, но не благодаря ей. Техника не есть причина самой себя, но лишь полезный, практический осадок бесполезных и непрактичных занятий. Он приходит к заключению, что интерес к технике никоим образом не может обеспечить ее развитие или даже сохранение. Наука, искусство, техника и все остальное могут процветать только в бодрящей атмосфере, созданной ощущением власти. Как только оно угаснет, европеец начнет падать всё ниже.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ

Древнегреческий философ Анаксагор видел главное отличие человека от животных во владении человеком своими руками. Аристотель, объясняя это, писал: руки обретают свой статус благодаря разуму, что делает человека ещё и политическим животным. Арабский мыслитель Ибн Хальдун в книге «Мукадцима», рассматривая природу человека, утверждал, что, благодаря разуму, труду и науке он обрёл «человеческие способности». При этом основным орудием человека, кроме мозга, выступают его руки как орудия труда. Древнеримский врач Гален в своём классическом труде «О частях человеческого тела» определяет роль рук в развитии человека. В философии техники в рассмотрении исторических процессов преобразования человека как работника сложились две концепции: 1) «орудийная» концепция Л. Нуаре; 2) «трудовая» концепция Ф. Энгельса. «Орудийная» концепция формирования человека разработана в трудах «Происхождение языка» (1877) и «Орудие и его значение в историческом развитии вещества» (1880) немецкого писателя, представителя философского монизма Людвига Нуаре, который, обосновывает идею о том, что только с появлением орудий труда начинается подлинная история человечества. В орудиях труда человек «проектирует» собственные органы, сначала действуя инстинктивно, а затем осознанно. Позже мозг человека, обретая функцию опережающего реагирования, начинает умозрительно опережать практику, проявляя себя, как творческая сила, т.е. развивается вместе с орудиями труда. В ходе орудийной деятельности рука претер-

певает существенные изменения, благодаря которым она не просто приобретает универсальность, но и становится мощным фактором развития человека, выступая в качестве особого орудия («орудия орудий»), или «органа внешнего мозга», и становятся фактором развития разума. Синхронно им развиваются глаза, зрение, функционирование всего человеческого организма, и в первую очередь мозга. «Трудовая» теория антропосоциогенеза развита Фридрихом Энгельсом, который в 1876 г. опубликовал работу под названием «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека», где значительно расширил представления о роли труда в жизни человека. Он доказал, что три великих приобретения сыграли решающую роль в развитии человека: 1) прямая походка, открывшая человеку больший простор для обозрения; передние конечности, которые можно было использовать совершенно по другому назначению; 2) эволюция гортани, столь важного органа для произнесения звуков и сообщения сигналов сородичам; 3) качественное преобразование органа мышления – мозга, органов чувств. Он говорит и о наличии фактора обратного влияния этих приобретений, которые дополнили биологическую эволюцию человекоподобных обезьян. Социальные последствия этой биологической эволюции, превращения обезьяны в человека, автор находит в трансформации охотничества в земледелие, обретении оседлости, навыков в преобразовании природы, среды обитания. Человек, таким образом, не ограничивается пассивным непреднамеренным влиянием на природу, он изменяет природу активно, сознательно приспосабливая её к своим нуждам. И этим он обязан труду.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ – это ведущие ценностные подходы в осмыслении техники и её взаимосвязи с наукой, обществом, человеком и верой. В современной философии техники можно выделить четыре крупных направления: сциентистское, социологическое, антропологическое и религиозное. Первое направление – сциентистское (от англ. science – наука) – возникает еще в 70-х гг. XIX в. и рассматривает технику как практическу реализацию научных знаний, а при философском анализе системы «наука-техника» делает акцент на гносеологических исследованиях проблем техники, технического творчества и технического знания (техника рассматривается как способ человеческой деятельности, применяющий методы научного познания). Второе направление – социологическое – анализируя взаимоотношения техники и общества, делится на две ветви, где первая (техницизм) утверждает всемогущество «научнотехнической рациональности», совершенствование которой само по себе должно разрешить социальные и политические проблемы современного общества, а вторая (антитехницизм, возникший еще в 20-х гг. XX в.), представляет технику как злого гения человечества, источник всех его бед. В зависимости от конкретной социально-политической и экономической обстановки техницизм и антитехницизм последовательно сменяют друг друга (после второй мировой войны разворачивается гуманистическая критика техники, ставится вопрос о кризисе личности и ее судьбе в современном технизированном обществе). Третье направление – антропологическое – свою проблематику сформулировало еще в 30-е гг. XX в., рассматривая техническую среду как способ существования человека и философский анализ технической деятельности сочетает с данными антро-

пологии, психологии, физиологии и других наук, изучающих человека (исследуя технику как необходимый атрибут человеческого бытия, это направление философии техники часто идет по пути биологизации техники, а источник всякого технического творчества видит исключительно в деятельности человека как биологического существа, рассматривая технику как реализацию каких-то качеств и способностей присущих природе, т.е. человек техникой восполняет свою биологическую недостаточность). Четвертое направление – религиозное (возникает в начале XX в.) – является попыткой найти в религиозной вере спасение от технического пессимизма, стремясь осмыслить научно-технический прогресс с позиций христианства, рассматривает технику как воплощение сверхъестественной сущности – бога, а любая техническая система воплощает универсальную «упорядоченность» природы в соответствии с божественной целью (изобретение рассматривается как «свободное» совпадение человеческой инициативы с волей бога, а технический прогресс – как реализация развивающегося с непреклонной логической необходимостью божественного интеллекта, т.е. вера в бога придает смысл человеческой деятельности, формирует чувство ответственности и защищает людей от возможных злоупотреблений техникой, будит в них совесть). В последнее время иногда в роли бога выступают пришельцы из далеких миров (Эрих фон Деникин утверждает, что развитие человечества осуществляется по «плану», заложенному в людях «богами-астронавтами»), а появление новых идей запрограммировано с момента сотворения человека.

РОССИЙСКАЯ ШКОЛА ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ – возникла в первой половине XX в. Её основателем является П.К. Энгельмейер, который был изобретателем, активным членом различных технических обществ, пионером автомобилизма и создателем теории технического творчества, который в условиях Октябрьской революции пытался дать философское осмысление проблем техники и технического прогресса, создав теорию творчества (эврологию). Методологию эврологии П.К. Энгельмейер нашёл в махизме, согласно которому, истина есть экономная форма описания опыта, а содержанием всякого научного открытия является изобретение, создание новой мысли, позволяющей приспособить к опыту новые факты. В работе «Технический итог XIX века» он впервые в развернутом виде сформулировал идеи гуманитарного социально-философского измерения техники и инженерной деятельности. Вопрос о генезисе философии техники он рассматривает в русле размышлений о социальном статусе инженеров: философия техники нужна инженеру для успешного выполнения своих профессиональных функций и для осознания своей общественной миссии. С.Н. Булгаков в работе «Философия хозяйства» сущность техники связывал с совершенствованием традиционных и созданием новых производственно-хозяйственных структур. В этом смысле техника – необходимое условие эффективного функционирования этих структур; при этом потребности социума обусловливают динамизм техники. Социализация техники, т.е. реализация целевых установок общества, происходит именно в процессе производственно-хозяйственной деятельности. Предпринимается попытка преодолеть противоречие между хозяйственной деятельностью человека, основанной на познании "механизма природы" и

самой природой («организмом»). Труд – это «мост» между «Я» (субъект) и «не-Я» (объект), и этот «мост» связан с техникой.

СОЮЗ НЕМЕЦКИХ ИНЖЕНЕРОВ – содружество немецких инженеров, оформившееся в 60-е гг. XVIII в., сыгравшее огромную роль в разработке проблем философии техники, которое в 1965 году сформировало исследовательскую группу «Человек и техника», издававшая серию сборников, организовывала дискуссии и конференции, развернув критику традиционных взглядов, существующих в философии техники. С их точки зрения, техника – сложный социальный феномен, имеющий полисистемный характер и требующий междисциплинарного исследования. Разрабатывая программу исследования техники, она выделила различные аспекты анализа техники: культурно-исторический, научно-исследовательский, социально-философский и другие. Особо выделялось значение системотехники, информатики, футурологии для философского осмысления научно-технического прогресса.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ФЕТИШИЗМ (или социологический техницизм) – концепции социального развития, основу которых составляют два принципа: наделение техники способностью к спонтанному, самопроизвольному, самодовлеющему развитию и технологическая интерпретация причин социальных процессов и отношений, представление их производной формы саморазвития техники. Технологический детерминизм фиксирует лишь один из типов причинной обусловленности развития техники и конкретно-исторических социальных форм жизни человека и общества. Не отрицая социальной детерминации, технологический детерминизм выявляет обусловленность характера конструктивных форм и технологических процессов, уровней решения технических задач, степени и качества удовлетворения тех. потребностей общества действием комплекса факторов: взаимодействием предмета труда, техники и человека как факторов производства; уровнем и характером самой техники; технической необходимостью и техническими возможностями производства; внутренними и внешними технологическими противоречиями; собственно техническими общими и специфическими законами и закономерностями; состоянием технологических отношений в системе общественного производства; взаимодействием естественных и технических наук. Методология технического фетишизма выражается в непонимании решающей роли социальной детерминации и в абсолютизации определяющей роли технологической детерминации, что объясняется концепцией относительной самостоятельности развития техники, раскрывающей диалектику общего и специфического в развитии техники, и диалектику взаимодействия техники и социального в системе общества на различных этапах её развития. Характерные черты концепций технического фетишизма: представление техники автономным и внеобщественным явлением, которое противостоит обществу и воздействует на него извне; отрицание решающей роли социального в развитии техники и абсолютизация определяющей роли её внутренней логики, что на деле выражает лишь момент относительной самостоятельности развития техники; абсолютизация общего и отрицание специфического в развитии техники под влиянием социальной детерминации; интерпретация социального развития процессом приспособления к требованиям самодовлеющей природы техники; характеристика типов об-

щества лишь по этапам и стадиям развития техники, науки и технологических революций: индустриальное, технотронное, компьютерное, информационное общество и т.п.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРМАЛИЗМ – теория и практика творческой деятельности, для которых характерны: сведение творчества к «формотворчеству», «бессознательному творению образа» (формы); абсолютизация формы как самоцели и самоценности творческого поиска; отрыв (противопоставление) формы от содержания; игнорирование системы критериев новой техники и требований к её качеству; забвение интересов потребителя, социального смысла и отрицательных последствий технического творчества как «формотворчества». Технический формализм ведёт к бесплодной многотипности, созданию нового по видимости, чем наносит обществу экономический урон, способствует росту дефицита запасных частей, затрудняет ремонт и развитие кооперированных поставок, увеличивает расходы материальных ресурсов и т.д.

ТЕХНОКРАТИЗМ (от греч. ремесла, искусство, техника, и сила, власть, господство) – 1) концепция господства в современном обществе технических специалистов на основе осуществляемой ими научной или технической экспертизы проблем и решений; 2) способ мышления, характерный для значительной части управленческой элиты, в рамках которого любая проблема рассматривается как проблема чисто технологическая: в ее решении приоритет отдается формально-рациональному достижению поставленных целей. Такой способ мышления не учитывает отдаленных последствий управленческих решений, их влияния на человека, ценности культуры и имеет антигуманный, разрушительный характер.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ДЕТЕРМИНИЗМ (от греч. искусство, мастерство, и учение) – социально-философская концепция, рассматривающая технику и технологию как фундамент целостности общества и главный фактор его развития. Технологический детерминизм абсолютизирует социокультурные функции техники и технологии, не видит их зависимости от экономических, социально-политических и других общественных отношений, которые придают определенную направленность и смысл научно-техническому развитию. В рамках технологического детерминизма формулируются концепции постиндустриального (технотронного) общества.

ТЕХНОТРОННОЕ(постиндустриальное, информационное) ОБЩЕСТВО – концепция современной западной социологии и социальной философии, основанная на принципе технологического детерминизма. Согласно данной концепции, технотронное общество является принципиально новой стадией развития общества, основанной на применении высоких, прежде всего информационных, технологий. Характерными чертами технотронного общества являются: 1) переход от технологий изготовления предметов, преобразования и использования материальных, природных ресурсов к технологиям производства, распространения и использования информации; 2) изменение целей и структуры экономической деятельности, переход от материального производства к производству услуг; 3) преобразование системы политической жизни; 4) изменение ориентиров повседневной жизни людей. Характер возникающих в технотронном обществе экономических, социально-политических отношений и структур повседневности может

сильно варьироваться в концепциях разных авторов (Д. Белл, Г. Кан, О. Тофлер, З. Бжезинский, Ж. Фурастье, Я. Масуда). Объективными основаниями теории технотронного общества являются: 1) возникновение и распространение новых, прежде всего информационных, технологий; 2) глобализация технической системы, возникновение единой мировой технологической цепочки и единого информационного пространства; 3) доминирование в глобальном разделении труда, использовании природных ресурсов, политической и информационной сферах США, стран Западной Европы и Японии. Особенности экономической, социально-политической и духовной жизни этих стран, являющихся по сути «управляющими конторами» мировой экономики, и зафиксированы в данной концепции.

ТОФФЛЕР ЭЛВИН (р. 1928) – американский социолог и футуролог, один из авторов концепции «сверхиндустриальной цивилизации». Его основные работы: «Шок будущего» (1970); «Столкновение с будущим» (1972); «Доклад об экоспазме» (1975); «Третья волна» (1980); «Сдвиг власти» (1990). Он утверждает, что человечество переходит к новой технологической революции, пройдя три волны: 1) аграрная цивилизация, которая сменила культуру охотников и собирателей и продолжалась в течение около 10 тыс. лет; 2) индустриальная цивилизация, которая характеризуется нуклеарным типом семьи, конвейерной системой образования, корпоративизмом, переходом к индустриально-заводской форме организации социума, приведшей к обществу массового потребления и массовизации культуры; 3) сверхиндустриальная цивилизация (постиндустриальное общество) – результат интеллектуальной революции, где наблюдается огромное разнообразие субкультур и стилей жизни, и которая характеризующется преодолением дегуманизированных форм труда, формированием нового типа труда и соответственно нового типа рабочего. Место рождения Третьей волны – США, время рождения – 1950-е гг. В постиндустриальном обществе экономические формы капитала определяются уже не только и не столько затратами труда, сколько воплощенной информацией, становящейся источником добавочной стоимости. Происходит переосмысление информации и её роли в социально-экономическом развитии общества. В этом обществе особую роль играет «человек знающий, понимающий». Экономические формы капитала всё больше зависят от неэкономических форм, прежде всего от интеллектуального и культурного капитала. Тоффлер предупреждает о новых сложностях, социальных конфликтах и глобальных проблемах, с которыми столкнется человечество на стыке XX и XXI вв.

ТУЛМИН СТИВЕН ЭДЕЛСТОН (р. в 1922 г.) – американский философ, представитель постпозитивистского течения в англо-американской философии науки. Выработанная им дисциплинарная модель эволюции науки применима также и для описания исторического развития техники, где речь идёт об эволюции инструкций, проектов, практических методов, приемов изготовления и т.д. Новые идеи в технике ведут к появлению совершенно новых технических дисциплин. Техника развивается за счёт отбора нововведений из запаса возможных технических вариантов. Однако если критерии отбора успешных вариантов в науке являются главным образом внутренними профессиональными критериями, в технике они внешние, т.к. здесь для оценки новаций важны не только собствен-

но технические критерии (эффективность или простота изготовления), но и оригинальность, конструктивность и отсутствие негативных последствий. Кроме того, профессиональные ориентации инженеров и техников различны в географическом отношении (в одних странах инженеры более ориентированы на науку, в других – на коммерческие цели). Важную роль скорости нововведений в технической сфере играют социально-экономические факторы. Для описания взаимодействия трёх автономных эволюционных процессов справедлива та схема, которую он создал для описания процессов развития науки. Его схема включает следующие моменты: 1) создание новых вариантов (фаза мутаций); 2) создание новых вариантов для практического использования (фаза селекции); 3) распространение успешных вариантов внутри каждой сферы на более широкую сферу науки и техники (фаза диффузии и доминирования). Подобным же образом связаны техника и производство. Таким путём философия техники пытается перенести модели динамики науки на свою сферу.

ХАБЕРМАС ЮРГЕН (р. 1929) – видный представитель «второго поколения» теоретиков франкфуртской школы, который отстаивает негативное отношение к западной философии техники, склонной к технократическому мышлению. Он выдвигает концепцию, согласно которой техника объявляется силой, отнимающей у человека его свободный творческий дух, лишающей его возможности свободного действия, самовыражения и самоорганизации и, в конечном счёте, обращающей его в раба собственных творений. Эмансипацию человека Хабермас связывает с вытеснением «инструментального разума», подчинением его человеческому разуму как целостности, объединяющей индивидуальный и общественный разум. Он связывает ее с установлением «коммуникативной демократии», сочетающей научно-технической прогресс с ценностями и нормами человеческой цивилизации, «лингвистическим поворотом» в философии и социальных науках, который влечет за собой отказ от субъективистской феноменологии, основанной на анализе внутреннего сознания времени. Рациональность сосредоточивается не в сфере разума, а в языковых формах взаимопонимания. Коммуникативную парадигму Хабермас противопоставляет производственной парадигме марксизма. В своём двухтомнике «Теория коммуникативного действия» он уповает на правила коммуникаций в условиях речевого действия, разговора, дискуссии, дискурса (это свободный разговор, диалог на основе нормативного высказывания на уровне высокой теоретической зрелости, т.е. разговор «совершеннолетних», с участием как можно большего количества народа). Такой дискурс является образцом, моделью, для выработки коммуникативной компетенции.

ХАЙДЕГГЕР МАРТИН (1889-1976) – немецкий философ-экзистенциалист, автор оригинальной концепции «технической цивилизации». Основное сочинение в области философии техники: «Вопрос о технике» (1954). Он уточняет этимологическое значение понятия «техника». Слово «техника» по происхождению – греческое. «Техпэ» – название не только ремесленного мастерства, но и высокого искусства. Такая «технэ» относится к про-из-ведению. Со времен Платона «технэ» также употреблялось рядом с «эпистемэ», – оба слова обозначали «знания» в широком смысле, умения разбираться в чем-то. Знание приносит ясность, открывает истину. «Технэ» обнаруживает то, что само себя не производит, еще не

существует в наличии. «Это раскрывание потаенного заранее собирает образ и материал корабля и дома воедино в свете пред-видимой законченности готовой вещи и намечает, исходя из этого, способ ее изготовления». Решающая суть «технэ», таким образом, не в операциях и манипуляциях, а в вышеназванном раскрытии. Хайдеггер утверждает, что техника является первоосновой, человеческим началом и способом самореализации человечества. Она первична по отношению к обществу. Техника не просто конструирует «технический мир». Она подчиняет своему диктату едва ли не всё пространство бытия. Её инструментальный разум поражает все сознание эпохи. Хайдеггер пытается проникнуть в суть техники для того, чтобы освободиться от власти техники. Любое событие происходит постольку, поскольку выводит из потаённости в открытость. Про-изведение – это и есть перевод потаённого в непотаённое. Техника – не простое средство, она – вид раскрытия потаённого, тайного, ещё не случившегося. Техника – способ перевода потаённого, иного мира в непотаённое, наш мир, это – область выведения из потаённости, область осуществления некой истины. Истину Хайдеггер понимает в её греческом смысле – как «непотаённость», «самоявленность» (алетейа). В этом смысле техника – важнейший способ обнаружения глубинных свойств бытия. Человек преображает вещи, переводя их из состояния «наличности» в состояние «сподручности». Техника вырастает из природного материала, но она входит в экзистенциальную структуру бытия человека, который обладает способностью объектировать свои замыслы. Техника, по мнению Хайдеггера, уходит корнями вглубь, в сферу истины. Сущность современной техники заключается не в произведении, а в производстве, которое несет в себе установку на воспроизводство, на увеличение производительности, на массовость и ставит перед природой требование быть поставщиком энергии, которую можно запасти и хранить. Современная техника является добывающим производством, которое диктует человеку по-став. Термин по-став происходит от слова «ставить», «поставление», «поставка». По-став – это добыча, понуждение природы и человека. Человек изменяет всё вокруг, не оставляя ничего естественного. Но на самом деле с самим собой, со своей сущностью человек уже нигде сегодня не встречается. Потому что сущность его – в потаённом, а путь к нему потерян, закрыт массовым производством. Угроза человеку исходит не от техники, а оттого, что человек под её влиянием он не в состоянии вернуться к открытию истины. По-став грозит втянуть человека в поставляющее производство, массовое воспроизводство. Хайдеггером отвергается представление о том, что техника есть средство в руках человека. Напротив, именно человек «выдан» технике, «затребован» ею. Но, только открыв сущность техники, человек может спастись от её власти.

ЧИММЕР ЭБЕРХАРД (1873-1940) – немецкий инженер-химик и философ В 1913 г. опубликовал книгу «Философия техники» (с подзаголовком «О смысле техники и критика бессмыслицы о технике»). В 1919-1922 гг. работает учителем в Йене, затем приват-доцентом и внеплановым профессором, руководителем лаборатории по исследованию стекла в Высшей технической школе г. Карлсруэ. С 1927 г. занялся разработкой стекольной техники и керамики. В 1937 г. публикует книгу «Германские философы техники». Будучи социалистом, позднее переходит к оправданию национал-социализма, что отразилось в третьем, полностью пере-

работанном издании его книги «Философия техники», вышедшем в 1933 г. с новым подзаголовком «Введение в мир технических идей». В 1934 г. Чиммер уходит на пенсию и умирает в безвестности. Сегодня мало кто знает Чиммера даже в Германии в связи с его лояльностью к национал-социализму. С точки зрения Чиммера, основная задача философии техники заключается в исследовании основ развития изобретательства. Он выступает против широко распространенной формулы, что техника – это прикладная наука. Технику следует делить не по областям науки, а по целям творческой воли к свободе. Именно воля к свободе является главной духовной целью всякого технического действия. Задача изобретательства заключается в том, чтобы дикие, неорганизованные предметы и силы природы привести в порядок, служащий поставленной изобретателем цели. В основе философии техники Чиммера лежит творческий изобретательский дух. Он возводит изобретения в особый ранг, критикуя тех, кто ставит гениальных изобретателей на одну доску с инженерами. Он даёт следующее определение: изобретение является новой для объективного технического знания мыслью, признается им как созданный человеком фактор регуляции природных процессов в определенной форме. Он разграничивает технику и экономику, обосновывая её научную специфику: ориентация не на познание истины, а функционирование ради достижения целей, свободно определяемых людьми.

ШПЕНГЛЕР ОСВАЛЬД (1880-1936) – немецкий философ и культуролог, автор известного двухтомного труда «Закат западного мира (1918-1922), где предсказал гибель западноевропейской и американской цивилизаций, рассматривая историю как калейдоскоп из восьми культур, которые развиваются по схеме зарождения, расцвета и гибели, при этом каждая культура обладает своей уникальной «душой», или формой опыта и творчества, которая выражена в искусстве, мышлении и деятельности. Другой значительной его работой является «Человек и техника» (1931), где отрицает оптимистический взгляд на технику как на средство достижения рая на земле, но и критикует тех, кто ставит написание романа выше конструирования самолета. Техника – это тактика целенаправленной деятельности человека-творца. Человек начинает свою деятельность с союза с природой, но с каждым своим творением уходит от него всё дальше и становится всё враждебнее естественной природе. Именно в творчестве заключается и его величие, и одновременно его проклятие. Человек идёт от органического к организованному существованию. Он окружает себя искусственными системами («искусственный мир пронизывает и отравляет мир естественный»), но не обрел тем самым покой. Сущность техники заключается в том, что «каждое изобретение содержит в себе возможность и необходимость новых изобретений». Ни один изобретатель не может «правильно предсказать, каким будет практическое воздействие его деяния». С их помощью природу понуждают покоряться человеческим приказам. Эти последствия, «чудовищны», но мысли о них не останавливают изобретателей. Но техногенная цивилизация умрёт не из-за нехватки сырьевых ресурсов, а в силу пресыщения техникой.

ЭЛЛЮЛЬ ЖАК (р. 1912) – французский философ, культуролог, социолог и юрист, участник движения Сопротивления во время Второй мировой войны, автор концепции отказа от власти техники в угоду этики, известный своими

антитехнологическими взглядами. Эти идеи последовательно освещались в его книгах «Техника» (1954), «Техническое общество» (1965), «Политические иллюзии» (1965), «Метаморфоза буржуазии» (1967), «Империя нелепости» (1980). Все работы Эллюля были посвящены анализу и изучению современного ему технического общества. Основное исследовательское кредо автора сводится к оспариванию марксовой концепции о решающей роли способа производства в историческом развитии общества. Центральные понятия его концепции – «техника» и «технофилософия». Технику он определяет как «совокупность рационально выработанных методов, обладающих абсолютной эффективностью в каждой области человеческой деятельности». Феномен техники он характеризует такими важными особенностями, как рациональность, артефактность, самонаправленность, саморост, неделимость, универсальность и автономность. Эти семь признаков являются содержанием техники в качестве основной господствующей формы человеческой деятельности. Техника определяет все другие формы деятельности, всю человеческую технологию и все общественные структуры – экономику, политику, образование, здравоохранение, искусство, спорт и т.д. Технику он рассматривает как тип рациональности. Она, подменяя собой среду естественную, замещает природу техносферой (технической средой). Техника – это навязанная извне сила, данность, с которой человеку приходится считаться; она навязывает себя просто тем, что существует. Техника как данность, как нечто самодовлеющее ведет весьма опасную и рискованную игру. В этой игре человек должен сделать ставку только на те действия, которые он предпринимает, чтобы достичь своих добрых целей и осуществить свои благие намерения. Техника призвана помочь людям построить свой дом здесь, на Земле, но превращается в угрозу человечества. Эллюль выдвигает концепцию противодействия технике в виде этических императивов. Эта концепция практически основывается на прямом и полном отрицании «технологического императива». Этика отказа от власти техники требует не просто ограничения указанного императива, а полного его отрицания. Исходным принципом этой этической концепции является идея самоограничения человека: люди должны договариваться между собой, не делать всего того, что они вообще в состоянии технически осуществить. Эту установку можно назвать «антитехнологическим императивом», она становится и актуальной, и судьбоносной, так как на фоне непомерного усиления власти техники приходит убеждение в полном отсутствии внешних сил, способных противостоять технике и активно противодействовать ее всевластию. Однако реальной альтернативы технике всё же не существует, поэтому приходится с ней «уживаться». В этих условиях остается одно: следовать этике отказа от власти техники. Такая этика требует не только самоограничения, но и отказа от техники, разрушающей личность. Для этого, по мнению Эллюля, необходима революция: только она сможет обратить технику из фактора порабощения человека в фактор его освобождения. Философ называет эту революцию «политико-технической» – это своеобразная утопическая модель развития современного западного общества, которая предполагает решение пяти проблем: 1) оказание безвозмездной помощи странам «третьего мира»; 2) отказ от применения силы, в «какой бы то ни было форме и ликвидация «централизованное бюрократическое государство»; 3) раз-

вертывание способностей и диверсификации занятий, расцвет национальных дарований, признание всех автономий, создание свободной и достойной жизни малым народам; 4) сокращение рабочего времени, замены 35-часовой рабочей недели двухчасовой ежедневной работой; 5) критерием прогресса считать количество «сэкономленного» человеком времени, оплату труда вести не деньгами, а путём продуктообмена, причем независимо от количества вложенного труда. Целью «политико-технической» революции признается не захват власти, а реализация позитивных потенций современной техники, ориентированных на полное освобождение человека.

ЭНГЕЛЬМЕЙЕР ПЕТР КЛИМЕНТЬЕВИЧ (1855-1941) – российский философствующий инженер-механик, сторонник позитивизма, который в условиях Октябрьской революции пытался дать философское осмысление проблем техники и технического прогресса, создав теорию творчества (эврологию). Методологию эврологии П.К. Энгельмейер нашёл в махизме, согласно которому, истина есть экономная форма описания опыта, а содержанием всякого научного открытия является изобретение, создание новой мысли, позволяющей приспособить к опыту новые факты. В работе «Технический итог XIX века» П.К. Энгельмейер впервые в развернутом виде сформулировал идеи гуманитарного социально-философского измерения техники и инженерной деятельности. С учетом достижений европейской научной мысли он изложил свои взгляды на философию техники и ее предмет, которые можно свести к следующему. 1) опыт и наблюдение являются источником наших знаний о природе, и именно они служат свидетельством истинности законов науки; 2) опыт и наблюдения использования техники для борьбы с природой показывают, что природу надо побеждать природой; 3) если без техники человек потерян, то без науки нет техники; 4) определение человека как «мыслящего животного» (Ж. Кювье и К. Линней) нуждается в уточнении с учетом положения о том, что ум человека развивался параллельно с развитием языка и орудий труда (Л. Нуаре и М. Мюллер); 5) способность человека к созданию орудий заложена в самой его природе, в его творческой натуре; 6) наука рождается из практических, т.е. технических, нужд обыденной жизни. Научный закон, техническое изобретение, и художественный образ одинаково являются результатами творчества. Он создаёт трёхактную теорию творчества: акт догадки, акт знания и акт умения. Из этого же теоретического корня вырастает и философия техники Энгельмейера, или, как он её кратко называет, техницизм. И теория творчества (эврология), и философия техники П.К. Энгельмейера, имеют общий теоретический исток – понимание человека как существа, обладающего способностью к целеполаганию и к целеисполнению, в отличие от природы и механизма.Теорию человеческой деятельности, он связывает с понятием «труд». В центре внимания Энгельмейера социальные аспекты техники. Вопрос о генезисе философии техники он рассматривает в русле размышлений о социальном статусе инженеров: философия техники нужна инженеру для успешного выполнения своих профессиональных функций и для осознания своей общественной миссии.

ЭНГЕЛЬС ФРИДРИХ (1820-1995) – теоретик марксизма, автор трудовой теории антропосоциогенеза, который в 1876 г. опубликовал работу под названием «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека», где значительно

расширил представления о роли труда в жизни человека. Труд – это не только источник богатства, но и главная и основная причина возникновения человека (т.е. превращения обезьяны в человека), он является источником всякого богатства, основным условием всей человеческой жизни. Революционным моментом в этом процессе явилось внезапное обретение прямохождения: в жизни обезьяны это приобретение стало судьбоносным. Освобождение передних лап изменило их прежние функции (хватания при лазании по деревьям, хождения по земле) и подготовило их к выполнению иных функций. Так появилась рука. Став свободной от своих прежних функций, рука «могла теперь усваивать себе все новые и новые сноровки, а приобретенная этим большая гибкость передавалась по наследству и возрастала от поколения к поколению». Одним из наиболее значимых последствий этого явилось приобретение навыков изготовления орудий труда и их применения. Человеческая рука оказывается не просто органом осязания, но и органом труда, орудием всех орудий. Труд доводит этот человеческий орган до такого совершенства, что ему становятся доступны такие совершенства, как музыка Паганини и картины Рафаэля. Но рука – лишь один их членов целого, в высшей степени сложного человеческого организма, поэтому все, что шло на пользу руке, шло на пользу всему телу. Однако было еще одно обстоятельство, которое существенным образом способствовало «шествию» человека к ожидаемым трансформациям. У него был высокоразвитый стадный, т.е. общественный, инстинкт. А с этим, как пишет Энгельс, связано пробуждение и развитие потребности что-то сказать друг другу. Но сказать человек мог лишь при постепенном совершенствовании своей гортани, что так необходимо для произнесения членораздельных звуков. Таким образом, три великих приобретения: прямая походка, открывшая человеку больший простор для обозрения; передние конечности, которые можно было использовать совершенно по другому назначению; эволюция гортани, столь важного органа для произнесения звуков и сообщения сигналов сородичам, привели к качественным преобразованиям органа мышления — мозга, органов чувств. Энгельс пишет и о наличии фактора обратного влияния этих приобретений, которые дополнили биологическую эволюцию человекоподобных обезьян. Социальные последствия этой биологической эволюции, превращения обезьяны в человека, автор находит в трансформации охотничества в земледелие, обретении оседлости, навыков в преобразовании природы, среды обитания, металлообработке и т.п. Далее возникают наука, культура, цивилизация. Человек, таким образом, не ограничивается пассивным непреднамеренным влиянием на природу, он изменяет природу активно, сознательно приспосабливая её к своим нуждам. И этим он обязан труду. Человек уподобляется, следовательно, техническому животному.

ЭСПИНАС АЛЬФРЕД (1844-1922) – французский социолог, автор книги «Происхождение технологии» (1890), где разработана концепция технологии и праксиологии как философии действия. Считая себя последователем философии органопроекции, он утверждал, что первоначально органопроекция носила бессознательный характер (её проявления он усматривает в греческих мерах длины: палец, ладонь, пядь, стопа, локоть). Для Эспинаса они имеют божественное происхождение, дар божий: болезни – божья кара, эпидемии – проявление божьего

гнева, и поэтому больных лечили религиозными обрядами. Кардинальным образом ситуация меняется лишь благодаря деятельности Гиппократа, когда болезни стали объяснять естественными причинами. Эспинас рассматривает человека как продукт психологической и социологической проекции, которые его персонифицируют. Прикладные искусства не передаются по наследству вместе с особенностями организма. Как продукт опыта и размышления они «прививаются» индивиду «примером и воспитанием»; тем самым они дают начало науке. Именно этот процесс передачи навыков автор называет предметом технологии. Он вводит понятия «праксиология» (от греч. деятельный), которая отражает коллективные проявления воли, продуманные и произвольные, самые общие формы действий, и «технология» (от греч. искусство, мастерство, умение и слово, учение), которую он относит к «зрелым искусствам», дающим начало науке и «порождающим технологию». В технологии Эспинас видит три существенных особенности, которые следует рассматривать с трёх точек зрения; 1) предполагается производить аналитическое описание явления с учетом конкретных условий его существования (времени, места, социума); 2) закономерности, условия, причины, предшествовавшие явлению, следует изучать с динамической точки зрения; 3) необходимо применять комбинацию статических и динамических точек зрения, дающих возможность изучать явление во времени: его рождение, апогей и упадок, которые составляют ритм его существования. Совокупность этих трех измерений и образует общую технологию.

ЯСПЕРС КАРЛ (1883-1969) – немецкий философ-экзистенциалист, психиатр, который в работе «Истоки истории и ее цель» рассматривает технику как новый фактор мировой истории. С позиций технофилософии он анализируетя труды Фихте, Гегеля и Шеллинга, посвященные обоснованию так называемого осевого времени, начало которому было положено с возникновением христианства. Отличительной чертой этого времени становятся катастрофическое обнищание в области духовной жизни, человечности, любви и одновременное нарастание успехов в области науки и техники. Ясперс выделял в мировой истории отдельный этап – «научно-техническую эру», которая была подготовлена в конце средневековья, получила в XVII столетии своё духовное обоснование, в XVIII – развитие, а в XX веке сделала головокружительный скачок. С появлением современной техники всё изменилось. Она знаменовала собой резкое усиление социальной динамики. Техническая цивилизация уже по своему объёму, богатству и многообразию занимает особое место во всей истории познания. Технику Ясперс рассматривает как совокупность тех действий, которые знающий человек совершает с целью господства над природой. Техника покоится на деятельности рассудка, потому что является частью общей рационализации, но в то же время она есть умение, способность делать, применяя природу против самой природы. Именно в этом смысле знание – это власть и сила. Смысл техники – освободить человека от власти природы, а её основной принцип – манипулирование силами природы для реализации назначения человека, под углом его зрения. Он выделяет два вида техники: 1) технику, производящую энергию; 2) технику, производящую продукты. Также он выделяет три фактора, влияющих на развитие научно-технического знания: 1) естественные науки (которые создают свой искусственный мир и яв-

ляются предпосылками к его дальнейшему развитию); 2) дух изобретательства (способствующий усовершенствованию уже существующих изобретений; 3) организация труда (направленная на повышение рационализации научной и производственной деятельности). Труд человека он также рассматривает в трёхмерном измерении: а) как затраты физических сил, б) как планомерная деятельность, в) как существенное свойство человека. В целом труд – это планомерная деятельность, направленная на преобразование предметов труда с помощью средств труда. Собственный мир человека – это созданная им искусственная среда обитания и существования, которая является результатом не индивидуального, а совместного человеческого труда. В ходе развития человечества социальная оценка труда менялась. В течение последних ста лет, технику либо прославляли, либо презирали, либо смотрят на неё с уважением. Но сама по себе техника нейтральна: она не является ни злом, ни добром. Всё зависит от того, чего можно добиться с её помощью. В книге «Истоки истории и ее цель» осмыслению техники посвящен специальный раздел – «Современная техника». Нынешний век – век техники со всеми вытекающими отсюда последствиями, которые не оставят на земле ничего из того, что на протяжении тысячелетий обрёл человек в области труда, жизни, мышления, символики. Природа меняет облик под воздействием техники, и, обратно, на человека оказывает воздействие окружающая его среда. Перед лицом непокоренной природы человек представляется относительно свободным, тогда как во второй природе, которую он технически создает, он может задохнуться. Техника превратила все существование в действие некоего технического механизма, всю планету – в единую фабрику. Произошел полный отрыв человека от его почвы, от отзвука подлинного бытия. Значимость вопроса – к чему может прийти человек – стала настолько велика, что техника стала сегодня центральной темой. В пустоте и усталости от бессмысленного труда действуют только инстинкты, потребность в развлечении и сенсации. Игры и развлечения становятся технически организованными.

Раздел III.
Теоретические основы изучения техники

Глава I. Гносеологические аспекты технознания

АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ТЕХНИКИ – показатели соответствия и приспособления технических систем к человеку, снижения дискомфорта и повышения положительных эмоций, уменьшения или исключения вредных и опасных воздействий техники на человека, который включает критерии: эргономичности, красоты, безопасности, экологичности. Они оказывают сильное возрастающее влияние на прогрессивную эволюцию техники, которое возрастает в связи с формированием гармоничной ноосферы как в отдельных странах, регионах и городах, так и в мире в целом. Антропологические критерии техники относятся к группе критериев эффективности технических систем.

ЗАДАЧА ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА – объективная потребность улучшения и усовершенствования технического объекта по какому-либо кри-

терию эффективности или противоречию либо потребность создания принципиально нового тех. объекта для удовлетворения новой общественной потребности. Под техническим объектом здесь подразумеваются различные устройства, технологии, конструкционные материалы и вещества. Описание задачи технического творчества обычно содержит целевую установку и перечень условий и ограничений, при которых требуется достичь цели. Описание задачи технического творчества проводится в процессе работы по анализу и постановке задачи технического творчества. Решение задачи технического творчества часто представляет собой предмет изобретения, которое защищается патентом. В отличие от различных видов и типов разработки и проектирования новой техники задача технического творчества присущи ряд неопределенностей и необходимость нахождения нетривиального изобретательского решения. Различия между задачей технического творчества и чётко определенными инженерными задачами состоят в следующем: если в инженерных задачах, как правило, имеется постановка задачи, указан метод (способ) решения, есть аналог решения, то в задаче технического творчества они обычно отсутствуют, кроме того, результат решения инженерной задачи, как правило, однозначен и предсказуем в первом приближении, тогда как в задаче технического творчества он многозначен и обычно непредсказуем. В классификации задач технического творчества выделяются различные виды и типы таких задач. Задачу технического творчества называют также изобретательской задачей.

ЗАКОН ПРОГРЕССИВНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ – всеобщий закон развития техники, суть которого заключается в том, что в технических системах, выполняющих определенные технические функции, переход к новым моделям и поколениям технических систем вызван необходимостью устранения в используемых технических системах выявленных недостатков и дефектов, а также противоречий, что обычно связано с улучшением критериев эффективности и происходит при наличии необходимых и достаточных внешних факторов. При этом имеет место определенная логика изменения структуры технической системы, основывающаяся на принципе получения необходимого эффекта при минимальных изменениях структуры, что обычно связано и с меньшими изменениями технологии изготовления технических систем. Закон прогрессивной эволюции технических систем имеет явную связь с законом стадийного развития, поскольку он отображает и реализует развитие технических систем внутри каждой стадии. Существует ряд закономерностей развития техники, которые отображают типичные ситуации проявления закона прогрессивной эволюции технических систем: закономерность сохранения старых структур; закономерность возврата к старым структурам технических систем; закономерность дифференциации и специализации техники; закономерность изменения критериев эффективности; закономерность удешевления единицы полезного эффекта; частные закономерности изменения структуры технических систем. Основные направления практического использования закона прогрессивной эволюции технических систем связаны с созданием конкретного класса технических систем в рамках методологии выбора конкурентоспособных решений, системной методологии проектной деятельности и разработкой методик изучения эволюции техники. Кроме того, указанные закономерности развития техники позволяют решать

частные задачи прогнозирования и поиска улучшенных структур технических систем.

ЗАКОН СТАДИЙНОГО РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ – всеобщий закон развития технических систем, с помощью которого осуществляется обработка материального предмета труда. При обработке любого материального предмета труда реализуются четыре фундаментальных функций: а) технологическая – связанная непосредственно с изменением материального предмета труда (разделение бревна на доски); б) энергетическая – связанная с обеспечением энергией процесса обработки предмета труда; в) функция управления процессом обработки и подачи энергии; г) функция планирования количества и качества производимой продукции. Суть закона: развитие технических систем происходит при последовательной передаче новым поколениям технических систем выполнения указанных фундаментальных функций. Данный закон отражает не только развитие отдельных технических систем, но и техники в целом, а вместе с ней и человеческой цивилизации. При этом 1-я стадия соответствует возникновению ручных орудий и человека разумного (homo sapiens), 2-я стадия связана с механизацией ручного труда и промышленными революциями, 3-я стадия – с автоматизацией труда и научно-технических революцией, 4-я стадия — с созданием постиндустриального общества или гармоничной ноосферы. На 4-й стадии человек полностью исключается из технологического процесса; он участвует в процессах планирования высокого уровня, а также в нестандартных операциях наладки и ремонта оборудования. Переход на очередную стадию происходит, во-первых, при исчерпании физических или умственных возможностей человека по определенному актуальному критерию эффективности – чаще всего производительности труда, во-вторых, при изменении внешних факторов. Этот закон используется при разработке новых поколений технических систем, а также при создании крупных проектов по механизации и автоматизации производства.

ЗАКОНЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ – законы и закономерности, которые в зависимости от исторического времени смены моделей и поколений технических систем отражают и определяют для отдельных сходных технических систем объективно существующие, устойчивые, повторяющиеся связи и отношения. Наиболее изученные и известные из них: закон стадийного развития техники, закон прогрессивной эволюции технических систем, закономерность возрастания сложности технических систем, закономерность изменения критериев эффективности, закономерность дифференциации и специализации техники, закономерность возврата к старым структурам технических систем, закономерность удешевления единицы полезного эффекта, закономерность циклического изменения объемов производства, частные закономерности изменения структуры технических систем и др.

ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (по ТРИЗ) – объективные законы, отражающие существенные и повторяющиеся особенности развития технических систем. Каждый из законов описывает какую-либо конкретную тенденцию развития и показывает, как её использовать при прогнозировании развития, создании новых и совершенствовании имеющихся тех. систем. Выявлены следующие законы развития технических систем: 1) закон противоречий в

развитии – описывает возникновение, обострение и разрешение противоречий в процессе развития тех. системы; 2) закон повышения степени идеальности – описывает развитие технической системы как повышение степени её идеальности; 3) закон перехода на микроуровень и к использованию полей – описывает тенденцию всё большего использования глубинных уровней строения материи и различных полей при развитии технических систем; 4) закон повышения динамичности и управляемости – описывает повышение в процессе развития технической системы их способности к целенаправленным изменениям, обеспечивающим возможность их адаптации к меняющимся требованиям к технической системе со стороны человека, других систем, внешней среды и переход систем к самоуправлению и самоорганизации; 5) закон повышения полноты технической системы – описывает тенденцию ко всё более полному выполнению технической системой функций, ранее выполнявшихся другими техническими системами, внешней средой или человеком, сопровождающуюся поэтапным вытеснением человека из технического процесса; 6) закон развертывания-свертывания – описывает повышение идеальности технической системы путем развертывания-увеличения количества и качества выполняемых полезных функций за счёт усложнения и свертывания-упрощения технической системы при сохранении или увеличении количества и качества выполняемых полезных функций; 7) закон согласования-рассогласования – описывает развитие технической системы с позиций, включающих: а) последовательное согласование технической системы с другими системами, обеспечивающее наилучшее прохождение необходимых потоков энергии, вещества, информации; б) рассогласование, обеспечивающее уменьшение и прекращение прохождения ненужных потоков; в) сдвиг согласования, обеспечивающий отбор части полезного или вредного потока для выполнения дополнительных полезных функций и др.

НОУ-ХАУ – это 1) полностью или частично конфиденциальные знания, включающие сведения технического, экономического, административного, финансового характера, использование которых обеспечивает определенные преимущества лицу, их получившему; 2) технические знания и практический опыт технического, коммерческого, управленческого, финансового и иного характера, которые представляют коммерческую ценность, применимы в производстве и профессиональной практике и не обеспечены патентной защитой. Ноу-хау может включать в себя коммерческие секреты, незапатентованные технологические процессы и прочую информацию производственного и коммерческого характера, недоступную широкой общественности. Эта информация может быть независимой по отношению к патентам или же необходимой для их использования. Элементами ноу-хау могут быть всевозможные руководства к использованию, спецификации, рецептура, документация, схемы организации производства, характеристики технологического процесса.

ПАТЕНТ – охранный документ, выдаваемый на изобретение (полезную модель, промышленный образец) и удостоверяющий исключительное право патентообладателя на использование объекта охраны в течение определённого срока. Различают национальные и региональные патенты. Национальными являются патенты, выданные национальным ведомством промышленной собственности.

Патенты, выданные Европейским патентным ведомством и Африканской организацией интеллектуальной собственности, называют региональными.

СУЩНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ – характерная особенность технического знания, основанная на интерпретации природной реальности, имеющая преимущественно прикладной характер и решающая практические задачи. Если «чистая» наука стремится к выявлению общих закономерностей природы, то прикладная – к практическому их выражению (к материализации). Если «чистая» наука состоит из преимущественно теоретических конструкций, то прикладная – дополняется технологией, которая трактуется как способ материализации общих природных закономерностей. Технические науки (теория сопротивления материалов, теория машин и механизмов и др.) обладают всеми характеристиками теоретического знания (понятийный аппарат, законы, правила и т.п.). Несмотря на высокий уровень абстрактности, знание этого типа преимущественно ориентируется, тем не менее, на решение не теоретических, а определенных практических (технических) задач. Технические науки, с одной стороны, переводят (способствуют «материализации») естественнонаучные, закономерности в сферу производства, а с другой – в их рамках получают теоретическое осмысление экспериментальные данные и целевые установки, требующие фундаментального естественнонаучного анализа. Одновременно технознание производит имманентное знание, соответствующее внутренним закономерностям, не связанное непосредственно ни с природными закономерностями (естествознание), ни с потребностями общества (человекознание). Тем самым технознание выходит на уровень сравнительно самостоятельной подсистемы науки.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА – это система законов, категорий и принципов, дающих обобщенное представление об объектах техники и технических процессах.

ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: 1. Искусственно созданные объекты, предназначенные для удовлетворения определенной потребности, которым присущи возможность выполнения не менее одной формы, многоэлементность, иерархичность строения, множественность связей между элементами, многократность изменения состояний и многообразие потребительских качеств. К техническим системам относятся отдельные машины, аппараты, приборы, сооружения, ручные орудия, их элементы в виде узлов, блоков, агрегатов и др. Техническая система существует в трёх модусах (проявлениях): 1) как изделие производства, 2) как устройство, потенциально готовое совершить полезный эффект, 3) как процесс взаимодействия с компонентами окружающей среды (источником внеш. энергии, потребителем и т.д.), в результате которого и происходит эксплуатация (функционирование) технических систем и образуется полезный эффект. 2. Устройство, предназначенное для удовлетворения определенной потребности. К техническим системам относятся отдельные машины, аппараты, приборы, сооружения, ручные орудия труда, а также их элементы: детали, блоки, агрегаты и другие сборочные единицы. К техническим системам относятся также сложные комплексы взаимосвязанных машин, аппаратов, сооружений и т.п. В литературе наряду с понятием техническая система часто используется понятие технический объект.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ – система обобщенного знания о технических объектах и их системах. В общем виде теория – это определенная научная абстракция (идеализация), в рамках которой анализируется идеальный объект, принципиально не существующий в реальности, но отражающий ее существенные и определяющие характеристики. Идеализация объекта выполняет различную роль в естественнонаучных и технических теориях. Если целевая установка естественнонаучной теории – познание определенного среза действительности, то для технической теории – построение «идеальной конструкции», которая должна соответствовать реальному техническому объекту. Теоретическая форма технического знания развивается на основе, как закономерностей, так и на основе эмпирических данных. Первые научные теории (техническая механика, сопротивление материалов, гидростатика и др.) появляются вначале XIX в., и на основе разрабатываются соответствующие технические системы. Процесс формирования технической теории связан с переходом от идеальных естественнонаучных объектов к собственно идеальным техническим объектам (по существу, реализуется процесс переноса представлений, выработанных в рамках естественных наук в сферу технознания). Определенные разделы естествознания выступают в качестве предпосылок формирования соответствующих технических. Происходит снятие естественнонаучных закономерностей, на основе которых формируется техническая теория. При этом каждая техническая наука детерминирована собственной базовой естественнонаучной дисциплиной (теоретическая механика является базовой для теории механизмов и машин, термодинамика – теплотехники, теоретические основы электротехники – выступает в качестве базовой для системы электротехнических дисциплин). Различают следующие уровни технической теории: 1) функциональный, ориентированный на математическое описание объекта или процесса; 2) динамичный, описывающий естественные процессы, происходящие в техническом объекте; 3) структурный, дающий конструктивные параметры и инженерные расчеты объекта. Основной проблемой формирования технической теории является выявление её идеальных объектов. Важно также обосновать процесс переноса представлений, выработанных в рамках естественных наук, в науки технические; и наоборот – оценить воздействие представлений, сформулированных в технознании, на смежные области естествознания. Техническая теория ориентирована на конструирование технико-технологических систем. Поэтому естественнонаучная (базовая) дисциплина, на основе которой формируется соответствующая техническая наука, должна быть уточнена и модифицирована, т. е. формирование технической науки способствует динамизму фундаментальной науки. Реализация технической теории зависит: 1) от степени технологичности технического знания – возможности его воплощения в соответствующих объектах или процессах; 2) от экономичности технико-технологических решений; 3) от социальной востребованности (именно общество определяет степень, готовности реализации тех или иных технических проектов).

ТЕХНОКРАТИЯ – слой высококвалифицированных специалистов (ученые, инженерно-техническая интеллигенция, менеджеры и т.п.), принимающих участие в управлении производством, разработке и осуществлении экономической политики государства. Технократы, как правило, игнорируют духовно-нравст-

венные основы, что приводит к нарушениям экологии природы и экологии души человека.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ – высшая системная форма организации научного знания, основанная на предметно-практической деятельности и целостно описывающая связи и закономерности технологических взаимодействий технического объекта и предметных форм вещества, энергии и информации. Основные компоненты технологической теории: множество технологических фактов, требующих теоретического объяснения; технологические категории и сформулированные на их основе гипотезы; принципы, идеализации, постулаты, аксиомы, позволяющие построить и описать идеализированный объект (модель) технологического взаимодействия; установленные технологические законы, т.е. постоянно повторяющиеся связи между сторонами (законы и закономерности строения техники), взаимодействия сторон (законы и закономерности функционирования техники), качественно-количественные изменения (законы и закономерности развития техники) объекта. Технологическая теория не имеет прямого адресата в технологической практике. Её функция – описать общие процессы технологических взаимодействий, установить их свойства, параметры и соответствующие закономерности. Однако при этом технологическая теория может стать базой технического творчества при разработке конкретных технологических методов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОПТИМИЗМ (от лат. наилучший) – положительная оценка перспектив научно-технического прогресса и его роли в развитии человека и человечества. Технологический оптимизм уходит корнями в характерные для эпохи Просвещения (XVIII в.) представления о совпадении принципов гуманизма и научной рациональности, о совпадении объективных тенденций научно-технического, социального и нравственного развития. Он полагает научно-технический прогресс основным средством решения глобальных проблем человечества.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕССИМИЗМ (от лат. наихудший) – отрицательная оценка перспектив научно-технического прогресса и его роли в развитии человечества. Он подчёркивает противоречивость экологических, социально-политических, антропологических последствий развития науки и техники, смыкаясь с антисциентизмом.

УРОВНИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ – качественно-различные о предмету, методам и функциям виды технического знания, объединённые в единую систему в рамках отдельных прикладных дисциплин. В технознании выделяются два уровня анализа – эмпирический и теоретический. Эмпирический уровень – система знания, полученного преимущественно на основе опыта (от наблюдения и эксперимента к непосредственно производству), где выявляются определенные обобщающие характеристики техногенного объекта или процесса. Теоретический уровень знания предполагает использование не столько эмпирического материала, сколько закономерностей, выявленных на основе логического познания. Эти уровни познания находятся в диалектической взаимосвязи. В техническом знании эмпирический уровень познания выполняет большую нагрузку, но усложнение задач, требующих решения в рамках технического знания, повышает тен-

денцию его теоретизации. В технознании соотношение эмпирического и теоретического знания сохраняет иное значение, чем в естествознании, где степень теоретизации выше. Первоначально техническое знание развивалось на эмпирической базе. Теоретическое знание формировалось в процессе ответа на вопросы, возникающие при создании и эксплуатации конкретных технических объектов. Формирование технической теории осуществляется на основе соответствующих эмпирических исследований. Промежуточным звеном между эмпирическим и теоретическим уровнем построения теории выступает процесс идеализации эмпирического знания, т.е. выявление в нем теоретической составляющей.

ЭТАПЫ ТВОРЧЕСКОГО ПРОЦЕССА – 1) перенос неадекватного для стоящей задачи ранее выработанного решения; 2) осмысление неудачной попытки решения, преобразование представления об условиях задачи; 3) приложение широкого круга научных знаний, выработка гипотетических программ решения; 4) интуитивное решение задачи; 5) вербализация интуитивного решения; 6) формализация вербализованного решения.

ЭТАПЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА: 1) критическое осмысление существующего положения вещей на базе экспериментальных материалов и логических рассуждений, формирование проблемной ситуации, результатом чего является формулировка конкретной технической задачи, которая может служить основой дальнейших творческих поисков; 2) этап «рождения» и вынашивания новой технической идеи как результата скачка в новое качество при реализации поиска решения определенной технической задачи (это еще не техническое изобретение и не идеальная модель нового, но уже выход за рамки непосредственно данного), для чего применяется набор методов поиска нового (при этом рациональные методы, составляющие логическую основу процесса, не исключают действия фантазии и интуиции при рождении технической идеи); 3) этап разработки воображаемой реальности идеальной модели как результата схематизации новой технической идеи, как структурной и функциональной схемы будущего технического объекта, где выражается активная созидательная деятельность субъекта, учитывается необходимость её последующей материализации, строится будущий объект не в чувственно воспринимаемой форме (на этом этапе протекает процесс обоснования, продумывания и создания образца будущего технического объекта; 4) этап конструирования, перехода от мысленного построения к реальным разработкам, результаты которого выражаются в эскизном и техническом проектах, в рабочих чертежах или модельно-макетном воплощении (начинается разрешение противоречий между материальным и идеальным, теорией и практикой, т.е. происходит движение от изобретения в форме идеальной модели или патента до рабочих чертежей или спецификаций и далее – до действующих моделей, экспериментальных или производственных образцов); 5) этап воплощения изобретения в новом техническом объекте, который включает в себя ряд стадий: а) на начальной стадии – создается экспериментальный образец, который предоставляет на основе данных экспериментов сделать доработку и доводку конструкторско-технологических разработок б) затем для испытаний артефактов в промышленных условиях создается промышленный образец; в) новая техника и технология запускается в серийное или массовое производство (на этом этапе

завершается процесс разрешения противоречий между теорией и практикой и одновременно возникают новые технические задачи, новые противоречия).

Глава II. Методологические аспекты технознания

ИНЖИНИРИНГ – это: 1) осуществление работ, включающих проведение предпроектных, инженерно-изыскательских работ, научных исследований, составление технических заданий, проектных предложений и технико-экономических обоснований строительства промышленных и других объектов, разработка технической документации, проектирование и конструкторская проработка объектов техники и технологии, консультации и авторский надзор при монтаже, пусконаладочных работах, консультации экономического, финансового или иного характера; 2) инженерно-консультационные услуги; обособленный в самостоятельную сферу деятельности комплекс услуг коммерческого характера, обеспечивающих любую часть (раздел) цикла техноэволюции: а) проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию новых изделий, технологий, материалов; б) процессы подготовки производства, обеспечения наладки, контроля, испытаний и реализации продукции; в) разработка проектной документации на строительство, расширение, техническое перевооружение, модернизацию промышленности, инфраструктурных и любых других техноценозов; г) оценка и прогноз потребностей, объемов продукции и требований к потребительским свойствам. Продажа инжиниринговых услуг может быть связана с продажей изделий, технологии, материалов крупными фирмами. Инжиниринг может выступать и самостоятельно на рынке товаров и услуг.

МЕТОД МОЗГОВОЙ АТАКИ – коллективный метод поиска новых технических идей и решений. Цель данного метода – получение большого количества различных идей и предложений в ограниченное время (обычно 20-40 мин). Мозговая атака состоит из двух фаз: генерации идей и их последующей оценки. Рациональной основой метода мозговой атаки является усиление эвристичности за счёт использования случайности, которая возникает вследствие принципиальной непредсказуемости ассоциативных рядов, возникающих в группе людей, появления дальних ассоциативных связей из-за присутствия в группе людей с различной профессиональной ориентацией. Психологической основой метода мозговой атаки является снятие барьера психологической инерции в результате запрета критики и поощрения самых неординарных высказываний. Создание благоприятного повышенного эмоционального фона, необходимого для получения качественно новых идей, достигается в благожелательной, дружелюбной атмосфере. Большая роль отводится ведущему, который должен иметь гибкий план управления спонтанным процессом генерации идей, а также своим остроумием и дружелюбием стимулировать возникновение повышенного эмоционального уровня и поддерживать его. Вторая фаза мозговой атаки заключается в осуществляемом группой экспертов анализе высказанных идей, зафиксированных в протоколе мозговой атаки. Эта фаза представляет собой работу высокого творческого уровня, заключающуюся в преобразовании неожиданных, а иногда фантастических идей в реальные технические предложения. В качестве экспертов

могут выступать участники мозговой атаки. Существуют разновидности мозговой атаки: прямая, обратная (поиск недостатков технической системы), двойная, комбинированная. В научной литературе мозговая атака имеет и другие названия: мозговой штурм, конференция идей.

МЕТОД СИНЕКТИКИ – вариант целенаправленного использования для поиска новых идей методов мозговой атаки и аналогии. Высокая эффективность найденных решений достигается за счет последовательного отхода, отчуждения от решаемой проблемы, получения ее новых образов в процессе формулирования символической аналогии. На первом этапе использования данного метода (цель которого – исключение тривиальных идей, группой синекторов) проводится спонтанная мозговая атака, завершающаяся формулировкой проблемы «как она понята», после чего начинается собственно решение задачи. Далее следуют процедуры систематического отчуждения от проблемы путем последовательного проведения аналогий: прямой аналогии, личной аналогии или эмпатии, фантастической аналогии, символической аналогии. Возврат и формулировка окончательного технического решения осуществляется после проведения прямой аналогии с техническим решением, сформулированным ранее на основе одной или нескольких символических аналогий. Указанная структура процедур синектики с учётом психологических сложностей, возникающих при организации и проведении мозговой атаки, обусловливает труднодоступность этого метода. Участник сеанса синектики должен обладать развитым метафорическим мышлением, не только хорошо разбираться в технических проблемах, но и обладать художественными способностями. В России метод синектики пока не получил широкого распространения.

МЕТОД СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНЫХ ФОРМ – метод поиска оптимальных форм элементов технических систем с помощью компьютера. Основная идея метода заключается в моделировании эволюции форм живых организмов по закону Дарвина. Суть данного метода состоит в том, что некоторая исходная форма (прототип) элемента тех. системы подвергается частичному случайному локальному изменению. Если это изменение недопустимо (нарушаются ограничения) или ухудшается критерий качества, то порожденная форма уничтожается. Если порожденная форма допустима и характеризуется лучшим критерием качества, то она закрепляется и становится исходным прототипом для дальнейшего случайного или детерминированного изменения. В результате такой эволюции форма элемента монотонно улучшается до определенного предела – локального или глобального экстремума. При этом найденная форма может представлять собой новое патентоспособное техническое решение. Метод синтеза оптимальных форм относится к классу методов математического программирования. Этот метод проводится в два этапа: 1) выбирается такое универсальное пространство параметров, в котором для рассматриваемой задачи можно описать всё множество возможных форм, в том числе и новых; 2) реализуется алгоритм поиска экстремума в случайно выбираемых подпространствах.

МЕТОД ТЕНЕВОЙ МОЗГОВОЙ АТАКИ – метод организации коллективного генерирования новых идей, являющийся разновидностью мозгового штурма (мозговой атаки) и разработанный преимущественно для использования в

целях обучения и тренинга творческих способностей. Метод позволяет вовлечь в процесс коллективного творчества всех участников учебного процесса без ограничений, которые накладывает на подбор участников метод мозгового штурма. Для его проведения в аудитории (классе) формируется группа активных генераторов идей из 5-7 человек, которая работает по правилам обычного мозгового штурма. Из остальных участников учебного процесса формируется одна или несколько групп «теневого кабинета» (между ними может быть организовано соревнование). Генераторы «теневого кабинета» следят за ходом работы активных генераторов, воспринимая и фиксируя выдвигаемые ими идеи и решения, но, не высказывая своих предложений вслух. «Теневые» и активные генераторы идей во время проведения теневой мозговой атаки могут находиться в одном или различных помещениях (в последнем случае «теневой кабинет» следит за ходом работы активных генераторов по видеомонитору). При анализе результатов и развитии выдвинутых идей привлекают известные методы. Данный метод широко применяется в школах изобретательства.

МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ТЕХНОЗНАНИИ – это общенаучные стандартные способы получения технического знания. Среди методов технических наук особое значение придаётся системному подходу (системному анализу) и методам моделирования. В рамках системного подхода познавательный процесс ориентируется на раскрытие целостности исследуемого объекта, выявление типов связей между его подсистемами. Онтологическим основанием интегративных функций системного подхода служит целостный характер объективной реальности. Технические объекты рассматриваются как элементы или системы, взаимодействующие с другими элементами (или системами). Системный анализ – более частный по отношению к системному подходу метод. Он направлен не выбор оптимального варианта решения конкретной задачи. Основной процедурой этого анализа является математическое моделирование. Применение системного анализа обусловливает процесс математизации технологического знания, т.е. использование математики в описании соответствующих процессов. Моделирование – метод замещения реального объекта (или процесса) естественной (или искусственной) системой, способной дать о нем адекватную информацию. Результаты моделирования интерпретируются применительно к реальному объекту. Моделирование в технознании носит более конкретный (прикладной) характер по сравнению с применением соответствующих методов в естествознании. Различают две формы моделирования в технознании – физическое и математическое моделирование. При физическом моделировании изучаемый объект (процесс) заменяется подобной моделью с измененным геометрическим соотношением. При математическом (информационном) моделировании исследуемый объект, характеризуемый определенными количественными параметрами, изучается с помощью ЭВМ. В основе моделирования лежит решение проблемы «чёрного ящика», специфика её моделирования технических систем заключается в следующем: задаются данные на «входе» и на «выходе» системы, а задача исследователя состоит в выявлении оптимальных показателей системы, обеспечивающих заданные характеристики объекта (процесса). Эта задача распадается на два этапа: создание исходного образца и его оптимизация. Модель позволяет решить техническую проблему в

соответствии с первоначально сформулированными условиями. Из нескольких вариантов решения выбирается преимущественно тот, который наиболее экономичен или социально ориентирован. Физическое моделирование имеет более узкую область применения по сравнению с математическим (информационным) моделированием, которое незаменимо в тех сферах, где другая форма моделирования просто невозможна. Моделирование поведения технических систем в условиях космического полета. Математическое (информационное) моделирование отнюдь не заменяет моделирование физическое (экспериментальное). Экспериментальное моделирование дает основание для математического моделирования. Более того, именно на его основе проверяются результаты математического моделирования технических систем и объектов.

МЕТОДЫ РАЗРЕШЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ – методы устранения противоречий, возникающих при постановке и решении задач технического творчества, когда проблему, характеризуемую множеством признаков требуется преобразовать в искомое решение, которое характеризуется множеством признаков и набором неизвестных новых признаков. Разрешение противоречий достигается при добавлении новых признаков или исключении существующих признаков, изменении значений показателей признаков, др. упорядочении известных признаков. Для обнаружения признаков и разрешения противоречий используются следующие методы: 1) эвристические стратегии и методы, обобщающие эмпирический опыт многих творческих личностей (алгоритм решения изобретательских задач, матрица технических противоречий, метод эвристических приемов и др.); 2) математические модели технических систем; 3) анализ противоречий с позиции различных законов и закономерностей техники, которые могут подсказать перспективные и эффективные решения, в том числе и за счёт «исправления» выявленных нарушений закономерностей. Особое внимание следует уделить законам и закономерностям развития техники, историческому методу, изучению эволюции техники; 4) анализ противоречий на различных уровнях абстрактного представления технической системы: на уровне функциональной структуры, принципа действия, технического решения.

МЕТОДЫ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ – методы определения оптимальных параметров технической системы. При постановке задачи определения оптимальных параметров выделяют и описывают один или несколько критериев эффективности (качества) технической системы, которые позволяют из нескольких альтернативных вариантов тех. системы выбрать лучший; оптимизируемые параметры, которые можно изменять и от которых зависят критерии эффективности; ограничения на параметры и их соотношения, которые должны быть выполнены. Задачи поиска оптимальных параметров чаще всего представляют собой сложные задачи математического программирования. Методы поиска оптимальных параметров делятся на детерминированные, в которых используются строгие мат. подходы, и статистические, использующие элементы случайного поиска.

МОДЕЛИ СООТНОШЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ – основные концепции развития техники. Различают следующие две основных модели соотношения науки и техники: 1) линейная (один из наиболее ярких представителей О. Майер),

особенно распространенная в 50-60-е гг. XX в., рассматривающая технику в качестве простого приложения науки, т.е. как прикладную науку, которая за наукой признается функцию производства знания, а за техникой – лишь его применение, доказывая, что наука и техника представляют различные функции, выполняемые одним и тем же сообществом; 2) эволюционная (представителем которой является американский философ Г. Сколимовский), которая развития науки и техники рассматривала как автономные, независимые друг от друга, но скоординированные процессы, решая вопрос о соотношении науки и техники следующим образом: а) наука на некоторых стадиях своего развития использует технику инструментально, а техника использует научные результаты также в качестве инструмента для достижения своих целей; б) техника задает условия для выбора научных вариантов, а наука в свою очередь – технических. В эволюционной модели соотношения науки и техники выделяются три взаимосвязанные, но самостоятельные сферы: наука, техника и производство (внутренний инновационный процесс происходит в каждой из этих сфер по эволюционной схеме). Иногда считают, что главное различие между наукой и техникой – лишь в широте кругозора и в степени общности проблем: технические проблемы более узки и более специфичны. Однако в действительности наука и техника составляют различные сообщества, каждое из которых различно осознает свои цели и систему ценностей. Такая упрощенная линейная модель технологии как прикладной науки, т.е. модель, постулирующая линейную, последовательную траекторию – от научного знания к техническому открытию и инновации – большинством специалистов признана сегодня неадекватной. Технику нельзя рассматривать как прикладную науку, а прогресс в ней – в качестве простого придатка научных открытий. Такая точка зрения является односторонней. Но не менее односторонней является и противоположная позиция, которая акцентирует лишь эмпирический характер технического знания. Современная техника немыслима без глубоких теоретических исследований, которые проводятся сегодня не только в естественных, но и в особых – технических – науках.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ – упрощенное отображение реального изделия и его описания с целью оценки соответствия его какому-либо требованию или осуществления выбора наилучшего изделия из нескольких альтернативных вариантов. Обычно используют три способа моделирования технических систем: 1) мысленное моделирование технических систем, в ходе которого человек, изучая изделие, его проект или др. описание, интуитивно оценивает соответствие определенным требованиям или выбор наилучшего варианта; 2) математическое моделирование технических систем связано с разработкой способов расчета и компьютерных программ для получения необходимых оценок; 3) физическое моделирование технических систем связано с изготовлением и испытанием упрощенных физических моделей реального изделия. Мысленное моделирование технических систем основывается на знаниях и, главное, на собственном опыте проектирования и эксплуатации данного класса тех. систем и представляет собой одно из средств моделирования технических систем. Точность мысленного моделирования зависит от личного опыта и природных способностей эксперта и для мало изученных технических систем может превосхо-

дить точность математической модели. Основные преимущества мысленного моделирования: малое время и низкая стоимость оценки. Умение осуществлять быстрое и точное мысленное моделирование является одним из необходимых качеств изобретателей и творческих личностей, которые должны его развивать и совершенствовать. При физическом моделировании решение принимается по измеряемым параметрам, данным измерительных приборов и оборудования, способу обработки полученных результатов. С целью снижения трудоёмкости и стоимости часто изготавливают уменьшённые (в несколько раз, на порядок и более) образцы технических систем, исключая из них малозначимые детали. При изменении масштаба технические системы выбирают и обосновывают систему критериев подобия, с помощью которых выполняют перерасчет значений параметров, полученных путем измерений на уменьшенных моделях, для натуральных размеров. В различных прикладных областях (гидравлика, аэродинамика, строительная механика, электродинамика и т.д.) разработаны свои системы критериев подобия и накоплен специфический опыт их использования. Физическое моделирование часто используют для обоснования достоинств новых технических решений.

ЭКСПЕРТНЫЙ МЕТОД В ТЕХНИЧЕСКОМ ТВОРЧЕСТВЕ – это общее название совокупности методов анализа, характеризующейся тем, что: 1) решение задачи основано на суждениях экспертов – специально отобранных специалистов (от лат. – опытный); 2) результат решения задачи состоит в получении новой информации; суждения экспертов базируются на их опыте и интуиции, а не на результатах расчетов или экспериментов. Экспертный метод используется при поиске новых, улучшенных технических решений (в рамках метода мозговой атаки), при прогнозировании развития технических систем и главным образом – при решении задач квалиметрического анализа технических объектов. В подготовке и проведении экспертизы можно выделить несколько последовательных этапов, каждому из которых соответствуют свои методология и проблематика: 1) организационно-техническая подготовка экспертизы, 2) формирование экспертной группы, 3) проведение экспертного опроса с целью выявления индивидуальных экспертных оценок, 4) определение коллективных экспертных оценок.

Глава III. Динамика технознания

БИОТЕХНОЛОГИЯ – древнейшая отрасль технологии, использующая биологические формы материи и процессы в качестве средства воздействия на предметы природы с целью получения социально значимых продуктов. Целенаправленное практическое применение человеком биотехнологии начато в IX-VIII тыс. лет до н.э. с использования методов селекции (искусственного отбора) для выведения более продуктивных пород домашних животных и культурных растений. Термин биотехнологии впервые применил в 1919 г. венгерский ученый К. Эреки для обозначения работ, в которых продукты получают с помощью живых организмов. С середины 70-х г. XX в. в связи с открытием методов перестройки и переноса генов в микроорганизмы и клетки (генная инженерия) биотехнологию (в целом нередко необоснованно) сводят к микробиотехнологии. В

настоящее время ключевую роль в биотехнологии отводят микроорганизмам: бактериям, дрожжам, нитчатым грибам, простейшим, водорослям и др. Из 100 тыс. видов, известных в природе, используют несколько сотен видов микроорганизмов в ряде технологических функций: Новый этап в развитии биотехнологии связывают в первую очередь с культивированием в питательных средах клеток растений и животных в качестве продуцентов биологически активных веществ. Сегодня создаются трансгенные растения и животные (содержащие чужеродный ген во всех клетках), отличающиеся высокой продуктивностью.

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ – это наиболее новые и прогрессивные технологии современности, которые являются важнейшим звеном научно-технической революции (НТР) на современном этапе. К высоким технологиям обычно относят самые наукоёмкие отрасли промышленности: микроэлектроника, вычислительная техника, робототехника, атомная энергетика, самолётостроение, космическая техника, микробиологическая промышленность.

ГЕОТЕХНОЛОГИЯ – наиболее перспективное и принципиально отличное от традиционных направление технологии горно-добывающей отрасли, решающее задачи создания управляемого воздействия рабочих агентов на добычное поле, извлечения полезных компонентов из руд непосредственно в недрах Земли и выдачи продукта на поверхность преимущественно через скважины. В геотехнологии разработан ряд технологических процессов для добычи свыше 30 наиболее ценных элементов. Первые способы геотехнологии возникли еще в VIII-VI вв.до н.э. Главная идея геотехнологии – создать рациональные обратимые геологические (физико-химические) процессы, реализуемые через основной принцип – перевод макротел полезных ископаемых на микроуровень (дисперсные состояния, ионы, молекулы, атомы), обеспечивающий им подвижное состояние в форме раствора, расплава, пара, газа и гидросмеси. В качестве инструмента воздействия на рудное тело используют мехеханические (высоконапорная вода, сжатый воздух, вибрация, ультразвук и др.), физические (нагретая вода, электрический ток, высокочастотные электромагнитные поля и др.), химические (кислоты, щелочи, органические окислители, катализаторы и др.) рабочие агенты. Геотехнологии эффективно использует методы биотехнологии. Бактериальное воздействие позволяет селективно извлекать из руд ценные компоненты (медь, уран, золото и др.), удалять вредные примеси (напр., мышьяк из руд черных и цветных металлов), многократно ускорять выщелачивание (железа, цинка, никеля и др.). Геотехнология включает несколько разновидностей: 1) подземное селективное растворение солей (каменной и калийной, бишофитов, природной соды и др.); 2) подземное выщелачивание (цветных и черных, благородных и редких металлов, фосфатов, боратов и др.); 3) подземная выплавка (серы, битума, озокерита, асфальта и др.); 4) гидродобыча через скважины (глин, песка, металлических руд, фосфоритов, бокситов и др.); 5) подземная газогенерация и возгонка (углей, сланцев, газогидратов, ртути, сурьмы и др.); 6) использование геотермальных ресурсов; 7) переработка гидросферы (включая стоки рудников, нефтепромыслов, обогатительных фабрик, промышленных предприятий). Как альтернатива шахтно-карьерной технологии геотехнология позволяет не нарушать поверхности Земли и резко снизить технологический массообмен веществ на планете, восста-

новить и улучшить естественное равновесие окружающей среды, полностью освободить человека от подземных работ, разрабатывать месторождения и отвалы с бедными рудами, расширить минерально-сырьевую и энергетическую базу общества, безотходно или малоотходно извлекать из недр полезные ископаемые, снизить энерго- и металлоемкость добычи полезных ископаемых.

ДИНАМИКА ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ – это процесс развития техники, проходящий определённые этапы, схематично его можно представить следующим образом. На основе технических закономерностей разрабатывается новая технико-технологическая конструкция. Создается ее опытный образец, который должен выявить недостатки модели, постепенно преодолеваемые, и продемонстрировать ее эффективность. Соответствующее техническое изобретение должно соответствовать целевым установкам социума и быть им востребованным. Если это происходит, то образец постепенно выходит на уровень промышленного производства. И это создает условия его дальнейшего совершенствования. А если открытие опережает социальные возможности, то его «кладут под сукно», т.е. оставляют до «лучших времен» – до социальной востребованности.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – это наборы методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведения. Различают следующие виды инновационных технологий: а) внедрение – реализация заключительной стадии научно-производственного цикла освоения новой продукции; б) тренинг (тренировка) – деловое общение, вид социально-психологического упражнения, направленного на развитие установок, необходимых для успешных коммуникаций в условиях профессиональной деятельности, которые используются для подготовки кадров; в) консалтинг – консультирование производителей, продавцов и покупателей по экономическим, хозяйственным и правовым вопросам; г) трансферт (от англ. переношу, перемещаю) – безвозмездная передача технологии, от одного лица к другому; д) аудит (от лат. проверка) – проверка финансов и документации независимыми специалистами или организациями; е) инжиниринг (от англ. инженерное искусство) – представление на коммерческой основе инженерно-консультационных услуг (проектирование, представление лицензии и ноу-хау) по созданию объектов промышленности, инфраструктуры и пр.

ИННОВАЦИЯ (нововведение) – процесс создания, освоения и практической реализации научно-технических достижений. Процесс инновации обычно включает следующие фазы: фундаментальные исследования, приводящие к научным открытиям; прикладные научные исследования и инженерное творчество, приводящие к созданию изобретений в виде устройств, способов или веществ; разработка и испытание экспериментальных образцов новых изделий, технологий, материалов и т.п.; проектирование новой техники и её промышленное освоение; реализация первых промышленных образцов и при достижении коммерческого успеха расширение производства; фаза диффузии (проникновения) инновации в другие области науки, техники, производства, духовной сферы и т.д. Таким образом, процесс инновации представляет собой органическое единство деятельности, направленной на развитие науки и техники, и экономических интересов производственных организаций. Инновация осуществляет «стыковку» трёх разнород-

ных компонентов: потенциальных возможностей науки и техники, реальных возможностей производства, реальных потребностей рынка в новых научно-технических достижениях. Инновация имеет свой «жизненный цикл», соответствующий указанным фазам. «Жизненный цикл» инновации можно моделировать, проектировать, прогнозировать, что позволяет осуществлять управление процессом инновации и его ускорением. Инновация включает как одну из основных частей маркетинг и маркетинговые исследования.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – это широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления, накопления, обработки и передачи информации. Информационная технология – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, накопления, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта). Этот процесс состоит из чётко регламентированной последовательности выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися на компьютерах. Основная цель информационной технологии – в результате целенаправленных действий по переработке первичной информации получить необходимую для пользователя информацию. В основном под информационными технологиями подразумевают компьютерные технологии, связанные с использованием компьютеров и программного обеспечения для хранения, преобразования, защиты, обработки, передачи и получения информации.

КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ – радикальные изменения во всех сферах (материальных и духовных) человеческой деятельности, обусловленные созданием и широкомасштабным использованием современной вычислительной техники, в рамках которой постепенно стираются грани между научным и техническим уровнем познания. В основе «компьютерной революции» лежит возникновение и развитие кибернетики – науки об управлении и связи между объектами и системами различного уровня и качества, основателем которой является американский ученый Н. Винер. В книге «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине» (1948) он обосновывает возможность количественного подхода к сигналу (информации), когда информация предстала в качестве одной из фундаментальных характеристик материальных объектов (наряду с веществом и энергией) и рассматривалась как феномен, противоположный по своей сути (знаку) энтропии. Этот подход позволил представить кибернетику как теорию преодоления тенденции роста энтропии. С середины XX в. формируется структура кибернетики, куда входят: а) математические основания (теория алгоритмов, теория игр, математическое программирование и др.); б) отраслевые направления (экономическая кибернетика, биологическая кибернетика и др.); в) конкретно-технические дисциплины (теория цифровых ЭВМ, основы автоматических систем управления, основы робототехники и др.). Кибернетика – междисциплинарная наука на стыке естественных, технических и гуманитарных наук, для которой характерен специфический метод исследований объекта (или процесса), а именно: моделирование на ЭВМ. Кибернетика – дисциплина общенаучного характера. Техническая кибернетика – одно из наиболее развитых отраслевых направлений кибернетики, куда входят теория автоматического управления, информатизация и

др. Техническая кибернетика – общетеоретическая основа для группы дисциплин, изучающих информационную функцию техники. В процессе развития кибернетики возникла проблема искусственного интеллекта – выявление возможностей создания с помощью современных ЭВМ сравнительно самостоятельно мыслящих технических систем, которые должны не только оперировать полученной информацией, но осуществлять общение с человеком-оператором на естественном языке. Выделяются следующие точки зрения на проблему имитационного моделирования (искусственного интеллекта): 1) оптимисты – ЭВМ обладает практически неограниченными возможностями при моделировании мыслительных процессов и любые формы человеческой деятельности, включая творческие процессы, поддаются технической имитации; 2) пессимисты – скептически подходят к самой возможности реализации идеи полной имитации естественных процессов техническими средствами; 3) реалисты – пытаясь примирить полярные воззрения, полагают, что в поведении и мышлении человека можно найти такие элементы и процессы, которые могут быть имитированы с помощью технических и программных средств. Компьютерная революция – научно-техническая основу информационного общества, для которого характерны: 1) предельное увеличение скорости передачи информации, сравнимой со скоростью света; 2) минимизация (и миниатюризация) технических систем, обладающих значительной эффективностью; 3) новая форма передачи информации, основанная на принципе цифрового кодирования; 4) распространение программного обеспечения, создавшее предпосылки для свободного использования персональных компьютеров во всех сферах деятельности. Если НТР являлась научно-технической основой современного индустриального общества, то компьютерная революция обеспечила становление постиндустриального общества, которое характеризуется: 1) доминированием не количественных (экономический рост), а качественных показателей развития социума (динамика здравоохранения, образования, социальной политики и т. п.); 2) реализацией экологической политики, обеспечивающей не только удовлетворение рациональных потребностей социума, но и сохранение равновесия исторически сложившихся экосистем (стратегия устойчивого развития); 3) экспансией глобализации при стремлении к сохранению национальной идентичности на государственном уровне.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ (приставку «нано» – от греч. карлик – придумал японский учёный Танигучи) – 1) закономерный этап развития технологии, связанный с управлением веществом на атомно-молекулярном уровне и объединяющий гуманитарную и инженерную философию техники; 2) совокупность методов и приёмов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, хотя бы в одном измерении, и в результате этого получившие принципиально новые качества, позволяющие осуществить их интеграцию в полноценно функционирующие системы большого масштаба; 3) в более широком смысле – это методы диагностики, характерологии и исследований различных объектов. Ю.Д. Третьяков даёт эпистемологическое определение нанотехнологии: это область знания, ориентированная на изучение и применение материалов, которые наноструктурированы и имеют размер частиц от 1 до 100 нанометров». Г.Г. Еленин

утверждает, что нанотехнология – это «междисциплинарная область науки, в которой изучаются закономерности физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров с целью управления отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами при создании новых молекул, наноструктур, наноустройств и материалов со специальными физическими, химическими и биологическими свойствами». В зарубежных источниках наукой и технологией в наномасштабе называют фундаментальное понимание и получаемые вследствие него технологические преимущества, возникающие при использовании новых физических, химических и биологических свойств систем, промежуточных, по размеру между отдельными атомами, молекулами и массивными материалами, где можно контролировать свойства, промежуточные между двумя граничными состояниями (Дрекслер определил, что нанотехнология – это технология, основанная на манипуляции отдельными атомами и молекулами для построения структуры к сложным, атомным спецификациям, а Кобаяси заключил, что нанотехнология – это совокупность прикладных исследований нанонауки и их практических применений, включая промышленное производство и социальные приложения). Нанонаука – это междисциплинарная область знания, исследующая свойства и закономерности частиц от 1 до 100 нанометров. Нанотехнология – это система приёмов, позволяющих создавать и изменять наноразмерные объекты в целях получения новых предметных свойств. Понятие нанонауки имеет свой смысл только, когда её результаты находят своё практическое применение в технологии, иначе она остаётся наукой, продолжающей изучение мира элементарных частиц, начатого с конца XIX в. Прикладной характер нанонауки и предпосылки тотальности нанотехнологий выражаются в том, как с начала XXI нанотехнологии имеют конкретные достижения в самых различных сферах – таких как – создание новых материалов, медицина, оптика и электроника, бытовые предметы. Общими для всех определений являются: 1) приставка «нано», означающая размер; 2) закономерная конвергенция науки и технологий, которые не противоречат друг другу (хотя по-разному в них предстаёт сама человеческая деятельность: то созиданием и изменением, то изучением и применением, то управлением атомами, то пониманием и получением).

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ (НТР) – это радикальные изменения в науке и технике (технологии). По существу, НТР рассматривается как процесс интеграции (слияния) научной и технической революции. Речь идет о формировании единой системы «наука-техника-производство», в рамках которой происходят радикальные изменения, затрагивающие все её элементы, включая и человеческий (социокультурный) фактор. Существуют различные точки зрения на сущность НТР: 1) её сущность связывают с реализацией тезиса о превращении науки в «непосредственную производительную силу»; 2) её связывают с переходом от машинного фабричного к комплексно-автоматизированному производству; 3) её рассматривают как радикальные изменения в системе управления; 4) её соотносят с характером взаимоотношений техники и биосферы и др. НТР – это интегрально-комплексный феномен, в рамках которого фиксируется совокупность изменений внутри отношения «человек-техника-природа-общество». Однако определяющий фактор этих изменений (по сравнению с предшествующими

формами деятельности) связан с тем, что непосредственно управленческие функции в системе производственно-хозяйственной деятельности переходят от человека к сравнительно автоматизированным технико-технологическим устройствам. Человек «встраивается» в новую структуру деятельности как преимущественно носитель не производственных, а контролирующих, регулирующих и управляющих функций. Тем самым создаются предпосылки для существенного рывка технологической цивилизации. В условиях НТР активизируется процесс, с одной стороны, «онаучивания» техники и технологии, т.е. интенсивного использовании результатов научных исследований и разработок в технико-технологических процессах и объектах; а с другой стороны, процесс «технологизации» естествознания, т.е. более активной ассимиляции естественнонаучным знанием технико-технологической проблематики. При этом соответствующие изменения происходят в системе человекознания, что реализуется в тенденции «гуманизации» естественно-технического знания и «онаучивания» (и «технологизации») дисциплин социально-гуманитарного профиля. Исторически выделяется несколько направлений НТР: 1) энергетическое направление, связанное с развитием атомной энергетики, которая рассматривалась в качестве основного перспективного источника дополнительной энергии; 2) космическое направление, вызванное прогрессом исследований в области освоения космоса (полеты аппаратов и человека в космическое пространство); 3) химическое направление, основанное на активной разработке химических веществ (полимеров) с заданными свойствами, тождественными природным соединениям (капрон, нейлон и др.); 4) технологическое направление, связанное с использованием более совершенных технологических систем (автоматизированные системы, относительно замкнутые технологии и др.). Однако принципиальное отличие НТР от предшествующих этапов технического прогресса состоит в том, что именно в рамках НТР организация производственных процессов осуществляется преимущественно с применением электронно-вычислительных машин (ЭВМ), а автоматизация технологических процессов предполагает формализацию технологического знания. В условиях НТР информация как основной элемент автоматизации выступает существенной частью технологического процесса. Внедрение систем автоматизированного проектирования сближает управление технологическими процессами с проектно-конструкторской деятельностью. Инженерное проектирование использует естественнонаучное и технологическое знание для выбора оптимальной технологии управления непосредственно технологическим процессом, а знание социально-гуманитарного характера позволяет придать автоматизации «человеческое измерение».

ПОСЛЕДСТВИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ – выявление и изучение характера, структуры и масштабов влияния науки и техники на состояние, эффективность и качество функционирования систем: 1) чело век – техника, 2) человек – техника – человек, 3) человек – техника – при рода, 4) человек – техника – социум, на взаимодействие общества и природы, на создание жизнеспособной био-техносоциосреды обитания человека. В практическом аспекте проблема последствия научно-технической революции связана с системным решением вопросов: как использовать ресурсы природы и общества; что и как производить; что и как потреблять; как предвидеть результаты наших

действий; что требуется человечеству для преодоления кризиса технической цивилизации. Последствия научно-технической революции обусловливают разнородные факторы: 1) объективно общие (несоциальные) факторы – природная среда, уровень и объем производства, уровень и характер техники, тип технологии и т.п.; 2) объективно специфические (социальные) факторы – конкретные экономические, социальные, политические, организационные, управленческие структуры, форма и стимулы поисковой деятельности и др.; 3) субъективно-общие (не социальные) факторы – уровень и характер научно-технических знаний; относительность оценок полезности или вредности природных, производственно-технологических, человеческих факторов; методы деятельности; и т.д.; 4) субъективно-специфические (конкретно-социальные) факторы – социальная активность и пассивность; творческая инициатива и боязнь риска; предприимчивость и страх банкротства и пр. Типология последствий научно-технической революции: по качеству – естественные положительные и отрицательные, общественные положительные и отрицательные, а также нейтральные; по масштабам – местные (частные), региональные (национальные, государственные, континентальные), глобальные (планетарные, космические); по времени наступления и действия – текущие, последствия ближайшей перспективы, последствия отдаленного будущего, по механизму воздействия на природу и социальные объекты – прямые (эффекты с непосредственным действием) и косвенные (эффекты, проявляющиеся опосредованно через объекты и свойства). Отрицательные последствия классифицируются по степени восполнимости ущерба: компенсируемые или нейтрализуемые, частично восполнимые (естественным или искусственным заменителем), необратимые (полная утрата видов растений и животных и т.п.). Все нововведения дают положительные и отрицательные эффекты. Знание причин и конкретного характера отрицательных последствий, уровня и форм их проявления в различных условиях, системах и средах – основа преодоления, Уменьшения или нейтрализации ущерба от отрицательных влияний научного развития, дифференцированного поиска эффективных мер, средств и методов борьбы с ними.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕВОЛЮЦИИ – это основные этапы технико-технологического и промышленного развития общества. Исторически выявляются четыре определяющих этапа («революций») в динамике технического развития современной цивилизации. Первая (неолитическая) техническая революция ассоциируется с изобретением «первоорудий» (своеобразных «искусственных органов»), при помощи которых «первочеловек» выделился из окружающего природного мира, выявил и отстоял свою идентичность. Вторая (промышленная) техническая революция XVIII в. связывается с переходом от преимущественно орудийной деятельности к сравнительно крупному машинному производству, когда производственно-хозяйственная деятельность, основанная на машинном производстве, освобождает человека от рутинных функций и создаёт предпосылки для значительного повышения производительности труда. Третья (научно-техническая) революция середины XX в.– это совокупность радикальных изменений в системе «наука-техника-общество», когда, с одной стороны, значительно повышается эффективность производственно-хозяйственной деятельности, а с другой

стороны – приводит к значительным негативным последствиям экосистем. Четвертая (информационная) технологическая революция второй половины XX в., связанная с формированием «информационного общества» и превращением информации (наряду с материей и энергией) в важнейший (и определяющий) ресурс цивилизации.

ТЕХНОГЕННАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ (буквально – цивилизация, порожденная техникой) – современное состояние цивилизации, обусловленное развертыванием научно-технического прогресса. Наука и техника являются основой техногенной цивилизации, источником ее развития, средством решения любых возникающих в обществе проблем.

ТЕХНОГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА – совокупность непосредственно воздействующих на природу человека факторов, обусловленных развитием техники и технологии (резкое возрастание сложности, скорости и интенсивности производственных процессов в сочетании с колоссальными требованиями к интеллекту, психическому здоровью и моральным качествам личности), а также опосредованно влияющих на все аспекты человеческого бытия антропогенных изменений окружающей среды, загрязнение и перестройка которой наряду с другими возмущениями экосистем биосферы создают реальную угрозу существованию homo sapiens. Проявлением этой угрозы является тенденция денатурализации, т.е. утраты человеком устойчивых качеств своего естества как биологического организма, жизнь которого все труднее поддерживать на оптимальном уровне, даже достаточном для простого воспроизводства себе подобных. Это обстоятельство позволяет некоторым исследователям предполагать возможность постчеловеческой стадии эволюции.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕВОЛЮЦИИ – качественные изменения технологических способов производства, сущность которых состоит в коренном перераспределении основных технологических форм между человеческими и техническими компонентами производительных сил общества. Технологические революции стали возможными с появлением машин – технических объектов, способных самостоятельно выполнять технологические формы получения, преобразования, транспортировки и хранения (накопления) различных форм вещества, энергии и информации. В общественном производстве произошли три технологические революции. Первая технологическая революция была обусловлена передачей машине технологических функций формообразования вещественно-материальных предметов и возникла в недрах мануфактур и фабрик (конец XVII-нач. XVIII вв.). Массовое использование машин в текстильном производстве (чесальных, прядильных, ткацких и др.), металлообработке (ковочных, прокатных, металлорежущих и др.), бумагоделательной, пищевой (машины по переработке сырья) и других отраслях привело к первой промышленной революции. Количественные изменения (увеличение размеров машин, одновременное использование нескольких орудий и инструментов, объединение нескольких машин в системы и т.п.) привели к проблеме создания универсального источника энергии. Вторая технологическая революция – энергетическая – была связана с осуществлением машинного способа генерации и трансформации энергии, ее началом стало изобретение универсального парового двигателя (вторая половина

XVIII в.). Энергетическая технологическая революция привела ко второй промышленной революции, распространилась на транспорт, сельское хозяйство и др. отрасли материального производства. Современная или третья технологическая революция (вторая половина XX в.) по своей сути является информационно-технологической. Она подчиняет себе все общественное производство, детерминирует революции в системе техники в целом и в различных её отраслях. Компьютеризация и роботизация завершают предыдущие технологические революции и связывают их в единое целое.

ЭРГОНОМИКА – научная дисциплина, комплексно изучающая человека (группу людей) в конкретных условиях производственной деятельности. Эргономика возникла в связи со значительным усложнением технических систем и условий их функционирования. Эргономика сформировалась на стыке нескольких наук – психологии, дизайна, социологии, физиологии и гигиены труда, анатомии и ряда технических наук. Основная задача эргономики состоит в том, чтобы при проектировании новой и модернизации существующей техники заранее и с максимально, доступной полнотой учитывать возможности и особенности людей, которые будут ею пользоваться, как с позиции повышения производительности труда и наилучшего выполнения функций человеком-пользователем, так и обеспечения для него удобства и комфортности. Человек, машина и окружающая их среда в эргономических исследованиях рассматриваются как единая сложная система. Основной объект эргономики – система «человек-машина». Эргономика изучает характеристики человека, машины и среды, проявляющиеся в конкретных условиях их взаимодействия, разрабатывает методы учета этих факторов при модернизации действующей и создании новой техники и технологии, изучает проблемы целесообразного распределения функций между человеком и машиной, функционирования человеко-машинных систем, определения критериев оптимизации таких систем с учетом возможностей и особенностей работающего человека (группы людей) и т.д. Эргономика не только изучает, но и проектирует целесообразные варианты конкретных видов человеческой деятельности, связанной с использованием новой техники. Решение задач эргономики часто завершается созданием изобретений.

СПИСОК ПОНЯТИЙ И ТЕРМИНОВ

ЧАСТЬ I. ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Раздел I. Философский анализ науки

Глава I. Предметная сфера философии науки

Аксиология науки
Антисциентизм.
Гносеология науки
История науки
Логика Науки
Логико-эпистемологический подход к анализу науки
Методология науки
Наука
Науковедение
Наукометрия
Онтология науки
Основная проблематика философии науки
Предмет философии науки
Социология науки
Структура философии науки
Сциентизм, сайентизм
Философия науки
Функции науки
Цель философии науки

Глава II. Бытие науки

Бытие науки

§ I. Наука как вид познавательной деятельности

Абстрагирование
Агностицизм
Виды познания
Внерациональные факторы познания
Восприятие
Гносеология
Гносеологический оптимизм
Догма
Догматизм
Доказательство
Достоверность
Интуиция
Истина
Истины концепции

Категория
Ложь
Обобщение
Объект познания
Обыденное познание
Объяснение
Опровержение
Отражения теория
Память
Познавательные установки
Познание
Понятие
Познание как деятельность
Понятие
Практика
Предмет познания
Представление
Процесс
Разум
Рассудок
Рациональное познание
Рационализм
Рациональное в познании
Рациональность
Результат познания
Релятивизм
Сенсуализм
Система познания
Среда познания
Средства познания
Субъект познания
Условия познания
Формы мышления
Цель познания
Чувственное познание
Эвристика
Эмпиризм
Эмпирическое (опытное) познание

§ 2. Наука как система знаний

Вера
Виды вненаучных знаний
Виды знания
Вненаучные знания
Достоверность
Заблуждение

Знак
Знание
Значение
Иррациональное знание
Личностное (неявное) знание
Мнение
Обыденное знание
Оккультизм
Паранаучные знания
Проблема
Символ
Язык

§ 3. Наука как социальный институт

Институциализация науки
Интерсубъективность
Наука и искусство
Наука и нравственность
Наука и религия
Наука и техника
Наука и философия
Наука как социальный институт
Научное сообщество
Социальный институт

Раздел II. Историко-философский анализ науки

Глава 1. Становление и развитие науки

§ 1. Древневосточная наука

Древневосточная наука
Древнеегипетская наука
Древнеиндийская наука
Древнекитайская наука и изобретения

§ 2. Античная наука

Академия
Античная наука
Аристотель
Афинский этап античной натурфилософии
Генезис науки
Гераклит Эфесский
Демокрит
Древнеримский период античной натурфилософии
Зенон Элейский
Ионийский этап античной натурфилософии
Ликей

Лукреций Кар
Медицинская школа гиппократа
Милетская школа
Пифагор
Пифагорейский союз
Платон Афинский
Сад
Скептицизм
Сократ
Сократики (сократические школы)
Стоики
Элейская школа (элеаты)
Эллинистический этап античной натурфилософии
Эпикур

§ 3. Средневековая наука

Августин Аврелий (Блаженный)
Бэкон Роджер
Гроссетест Роберт
Оккам Уильям
Спор об универсалиях
Средневековая арабская наука
Средневековая европейская наука
Средневековая философия
Средневековое образование
Схоластический метод
Фома Аквинский

§ 4. Наука эпохи Возрождения

Бруно Джордано
Галилей Галилео
Кеплер Иоганн
Коперник Николай
Кузанский Николай
Леонардо да Винчи
Наука европейского Возрождения
Ньютон Исаак

§ 5. Классическая наука Нового времени

Бэкон Фрэнсис
Декарт Рене
Естествознание XVII в.
Естествознание XVIII в.
Лейбниц Готфрид Вильгельм
Локк Джон
Новоевропейская наука XVII в.
Новоевропейская наука XIX в.
Спиноза Бенедикт (Барух)

Юм Давид
Энгельс Фридрих
§ 6. Неклассическая наука
Бор Нильс
Бройль Луи де
Естествознание конца XIX-нач. XX вв.
Естетвознание конца XX в.
Кюри Пьер и Складовская-Кюри Мария
Леруа Эдуард
Оствальд Вильгельм
Планк, Макс
Резерфорд Эрнест
Тейяр Де Шарден, Пьер
Томсон Джозеф Джон
Эйнштейн Альберт
§ 7. Отечественная наука
Богданов Александр Александрович
Вавилов Николай Иванович
Вернадский Владимир Иванович
Гумилёв Лев Николаевич
Докучаев Василий Васильевич
Жуковский Николай Егорович
Кондратьев Николай Дмитриевич
Космизм русский
Лебедев Петр Николаевич
Ленин (Ульянов) Владимир Ильич
Лобачевский Николай Иванович
Ломоносов Михаил Васильевич
Менделеев Дмитрий Иванович
Мечников Илья Ильич
Отечественное Естествознание XIX В.
Пирогов Николай Иванович
Попов Александр Степанович
Сеченов Иван Михайлович
Столетов Александр Григорьевич
Тимирязев Климент Аркадьевич
Умов Николай Алексеевич
Циолковский Константин Эдуардович
Чаянов Александр Владимирович
Чижевский Александр Леонидович
§ 8. Постнеклассическая наука
Коэволюция
Особенности постнеклассической науки
Парадигма целостности
Пригожин Илья Романович

Синергетика
Универсальный эволюционизм
Хакен Герман

Глава II. Модели науки и концепции научного познания XIX-XX вв.

§ 1. Позитивистская модель философии науки
Авенариус Рихард
Витгенштейн Людвиг
Карнап Рудольф
Конт Огюст
Кун Томас Сэмюэл
Лакатос Имре
Мах Эрнст
Милль Джон Стюарт
Позитивизм
Полани Майкл
Поппер Карл
Постпозитивизм
Пуанкаре Анри
Рассел Бертран
Риккерт Генрих
Спенсер Герберт
Фейерабенд Пол Карл
Холтон Джеральд
Шлик Мориц
Эмпириокритицизм

§ 2. Эволюционная эпистемология
Лоренц Конрад
Пиаже Жан
Тулмин Стивен
Эволюционная эпистемология

§ 3. Герменевтическая модель философии науки
Гадамер Ганс Георг
Герменевтика
Дильтей Вильгельм
Хайдеггер Мартин
Шлейермахер Фридрих

§ 4. Феноменологическая модель философии науки
Гуссерль Эдмунд
Рикёр Поль
Феноменология

§ 5. Структуралистская модель философии науки
Леви-Стросс Клод
Посттруктурализм

Соссюр Фердинанд Де
Структурализм
Фуко Мишель

§ 6. Постмодернистская модель философии науки

Бодрийяр Жан
Деррида Жак
Делёз Жиль
Лиотар Жан Франсуа
Постмодернизм (постмодерн)

Раздел III. Теоретические основы анализа науки

Глава I. Гносеологические аспекты научного познания

Идеалы и нормы научного познания
Индивидуальные стили мышления
Истина научная
Классификация наук
Концепция
Креативность
Критерии научности познания
Личность учёного
Метатеоретический уровень научного познания
Научная картина мира
Научное познание
Научное сознание
Объект научного познания
Основания науки
Особенности научного знания
Позитивное знание
Понимание
Прагматизм
Практика научная
Предмет научного познания
Сенсуализм
Свойство
Система
Специфика научного познания
Стили научного мышления
Статистические законы
Структура
Структура научного познания
Субъект и объект познания: исторические интерпретации
Субъект научной деятельности
Творчество

Творчество научное
Теоретические методы научного познания
Теоретический (идеализированный) объект
Теоретический уровень научного познания
Теоретическое научное исследование
Теоретическое познание
Теория
Факт
Уровни научного знания
Философские основания науки
Ценность
Эмпирический объект
Эмпирический уровень научного познания
Эмпирическое научное исследование
Эмпирическое (опытное) научное познание
Эпистемология
Этос науки

Глава II. Методологические аспекты научного познания

Абдукция
Абстрагирование
Аксиоматический метод
Анализ
Аналогия
Гипотеза
Дедукция
Диалектический метод
Идеализация
Идея
Измерение
Индукция
Интерпретация
Исторический метод
Логический метод
Математическое моделирование
Методологический анархизм
Метод
Методология
Методы научного познания
Метафизика
Модели научно-познавательной деятельности
Моделирование
Модель
Наблюдение научное

Общелогические методы
Описание
Парадигмальная модель структуры науки
Понимание
Постулат
Предвидение научное
Прибор
Принцип
Принципы диалектики
Проблема научная
Редукция
Синергетический подход
Синтез
Системный анализ
Системный подход
Сомнения принцип
Структурно-функциональный (структурный) метод
Софистика
Теория
Факт научный
Фальсификация
Физикализм
Философские методы
Формы научного познания
Формализация
Функция
Эвристические методы
Эклектика
Эксперимент
Эмпирические методы научного познания
Эмпирический факт
Эмпирический закон

Глава III. Динамика научного познания

Детерминизм
Закономерности развития науки
Закономерность
Интернализм
Картина мира
Механизмы развития науки
Модели развития науки
Научная картина мира
Научная рациональность
Научная революция

Объяснение научное
Основные периоды развития науки
Парадигма
Пределы роста
Преднаука
Одно-производственное равновесие
Проблемы науки XXI в.
Прогресс
Развитие
Регресс
Римский клуб
Тенденции развития современной науки
Теория «большого взрыва»
Типы научной рациональности
Типы научных революций
Традиции в науке
Хаос
Экстернализм

ЧАСТЬ II. ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ

Раздел I. Философский анализ техники

Глава I. Предметная сфера философии техники

Основные показатели техники
Разделы философии техники
Соотношение науки и техники
Становление философии техники
Техника
Техническая реальность
Технология
Техносфера технофилия
Технофобия
Философия техники
Экономические критерии техники

Глава II. Бытие техники

Бытие техники
Изобретение
Инженер
Инженерная деятельность
Инженерное творчество
Инженерные исследования и проектирование

Конструирование
Открытие
Техника как вид деятельности
Техника как система знаний
Техника как средство труда
Техника как элемент культуры
Техническая деятельность
Техническое творчество
Технознание
Технологическая форма движения материи

Раздел II. Историко-философский анализ техники и технознания

Глава I. История становления и развития техники

Архимед
Древнекитайские технические изобретния
Исторические типы технологий
История техники
Пратехника (генезис технических наук)
Технические достижения средневековья
Технические знания нового времени
Техногенез
Эволюция техники
Этапы развития техники
Этапы развития технологий
Этапы становления философии техники

Глава II. Основные современные направления, школы и концепции философии техники

Адорно Теодор
Американо-французская школа философии техники
Аналитическая философия техники
Антропология техники
Белл Даниел
Бердяев Николай Александрович
Булгаков Сергей Нникола́евич
Веблен Торстейн
Гуманитарная традиция в философии техники
Дессауэр Фридрих
Инженерная традиция в философии техники
Капп Эрнст
Концепции технического творчества
Маркс Карл

Марксистская школа философии техники
Мэмфорд Льюис
Немецкая школа философии техники
Нуаре Людвиг
Ортега-и-Гассет Хосе
Основные направления развития философии техники
Основные направления философии техники
Российская школа философии техники
Союз немецких инженеров
Технический фетишизм
Технический формализм
Технократизм
Технологический детерминизм
Технотронное (постиндустриальное, информационное) общество
Тоффлер Элвин
Тулмин Стивен Эделстон
Хабермас Юрген
Хайдеггер Мартин
Чиммер Эберхард
Шпенглер Освальд
Эллюль Жак
Энгельмейер Петр Климентьевич
Энгельс Фридрих
Эспинас Альфред
Ясперс Карл

Раздел III. Теоретические основы изучения техники

Глава I . Гносеологические аспекты технознания

Антропологические критерии техники
Задача технического творчества
Закон прогрессивной эволюции технических систем
Закон стадийного развития техники
Законы и закономерности развития техники
Законы развития технических систем
Ноу-хау
Патент
Сущность технического знания
Техническая картина мира
Техническая система
Техническая теория
Технократия
Технологическая теория
Технологический оптимизм

Технологический пессимизм
Уровни технического знания
Этапы творческого процесса
Этапы технического творчества

Глава II. Методологические аспекты технознания

Инжиниринг
Метод мозговой атаки
Метод синектики
Метод синтеза оптимальных форм
Метод теневой мозговой атаки
Методы познания в технознании
Методы разрешения противоречий
Методы поиска оптимальных параметров
Модели соотношения науки и техники
Моделирование технических систем
Экспертный метод в техническом творчестве

Глава III. Динамика технознания

Биотехнология
Высокие технологии
Геотехнология
Динамика технического развития
Инновационные технологии
Инновация
Информационные технологии
Компьютерная революция
Нанотехнологии
Научно-техническая революция
Последствия научно-технического развития
Технические революции
Техногенная цивилизация
Техногенное изменение человека
Технологические революции
Эргономика