

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Югорский государственный университет»
Гуманитарный институт
Кафедра философии и социально-политических наук

Т. В. Козырева

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебное пособие для аспирантов и соискателей

Ханты-Мансийск

2013

УДК 101
ББК 87
К-59

Рецензент
Доктор философских наук А. Э. Савин

Козырева Т.В.

К-59 История и философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Т. В. Козырева. – Ханты-Мансийск : УИП ЮГУ, 2013. – 133 с.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с программой экзамена кандидатского минимума по истории и философии науки. В пособии рассмотрены общие философские вопросы науки и основные этапы развития науки с их характерными чертами и основными научными достижениями. Рекомендуется аспирантам и соискателям для подготовки к кандидатскому экзамену по истории и философии науки, а также студентам и преподавателям философии.

УДК 101
ББК 87

© Югорский государственный университет, 2013
© Козырева Т. В., 2013

ТЕМА 1: ПРОБЛЕМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАУКИ

Вопрос, когда и где возникла наука, дискуссионный. Можно выделить пять радикальных, достаточно ясно и резко противопоставленных друг другу мнений.

1. Наука отождествляется с опытом практической и познавательной деятельности вообще. Тогда *отсчет времени надо вести с каменного века, с тех времен, когда человек в процессе непосредственной жизнедеятельности начал накапливать и передавать другим знания о мире.*

Известный английский ученый и общественный деятель Джон Бернал в своей книге «Наука в истории общества» пишет: «Так как основное свойство естествознания заключается в том, что оно имеет дело с действительными манипуляциями и преобразованиями материи, главный поток науки вытекает из практических технических приемов первобытного человека».

2. Наука понимается как сознательное целенаправленное исследование природы с ярко выраженной рефлексией о способах обоснования полученного знания и самих принципах познавательной деятельности.

Исходя из данного понимания наука рождается примерно V в. до н. в Восточном Средиземноморье, точнее в Древней Греции. Именно в то время на фоне разложения мифологического мышления возникают первые программы исследования природы, появляются не только образцы исследовательской деятельности, но и осознаются некоторые фундаментальные принципы познания природы.

3. *Относит дату рождения науки к периоду расцвета поздней средневековой культуры Западной Европы (XII-XIV вв).*

Наука, согласно этому взгляду, возникает в тот период, когда была переосознана роль опытного знания, что связано с деятельностью английского епископа Роберта Гроссетета (1168-1253) английского францисканского монаха Роджера Бэкона (ок.1214-1292). Эти ученые, все математики и естествоиспытатели, призывают исследователя опираться на опыт, а не на авторитет предания или философской традиции, что составляет важнейшую черту современного научного мышления. Математика, по выражению Роджера Бэкона, является вратами и ключом к прочим наукам.

Характерной чертой этого периода в развитии духовной культуры Западной Европы была также критика аристотелизма, долгие века господствовавшего в природознании.

4. Большинство историков науки считают, что о науке в современном смысле слова можно говорить только *начиная с XVI-XVII вв.* Это эпоха, когда появляются работы Кеплера, Гюйгенса, Галилея. Апогеем духовной революции, связанной с появлением науки, являются, конечно, работы Ньютона.

Наука в таком понимании новейшее естествознание, умеющее строить математические модели изучаемых явлений, сравнивать их с опытным материалом, проводить рассуждения посредством мысленного эксперимента.

Рождение науки здесь отождествляется с рождением современной физики и необходимого для нее математического аппарата. В этот же период складывается новый тип отношения между физикой и математикой, плодотворный для обеих областей познания. Надо прибавить, что в XVII в. происходит и признание социального статуса науки, рождение ее в качестве **особого социального института**. В 1662 г. возникает Лондонское королевское общество, 1666 г. – Парижская академия наук.

5. Некоторые (правда, немногочисленные) исследователи сдвигают дату рождения современной науки на еще более позднее время и называют *конец первой трети XIX в.*

Такого мнения придерживаются те, кто считает существенным признаком современной науки **совмещение исследовательской деятельности и высшего образования.**

Первенство здесь принадлежит Германии, ее университетам. Новый тип обучения предлагается после реформ Берлинского университета, происходивших под руководством знаменитого и авторитетного естествоиспытателя Вильгельма Гумбольдта. Эти идеи были реализованы наилучшим образом в лаборатории известного химика Юстаса Либиха в Гисене.

Новация состоит в том, что происходит **оформление науки в особую профессию.** Рождение современной науки связано поэтому с возникновением университетских исследовательских лабораторий, привлекающих к своей работе студентов, а также с проведением исследований, имеющих важное прикладное значение.

ТЕМА 2: ИСТОРИЧЕСКИЕ ФОРМЫ НАУКИ

Исторические формы науки - основные этапы развития и бытия науки как особого вида познавательной деятельности человека, обусловленные как внутренними возможностями и закономерностями ее становления, так и влиянием со стороны социокультурного контекста, органическим элементом которого наука, как и остальные подсистемы культуры, всегда являлась и является. Выделяют обычно шесть различных исторических форм науки:

- 1) древняя преднаука (или пранаука (Вавилон, шумеры, Древний Египет);
- 2) античный тип науки (VII в до н. э. — III в. н. э.);
- 3) средневековая европейская наука (IV в. — XVI в.);
- 4) классическая (XVII — XIX вв.);
- 5) неклассическая (начало XX в. — 70-е гг. XX в.);
- 6) постнеклассическая (70-е гг. XX в. по наст. вр.).

Каждая из исторических форм науки отличается от других не только своей предметной спецификой, но и идеологическими, социально-культурными и методологическими основаниями.

Особенности древней пранауки: непосредственная связь с практикой, рецептурный, эмпирический, сакрально-кастовый и догматический характер знания.

Характерные черты античной науки: созерцательность, внутренняя самодостаточность, логическая доказательность, системность, методологическая рефлексивность, демократизм, открытость к критике. Особенности европейской средневековой науки: теологизм, телеологизм, герменевтика, схоластика, догматизм.

Принципиально новые интенции и особенности естествознания складываются в эпоху Возрождения и Новое время (XV-XVII вв.): светский характер, натурализм, объектность, экспериментально-математический характер,

практическая применимость, доказательность. Триумфом развития классической науки становится создание механики Галилея - Ньютона, гелиоцентрической космологии Коперника-Кеплера, механико-математической картины мира. Гуманитарные дисциплины (история, педагогика, медицина, языкознание) также постепенно освобождаются от влияния теологии и рассматриваются как средство совершенствования человека и его самореализации. К XVIII в. в Европе полностью формируется новая социокультурная реальность: классическая наука. Ее идеология: критический дух, объективность, практическая направленность. Принципы онтологии классической науки: антитеологизм, детерминизм, механицизм. Ее гносеологические основания: однозначный характер научных законов, эмпирическая проверяемость и логическая доказательность научного знания. Методология классической науки: количественные методы исследования, эксперимент, математическая модель объекта, дедуктивный метод построения научных теорий, критицизм. Постепенно происходит институализация науки, создаются профессиональные научные сообщества со своими уставами, возникают научные и учебные заведения нового типа (инженерные, политехнические вузы и школы, лаборатории, испытательные стенды, полевые исследования, академии наук, научные журналы). Во второй половине XIX в. происходит резкое усиление социальной базы науки, возникает «большая наука», укрепляется связь науки с производством, создается промышленный сектор науки, происходит формирование новой системы «наука-техника-технология». В конце XIX в. - начале XX в. возникает кризис в основаниях классической науки, происходят научные революции в математике, физике, социальных науках, создаются и принимаются научным сообществом новые фундаментальные теории, во многом несоизмеримые с преж-

ними: неевклидовы геометрии, теория относительности (частная и общая), квантовая механика, генетика, синтетическая теория эволюции, интуиционистская математика и логика, неклассические экономические социальные и гуманитарные теории. Создается неклассическая наука с новыми философскими основаниями. Онтология неклассической науки: релятивизм, вероятностный детерминизм, массовость, системность, эволюционность научных объектов. Гносеология неклассической науки: субъект-объектность научного знания, гипотетичность научных законов и теорий, частичная эмпирическая и теоретическая верифицируемость научного знания, антифундаментализм. Методология неклассической науки: отсутствие универсального научного метода, плюрализм научных методов и средств, интуиция, когнитивный конструктивизм. В середине XX в. происходит научно-техническая революция, результатом которой становится создание в развитых странах наукоёмкой экономики, главным источником массовых инноваций в которой становится наука. С превращением науки в решающую силу общественного развития наука становится важнейшим объектом государственной научной политики развитых стран. В конце XX в. начала складываться новая историческая форма науки - постнеклассическая (или неонеклассическая, или постмодернистская). Ее преимущественный предмет исследования - сверхсложные и эволюционные системы. Лидерами постнеклассической науки становятся биология, экология, глобалистика, науки о человеке. Социальным основанием постнеклассической науки является необходимость экологического и гуманитарного контроля над научно-техническим развитием, уменьшением его негативных последствий для настоящего и будущего человечества. В настоящее время происходит формирование новых философских оснований науки. Принципы онтологии постнеклас-

сической науки: системность, нелинейность, эволюционизм, антропологизм. Ее гносеологические основания: проблемность, коллективность научно-познавательной деятельности, контекстуальность научного знания, полезность, экологическая и гуманитарная направленность научной информации. Методология постнеклассической науки: методологический плюрализм, конструктивизм, коммуникативность, консенсуальность, эффективность и целесообразность научных решений. В современной науке и обществе происходят компьютерная, телекоммуникационная и биотехнологическая революции. Основой развития экономики все более становятся высокие технологии. В гуманитарных и социальных науках происходит «лингвистический поворот», начинает преобладать установка, с одной стороны, на микроанализ, а, с другой — на контекстуальность рассмотрения, возможный и необходимый плюрализм подходов, на «демистификацию факта», на социокультурное и ценностное измерение гуманитарных и социальных теорий.

Будущее науки видится в сосуществовании и интеграции сформированных ранее исторических типов научности: классического, неклассического и постнеклассического. В разных научных дисциплинах в зависимости от степени их развития и характера решаемых теоретических и практических проблем реализуется один из них как более эффективный. Глобализация науки становится одним из главных резервов дальнейшего поддержания высоких темпов развития и эффективности мировой и национальной науки.

Тема 2.1: Античная наука

1. Характерные черты античной науки
2. Этапа развития античной науки и основные достижения:
 - 2.1 натурфилософия VI-V вв. до н. э.;
 - 2.2 наука времен софистов, Платона и Аристотеля к. V- IV в. до н. э.;
 - 2.3 эллинистическая наука . IV - I в. до н. э.;
 - 2.4 «римская» наука I в. до н. э - V в. н. э.

Характерными чертами античной науки являются:

1. **Отсутствие взаимосвязи между наукой и практикой.** Античная экономика, основанная на использовании ручного труда рабов, не нуждалась в развитии техники. По этой причине греко-римская наука, за немногими исключениями (к которым относится, в частности, инженерная деятельность Архимеда), не имела выходов в практику. С другой стороны, технические достижения античного мира - в области архитектуры, судостроения, военной техники - не находились ни в какой связи с развитием науки.

2. **Созерцательное мировоззрение** – мировоззрение, сущность которого состоит в том, что оно исключает из отношения сознания к бытию значение практической деятельности человека и представляет мир как предмет пассивных наблюдений и теоретических размышлений. «Чистый созерцатель» в действительности никогда не существовал, но в отдельные моменты познания естествоиспытатель бывает предельно близок к состоянию созерцательного отношения к миру. Таким изображает Платон Фалеса. Глядя на небо и размышляя о космосе, Фалес настолько забыл обо всем, что незаметно для себя упал в колодезь. Молодая фракиянка рассмеялась и сказала, что он хочет знать, что на небе, а у себя под ногами не видит.

Созерцательность, отсутствие экспериментальной методологии характерна для всей античной науки. Физика (учение о природе) в античности предполагала лишь умозрение, считалось, что в природу вмешиваться нельзя, её надо лишь благоговейно созерцать. Математика рассматривалась как средство приобщения к высшим сущностям, какими признавались математические объекты. Применение математики для практических нужд унизило бы её. Созерцатель природы, отрешенный от мирских дел, считался идеалом мыслителя - самозабвенного искателя истины. Согласно преданию, Демокрит сознательно лишил себя зрения, чтобы свободнее размышлять о мире. А Сократ часто впадал в состояние полной отрешенности. Однажды он, размышляя, простоял неподвижно всю ночь и только утром, совершив молитву Солнцу, ушел. Для того времени, когда формировались наиболее общие философские представления о мире, созерцание природы имело принципиальное значение. Оно помогало осознать отличие духа от природы; мышления от бытия, выделить сферу духовной жизни.

3. Использование теоретико-дедуктивного метода в качестве основного способа познания. Дедуктивный метод научного мышления предполагает умение оперировать сущностями разного порядка, открытого в рамках философии. Возникший в античной науке дедуктивный метод имел явно философское происхождение, что доказываются феноменами пифагорейской математики (например, дедуктивный метод доказательства теоремы Пифагора) и аристотелевской физики. Нельзя, конечно, упрощенно утверждать, что геометрия Эвклида (III в. до н.э.) явилась прямым применением пифагорейской философии, однако, дедуктивные методы Эвклида (аксиоматика) имели архетипом философские дедуктив-

ные методы выведения всех вещей из их единичных и даже единственных начал.

4. Применение гипотетических рассуждений и использование гипотетико-дедуктивного метода в качестве способа познания

Гипотетическими называют рассуждения или умозаключения, которые делаются из некоторых гипотез или предположений. Посылками такого рассуждения могут быть гипотезы в собственном смысле этого слова, т.е. суждения, которые могут оказаться как истинными, так и ложными. Нередко в качестве посылок берутся суждения, противоречащие фактам или существующим мнениям.

Древние греки прибегали к таким рассуждениям и в науке, и в политических дискуссиях, и судебных спорах, а нередко и в повседневных делах. По-видимому, в первое время рассуждения с гипотетическими или противоречащими фактам посылками были неотъемлемой частью античной диалектики. Хорошо известно, что под диалектикой в Древней Греции понималось искусство ведения спора, полемики, беседы. В ходе такого спора каждый из участников стремился обнаружить противоречия в рассуждениях своего оппонента. Это можно было сделать посредством выведения следствий из принятых предположений, мнений или убеждений и последующего их сопоставления с реальными фактами или твердо установленными знаниями. Большое число конкретных примеров таких диалектических рассуждений можно обнаружить у Платона, который сам много заимствовал у своего учителя Сократа. Не случайно, поэтому рассуждения, основанные на такой диалектике, иногда называют сократическими. До Сократа гипотетические рассуждения высоко ценились Зеноном и элеатами. В своих знаменитых апориях Зенон использует их как важный прием аргументации, вероятно, пифагорейцам принадлежит заслуга введения в математику такого

плодотворного приема гипотетического рассуждения, как доказательство некоторого положения посредством сведения к нелепости его отрицания (*reductio ad absurdum*). Считается, что именно с помощью этого приема пифагорейцы доказали теорему о несоизмеримости диагонали квадрата с его стороной, принятой за единицу. *Гипотетико-дедуктивного метод* – это метод научного познания и рассуждения, основанный на выведении (дедукции) заключений из гипотез и др. посылок, истинностное значение которых неизвестно. Поскольку в дедуктивном рассуждении значение истинности переносится на заключение, а посылками служат гипотезы, то и заключение гипотетико-дедуктивного рассуждения имеет лишь вероятностный характер.

Систематическое использование гипотез в качестве посылок мы встречаем в работах основателя формальной логики Аристотеля. Для него гипотеза представляет предположение, служащее посылкой или исходным пунктом какой-либо аргументации. Принятие или отрицание гипотезы зависит от подтверждения ее следствий. Подход Стагирита к гипотезе не только оказал существенное влияние на характер изложения «Начал» Евклида, но и продолжает сохранять свое значение и сейчас в области так называемых формальных наук, т.е. в математике и логике. Действительно, с современной точки зрения математические аксиомы отнюдь не считаются самоочевидными истинами, как думали раньше, а представляют некоторые допущения, или гипотезы, из которых чисто логически выводится вся совокупность теорем. Аксиоматический метод дает возможность точно выявить необходимое и достаточное количество таких предположений и тем самым избавляет нас от логического круга, так как аксиомы, будучи исходными гипотезами, в рамках самой системы не доказываются.

5. Античная наука основана на принципе объективизма. Объективизм - направление в гносеологии, приписывающее познанию постижение реальных предметов и объективных идей.

Это означает, что субъект пока не становится выше объекта. Лосев объясняет это тем, что в рабовладельческой формации раб трактуется как вещь, а господин – как вещественное же оформление этой вещи. Вырастающее на основе такой формации мировоззрение еще до всякого исследования, еще чисто бессознательно, на основании простого и общепонятного в те времена опыта жизни, трактует все на свете только как вещи и как их естественное и стихийно возникающее оформление. Ясно, что предметом такого мировоззрения может быть только объективное, поскольку всякая вещь потому и есть вещь, что она объективна. Отсюда ясно также, что и все античное мировоззрение по необходимости есть принципиальный объективизм.

6. В основе картины мира лежит чувственно-материальный космологизм. Существуют небесный свод, звезды, но нет того, что создавало бы этот космос, ибо космос существует вечно, сам по себе, он сам для себя свой абсолют. На этом настаивает и Аристотель на страницах своего трактата «О небе». Космосу некуда двигаться, пространство уже занято им самим. Абсолют в античности мы видим глазами, слышим, осязаем. Существует нечто живое, движущееся. А если что-нибудь движется, то либо его движет какой-нибудь другой предмет, либо эта вещь движется сама по себе. Античные люди полагали, что самодвижение возникло изначально. Вместе с тем вещь, раз она есть и движется, то она – живая, одушевленная. Поэтому и космос тоже одушевленный, тоже разумный. Все это понимается в человеческом плане: поскольку человеческое тело – разумное и одушевленное, постольку оду-

шевленным и разумным является космос. Античность построена на *одушевленно-разумном космологизме*.

7. Рационализм в объяснении сущности мира.
С самого начала греческие мыслители ищут рациональные объяснения происхождения и сущности мира. Само объяснение ищется только тогда, когда человеку что-то непонятно. Но всё дело в том, что для древнего человека в мире не было чего-то «непонятного». Самодостаточное язычество не нуждалось в системах, ибо предполагало такую родовую жизнь, которая ещё сама для себя система. «Непонятное» появляется тогда, когда человек начинает размышлять над устройством мира и удивляться вездесущности исходной упорядоченности. Эта упорядоченность, только и достойная для размышления, получила различные понятийные оформления и выступила принципом понимания и существования. В античной картине мира это выразилось в требовании оценки всех мнений и чувственных ощущений человек с позиций Логоса - универсального закона, разумного принципа, лежащего в основании мироздания. Тем самым был сделан шаг от системности родовой жизни к системе рациональной доктрины. Рационализм вносит момент методической самокритики мысли, подчиняя мысль сумме формализуемых правил, развивает рефлексию.

8. Зарождение проблематики рефлексии

Понятие рефлексии в широком смысле, как известно, применяется для обозначения актов самосознания, самопознания, самоанализа, самооценки – того, что можно было бы назвать “мышлением о мышлении”. Под рефлексивностью научного знания понимается его самообращенность

наличие в нем механизмов и норм сознательного контроля над процессом его роста и функционирования¹.

Как специальная проблема рефлексия выступала предметом обсуждения в античной философии, где общий акцент был сделан на познании. Когнитивное отношение к действительности является, прежде всего, той формой отношения к миру, которая даёт человеку возможность решить эти проблемы. Сократ акцентировал задачи самопознания. Так, метод рассуждения Сократа – «Что есть красота?», обращен к общему понятию красоты и его конкретному применению. Сократ не вопрошает об источнике красоты, и её роли. Так происходит удвоение реальности, ее разделение на *понятийную* и *вещную*. Платон и Аристотель трактовали мышление и рефлексия как атрибуты божественного разума, через которые проявляется единство мыслимого и мысли. В этом заключается культурный феномен европейской мысли – *появление теоретического сознания, изучающего мир понятий отдельно от вещей*. Мы имеем некую рефлексивно выделенную, необычную реалию, которой не было, по крайней мере, в столь ярко выраженной форме, в других культурных очагах.

Социальная атмосфера, культивировавшая критико-рефлексивную деятельность, складывалась в условиях античной демократии, которая предполагала соревнование идей, совершенствование методов intersubъективного доказательства и убеждения, что, в конечном счете, привело к развитию логики и рационально понимаемой и организованной науки. П.П. Гайденок обозначил первый этап развития внутринаучных форм рефлексии как онтологизм, восходящий к аристотелевской концепции истины, прони-

¹ Бажанов В.А. Наука как самопознающая система. Казань. 1991. - с. 3
Огурцов А.П. Рефлексия // Новая философская энциклопедия, 2001, Т. 3.- с. 448-449

зывающий классическую науку и завершающийся приблизительно в середине XIX в.

9. Использование символов для создания философской системы с опорой на науку

Например, возникновение символа огня как центра вселенной связано с тем, что огонь являлся двигателем жизни; неслучайно с древнегреческого огонь (agnais) переводится как подвижный.

Число пифагорейцев, заимствованное у египетских жрецов или иудейских левитов, является «не просто характеристикой, но существом и ядром реальности вещи». Число уже не просто мифично: это создание философской системы с опорой на науку. Единое начало в непроявленном состоянии равно нулю. Когда оно воплощается, то создает проявленный полюс Абсолюта, равный единице. Превращение единицы в двойку символизирует разделение единой реальности на материю и дух.

Символизм платоновской и аристотелевской линии - это уже качественно новая ступень.

Трансцендентализм¹ Платона предполагает раздельность идеи и факта. У Платона эпистеме (знание) и докса (мнение) онтологически соотнесены с истинным бытием эйдосов² и чувственно-постигаемым миром. «Тимей» наиболее ярко представляет диалектичность их объединения умом-демиургом через мировую душу. Идея Платона есть «порожденный путем самоотрицающегося (при по-

¹ **Трансцендентализм** - идеалистическое философское учение, основанное на признании каких-нибудь трансцендентальных понятий.

Трансцендентальный (от лат. transcendens, родительный падеж transcendentis - перешагивающий, выходящий за пределы) - существующий по ту сторону мира, до всякого опыта.

² **Эйдос** (греч. **éidos** - вид, образ), термин античной философии и литературы, первоначально обозначавший «видимое» или «то, что видно», но постепенно получивший более глубокий смысл - «конкретная явление», «телесная или пластическая данность в мышлении».

мощи числа) самоутверждения сверхсущего Единого Эйдос, который в свою очередь, порождая из себя тем же путем душу, а через нее и Космос, становится софийно символическим Мифом. Платоновская Идея есть диалектически обоснованный софийно-интеллектуально-символический Миф».

Итак, согласно Платону, «существует одно и единое, нераздельное реалистически-символическое бытие»¹. Символ - это единство конкретного, т.е. субстанции, первичной сущности, и абстрактного, т.е. вторичной сущности, общего понятия. У Аристотеля это символическое единство представлено в учении о сущностях. Исследование знака, проявившееся у Платона в диалоге «Кратил», а у Аристотеля в трудах по логике, сводится у философов к языку, к мыслям о слове. Как категория символ еще не существует, но в эпоху расцвета древнегреческой философии он приобретает следующие характеристики: 1. место бытия двух миров; 2. аллегория.

В развитии античной науки выделяют четыре этапа:

- 1) натурфилософию VI-V вв. до н. э.;
- 2) науку времен софистов, Платона и Аристотеля к. V- IV в. до н. э.;
- 3) эллинистическую науку к. IV - I в. до н. э.;
- 4) «римскую» науку I в. до н. э - V в. н. э.

Натурфилософия VI-V вв. до н

Первыми античными учеными, равно как и философами, считают представителей Милетской школы, в числе научных заслуг которой можно выделить следующие:

- 1) введение в геометрию доказательства (Фалес);

¹ Афанасьев А.Ю. Эволюция образа от язычества к христианству// Вопросы философии, 1996. №10. – С.80

- 2) демифологизацию и деантропоморфизацию космогонии и космологии; (Анаксимандр);
- 3) первую постановку проблемы качественных физических изменений (Анаксимен).

Решая главный вопрос натурфилософии: *из чего все произошло*, представители Милетской школы выдвигали в качестве первоосновы мира четыре стихии: воду (Фалес), воздух (Анаксимен), землю и огонь (Гераклит).

Открытие *математики как теоретической науки*, отличной от распространенного как в Греции, так и на Востоке прикладного искусства счисления, принадлежит *пифагорейцам*. В пифагореизме впервые был поставлен вопрос о *числовой сущности универсума*, поэтому числа у них явились не средством, но целью исследования в качестве онтологически самостоятельных объектов. Из всех наук, которые можно вычлениить из раннегреческой «физики», математика добилась наибольшей автономии и прогресса. К числу математических достижений того времени относятся:

- 1) создание общей теории делимости;
- 2) открытие несоизмеримости (Гиппас из Метапонта);
- 3) возникновение геометрической алгебры (и в ней теории пропорций);
- 4) первое систематическое изложение геометрии посредством дедуктивного метода (Гиппократ Хиосский);
- 5) первые образцы строгого научного мышления демонстрируют философские сочинения Парменида и Зенона, в которых свойственное «физикам» заключение по аналогии уступает место логическому доказательству.

Заключительной стадией развития раннегреческой науки стал перевод в физическую плоскость поставленной элеатами онтологической проблемы множественности и изменчивости вещей. Помимо учений Эмпедокла и Анаксагора здесь выделяется атомистика Демокрита и Левкиппа.

Наука времен софистов, Платона и Аристотеля к. V- IV в. до н. э

Следующий этап развития античной науки (V - IV в. до н. э.) открывается просветительской деятельностью софистов¹, их гносеологическими исследованиями, обусловленными непримиримым разнообразием и догматизмом натурфилософских концепций.

Первоначальную форму *субъективизма и релятивизма*² в познании представляет ученик Гераклита *Кратил*. Из гераклитовской формулы «все течет, все изменяется» он сделал неправильный, односторонний вывод о том, что в мире существует одно только движение. Если все вещи и явления подвержены непрестанному изменению, то, следовательно, мир представляет собой извечный поток разного, в котором никогда нет повторяемости, относительной устойчивости, одного и того же. Поэтому, согласно Кратилу, нельзя сказать ничего определенного, ибо слово запечатлевает только общее, повторяющееся. Но ведь повторяемости нет, значит, мысль, выраженная в словах, как скажут об этом несколько позже другие, есть ложь, которая в свою очередь, будучи изреченной, есть также ложь: она сама себя отрицает.

¹ **Софисты** (от греч. sophistes - умелец, изобретатель, мудрец, лжемудрец), термин, которым в древнегреческой литературе обозначали: 1) умных, изобретательных, искусных, знающих людей, иногда людей специальной профессии; 2) в узком смысле - учителей мудрости и красноречия, философов 2-й половины 5-1-й половины 4 вв. до н. э., которые впервые в Греции стали преподавать своё искусство за деньги.

² **Релятивизм** (лат. relativus - относительный) - философская концепция, утверждающая относительность, условность и субъективность человеческого познания. Признавая относительность знаний, Р. отрицает объективность познания, считает, что в наших знаниях не отражается объективный мир.

Кратил искажил смысл формулировки Гераклита, довел его учение до крайней нелепости. Гераклит был диалектиком, а не релятивистом, и как диалектик он не только признавал всеобщий характер движения, но также и то, что любая вещь, изменяясь, все же остается тождественной себе самой.

Элементы субъективизма и скептицизма¹ встречаются в философских воззрениях *Протагора*. Его теория познания в основе своей сенсуалистическая. Вместе с тем ей присущи и некоторые черты агностицизма и релятивизма, проистекающие из односторонней абсолютизации изменчивости вещей и понятий: поскольку все люди не одинаковы и по-разному судят об одном и том же, постольку нет и не может быть единой для всех объективной истины.

Из своего односторонне преувеличенного сенсуализма Протагор делает вывод, «все, что кому как кажется, так оно и есть». Согласно этой точке зрения, всякое суждение о предметах и явлениях оказывается истинным, поскольку оно опирается на непосредственно данные впечатления. Но жизнь показывает, что наши суждения далеко не всегда правильно отражают объективную природу вещей, а потому и не всегда истинны.

Значительно ярче скептицизм в философии обнаруживается у *Горгия*, доказывавшего, что в мире ничто не существует, а если нечто и существует, то оно непознаваемо; если же его можно познать, то все равно познаваемое невыразимо.

Реакцией на скептицизм и релятивизм софистических теорий познания явился поиск **Сократом** и **Платоном** безусловных оснований истинного знания, приведший последнего к теории идей. В своей логической разработке

¹ **Скептицизм** (от греч. skeptikos - рассматривающий, исследующий) - филос. направление, подвергающее сомнению возможность познания реальности или какого-то ее фрагмента.

учение Платона сыграло огромную роль в становлении понятийного научного мышления. Другим существенным вкладом Платона в науку стала идея *математизации научного знания*. В «Тимее» была представлена математическая космогония, согласно которой в основе мира лежат не физические объекты, как, например, атомы Демокрита, а математические структуры. Стоит также отметить основание Платоном Академии - *первого в истории научно-образовательного и научно-исследовательского центра*.

Ведущим математиком на этом этапе развития античной науки был *Евдокс Книдский*. Ему принадлежат общая теория отношений, разработка «метода исчерпывания».

Название «метод исчерпывания» предложил в 1647 году Грегуар де Сен-Венсан, в античные времена у метода не было специального названия. Метод заключался в следующем: для нахождения площади (или объёма) некоторой фигуры в эту фигуру вписывалась монотонная последовательность других фигур и доказывалось, что их площади (объёмы) неограниченно приближаются к площади (объёму) искомой фигуры. Затем вычислялся предел последовательности площадей (объёмов), для чего выдвигалась гипотеза, что он равен некоторому A и доказывалось, что обратное приводит к противоречию. Поскольку общей теории пределов не было (греки избегали понятия бесконечности), все эти шаги, включая обоснование единственности предела, повторялись для каждой задачи.

Евдокс первым решил задачу Платона, предложившего астрономам построить кинематическую модель, в которой видимые движения Солнца, Луны и планет получались бы как результат комбинации равномерных круговых движений. Модель Евдокса состояла из 27 взаимосвязанных сфер, вращающихся вокруг Земли (теория гомоцентрических сфер). Согласие этой модели с наблюдениями было для того времени неплохим; исключением было дви-

жение Марса, который неравномерно движется по орбите, далёкой от круговой, и её крайне трудно приблизить равномерным вращением сфер.

Теория гомоцентрических¹ сфер Евдокса, позволяющая представить движения небесных тел в виде комбинаций равномерных кругов, явилась первой строго научной объяснительной моделью космоса. Кроме того, Евдоксом была организована *первая греческая обсерватория* в Кизике, в которой впервые в Элладе велись систематические наблюдения за небом. Школа Евдокса выпустила первый в Греции звёздный каталог. Евдокса можно считать создателем *античной теоретической астрономии* как самостоятельной науки.

Научно-философскую систему Античности, во многом определившую развитие европейской науки вплоть до Нового времени, создал **Аристотель**. Ему принадлежит развитая и детализированная *классификация наук*, в которой, в отличие от «субъективной» классификации Платона, научные дисциплины различаются по своим предметам. Из трех возможных видов знания - «практического», «пойэтического» и «теоретического» - только последний имеет статус подлинно научного знания, поскольку, в отличие от остальных, имеет своим предметом не субъект, а всецело объект исследования. Таким образом, обязательным критерием «теории» становится строгое разграничение познаваемого от познающего.

К «теоретическому» знанию, согласно Аристотелю, относятся «первая философия», физика и математика. Наилучшей и божественной наукой в этой триаде является самая бесполезная - метафизика, ибо лишь она в полной мере реализует идеал свободной (самодостаточной) жизни,

¹**Гомоцентрический** (от греч. *homos* одинаковый, общий + лат. *centrum* средоточие) - имеющий общий центр, пересекающийся в одной точке

исследуя неизменные и отделенные от материи сущности (первая из которых - Бог). В такой интерпретации научного знания в полной мере отразилась характерная для античной науки изолированность от практико-прикладной сферы. Эта особенность проявляется и в аристотелевской трактовке «физики», которая, казалось бы, традиционно понимается им как наука. Подчеркивая в «природе» момент «теоретической» самодостаточности через понятие «начало движения», философ тем самым проводит четкую грань между «теоретической» физикой и «технической» (в смысле) механикой. Эта оппозиция была преодолена лишь в Новое время, когда механика стала главнейшей частью физической науки.

В *биологии* Аристотеля можно назвать первопроходцем, поскольку он дает первую в истории этой науки *классификацию животных*, описывая 495 видов. Здесь он выступает не только блестящим наблюдателем и анатомистом, но и предтечей современного способа функционирования науки как коллективной деятельности: информацию для биологических изысканий Аристотеля собирало множество «сотрудников» (в походе Александра Македонского).

Эллинистическая наука к. IV - I в. до н. э.

Считается, что третий этап развития античной науки, называемый эллинистическим (эллинским), начался с подчинения Александром Македонским греческих полисов (примерно 330 г. до н.э.). Научным центром становится новая столица Египта - Александрия, основанная Александром в 332 г. до н.э. и названная его именем. За расширением границ империи последовало оживление торговли, развитие ремесел, транспорта. В техническом совершенствовании нуждались и производственная сфера, и военная. В военные действия все чаще стали вовлекаться машины и механизмы. Впервые «заказчиками» в проведении научных

исследований становятся военные. Вполне вероятно, что правители Македонии - Александр Великий и его преемники Птолемеи - были первыми, осуществившими попытку государственной организации и финансирования науки. В Александрии в начале III в до н.э. был организован Александрийский музей - мусейон (от греч. *museion* - храм муз), явившийся *первым государственным исследовательским институтом*, музеем и библиотекой, где сосредоточились уникальные памятники древней науки. Считалось, что в мире нет какого-либо более или менее ценного произведения, оригинал или копия которого не хранились бы в Александрийской библиотеке. По различным оценкам число книг в Александрийской библиотеке доходило до 700000. Сотни грамотных рабов ежедневно трудились над переписыванием свитков.

Как научная школа Александрийский музей стал преемником Ликейя Аристотеля и на первых порах был связан с ним. Последний выдающийся руководитель Ликейя **Стратон** преподавал одновременно и в Афинах и в Александрии. Вскоре Александрийский музей встал на самостоятельный путь развития. Исследования, проводившиеся в Александрийском музее, не имели той широты охвата, как у Аристотеля, но особенно интенсивно изучались астрономия, оптика, механика и математика.

Также этот этап развития античной науки отмечен возникновением *государственных научных учреждений*. Помимо Александрии финансируемые диадохами научные центры и библиотеки открылись в Пелле, Пергаме, Антиохии и в других городах бывшей империи Александра.

Наибольший вклад эллинистический век внес в математику и механику, в развитие письменности. К III в. до н.э. наряду с папирусом как писчий материал начинает использоваться пергамент, представляющий собой выделанную особым образом кожу телят или козлят. Название это-

го материала происходит от малоазиатского полиса Пергама, являвшегося важным центром античной культуры в эллинский период, где производство пергамента получило широкое распространение. Листы пергамента сшивались в свитки. Отдельный свиток стали называть «томос», что означало «отрезанная часть», то есть часть рукописи, когда она не умещалась на одном свитке. На пергаменте можно было писать с обеих сторон, использовать его повторно, смыв краску. Пергамент был много прочнее, чем папирус, его можно было сгибать, не боясь сломать.

К концу эллинского периода античной науки письменность входит в обыденную повседневную жизнь античного мира. Для обучения письму использовались деревянные дощечки, покрытые воском - кодциллий (от слова «codex» - ствол дерева, бревно). Термин «кодекс» как свод законов появился позднее, а исходное значение этого слова - деревянная книга. Римляне называли кодексом сшитые тетради, составленные из листов пергамента.

Для наук эпохи эллинизма характерны *строгое отграничение от философии и четкая специализация*. За философией помимо собственной проблематики осталась лишь физико-космологическая проблематика. Значительный интерес в этой области представляет «пневматическая» теория стоиков, предвосхищающая новоевропейскую концепцию поля (эфира). *Математика* этой эпохи в наибольшей степени представлена образцовым систематизаторским исследованием **Евклида** «Начала», а также деятельностью **Аполлония Пергского**, завершившего построение *геометрической алгебры*. Среди *астрономических достижений* выделяется гелиоцентрическая система **Аристарха Самосского** (как следствие проведенных им же первых в истории опытов по определению соотношения размеров Земли и Солнца), создание прецизионной наблюдательной астрономии **Гиппархом** из Nikei. В III в. до н.

э. закладываются основы будущей *теоретической механики*, о чем позволяют судить псевдоаристотелевские «*Механические проблемы*», а также деятельность **Архимеда**.

Архимед приходился родственником сиракузскому царю Гиерону II, отец Архимеда Фидий был математиком и астрономом. Он дал сыну хорошее образование, ввел его в научный мир. В Александрии, где учился Архимед, в то время работали ученики Евклида, в частности Эратосфен. Там, в Александрии, Архимед познакомился с трудами Демокрита, Евдокса, Евклида.

Архимед прославился как механик и математик. Вот лишь перечисление важнейших открытий, сделанных Архимедом в области механики и математики:

- 1) показал, что площадь круга, радиусом r , лежит между величинами πr^2 и $2\pi r^2$. Числом π обозначают « π » и называют «архимедовым». По теореме Архимеда площадь круга равна площади прямоугольного треугольника с одним катетом, равным R , а другим — равным длине окружности AB .
- 2) доказал, что объемы цилиндра, шара и конуса, имеющих одинаковую высоту и ширину, относятся как 3:2:1 соответственно. Архимед считал установление этого соотношения своим крупнейшим достижением и завещал изобразить сущность этой теоремы на своей могильной плите. По этому изображению впоследствии, почти через 200 лет, Цицерон нашел могилу Архимеда.
- 3) вывел закон о рычаге, определяющий зависимость между грузами на концах рычага и плечами при равновесии. Предание гласит, что восхищенный открытием этого закона Архимед воскликнул: «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю». Здесь, конечно, Архимед «погорячился». Работая рычагом, можно выиграть в силе, но неизбежен проигрыш в расстоянии. Поэтому даже если бы нашлись рычаг и точка опоры, то для того, чтобы сдви-

нуть Землю на один сантиметр усилием руки, пришлось бы затратить миллионы лет.

- 4) изобрел и построил винт для поднятия воды («архимедов червяк»). Такие механизмы можно встретить и сейчас при откачке засоренной воды, когда невозможно использовать шланги. Архимеду принадлежит и изобретение червячной передачи, широко используемой в современной технике на передаче вращения (в редукторах).
- 5) нашел способ вычисления центра тяжести некоторых тел, что особенно важно при определении устойчивости машин, кораблей и т.д.
- 6) установил закон о плавучести тел, носящий его имя, при этом объяснение Архимеда этого сложного по сути закона было ясным и понятным. Легендой стал и повод, приведший к открытию этого закона. Витрувий в своем сочинении «Об архитектуре» приводит следующий рассказ:
«Во время царствования Гиерона в Сиракузах этот царь, окончив благополучно одно очень важное для него дело, возымел намерение принести в жертву богам одного из храмов золотой венок. Царь заказал мастеру за большую цену сделать этот венок и дал ему золото на вес. Мастер представил свою работу, которая очень понравилась царю, и венок оказался по весу точно равным весу выданного золота. Однако вскоре обнаружили, что мастер украл часть золота и добавил серебро. Царь был сильно разгневан этим обманом, но не знал, каким способом уличить мастера в краже. Он просил Архимеда постараться найти такой способ. Однажды Архимед, находясь в ванне и размышляя об этом, случайно заметил, что по мере погружения его в ванну, вода выступала через края. Это обстоятельство открыло Архимеду способ, который он искал. Не медля, в чрезвычайной радости выбежал Архимед голый и, направляясь к своему дому, кричал, что нашел то, чего искал. Он кричал по-

гречески «εὕρησα εὕρησα...» (эврика, эврика, что значит - «нашел, нашел»). Рассказывают, что после этого открытия Архимед заказал сделать два куска одинакового веса, равного весу венка, один кусок из золота, другой из серебра. Сначала он погрузил в сосуд, наполненный водой, серебряный кусок, который по мере погружения своего вытеснил некоторое количество воды, соразмерно своей величине. Потом, вынув кусок серебра, Архимед налил в сосуд воды столько, сколько из него вытекло. Наполнив его затем до краев и измерив количество воды, вышедшее из сосуда, он узнал, какое количество воды соответствует куску серебра известного веса. После этого он погрузил в сосуд, доверху наполненный водой, кусок золота, вынул его, измерил количество воды, как прежде, и нашел, что кусок золота вытеснил воды уже не столько и что количество ее было меньше на такую величину, насколько меньше объем золотого куска против серебряного. Потом Архимед опять наполнил водою сосуд и погрузил туда венок, который вытеснил больше воды, нежели кусок золота такого же веса, как венок. Таким образом, рассуждая о количестве вытесненной венком воды, Архимед узнал, что в золото было подмешано серебро, и ясно показал обман мастера».

Свой закон по гидростатике о плавании тел Архимед изложил в дошедшем до нас сочинении *«О плавающих телах»*.

Архимед был величайшим изобретателем-механиком, причем многие его изобретения использовались в военных целях. Во время второй Пунической войны Архимед возглавлял оборону Сиракуз, осаждаемых римлянами. По легенде, описанной Лукианом (род. ок. 125 г. до н.э.), Архимеду удалось во время осады Сиракуз при помощи зеркал зажечь римские корабли, сфокусировав излучение Солнца. По поводу возможности зажечь корабли сфокусированным солнечным излучением возникли многочисленные споры.

Последние эксперименты, проведенные греческим физиком Саккосом в 1973 г., показывают, что в принципе такая возможность существует. Архимед построил для обороны Сиракуз метательные машины. Плутарх указывает, что эти машины позволяли «в римлян сыпать стрелы и камни весом в 10 талантов» (до 500 кг). Другие машины, как пишет Плутарх, «захватывали суда, поднимали их в воздух и затем кормю погружали в воду». Римляне в страхе обращались в бегство. «Что же, придется нам прекратить войну против Геометра», — грустно шутил римский полководец Марцелл, отводя войска и флот от стен Сиракуз. Ворота города открыло предательство. Архимед был убит римским воином. Плутарх так описывает последние минуты великого ученого:

«Архимед занимался рассмотрением какой-то геометрической фигуры, напрягши ум, был так занят, что не слышал шума в городе вследствие занятия его римскими войсками. Вдруг предстал перед ним воин и велел Архимеду немедленно следовать за ним. Архимед не пожелал этого исполнить прежде, нежели решит задачу, которой был занят. Воин в гневе обнажил меч и убил Архимеда». По легенде, Архимед сказал воину перед смертью: «Не трогай моих чертежей!». Архимед был погребен Марцеллом с большими почестями.

Отметим, что в трудах Архимеда, может быть, впервые наука использовалась для решения технических задач. Изготовленный Архимедом планетарий считался вершиной точной механики. В качестве трофея он был перенесен в Рим.

Еще одним выдающимся ученым эллинистического периода был Евклид. Его пригласил в Мусейон царь Египта Птолемей I, основавший Александрийский музей. В Александрии Евклид работал с 310 г. по 280 г. до н.э. Здесь он создал математическую школу и написал для учеников

свой великий труд. «Начала» состоят из 13 книг, каждая из которых построена по единой логической схеме. Вся математическая система Евклида основана на пяти аксиомах и пяти постулатах, принимаемых без доказательств. В их числе знаменитый пятый постулат о параллельных прямых. Позднее к 13 книгам «Начал» было добавлено еще две, написанные не Евклидом. В «Началах» обобщены и отражены достижения всей математики того времени и многое из того, что отражено в «Началах», принадлежит не самому Евклиду, а другим античным математикам, в частности Евдоксу (408 - 355 гг. до н.э.) и Пифагору. Но созданный Евклидом *метод аксиом* позволил изложить геометрию как единое, логически связанное математическое учение, носящее его имя - «геометрия Евклида».

Влияние «Начал» испытали на себе практически все крупнейшие ученые мира. А. Эйнштейн считал, что «Это произведение мысли дало человечеству уверенность в себе».

Кроме «Начал» Евклид написал труды по теории музыки, астрономии, оптике. Евклид считал математику совершеннейшей из наук, «чистой» наукой. Однажды один из учеников Евклида спросил его о том, какова будет польза от штудирования «Начал». В ответ Евклид приказал рабу: «Дай ему три монеты, он ищет выгоды, а не знаний». По другой легенде Птолемей I, начавший изучать математику, посчитал это занятие слишком сложным и долгим делом и попросил у Евклида совета, как сделать изучение более легким. Ответ Евклида «К геометрии нет царской дороги» стал крылатым выражением о сложности математики.

Последним крупным философом эпохи эллинизма считается Эпикур. В своем учении Эпикур на новом уровне возрождает идеи атомизма Демокрита. По его представлению возможна случайность движения атомов, отклонение их траектории от прямой линии. На основе атомизма

Эпикур пытался объяснить не только природные явления, но и явления социальные и психические. По Эпикуру, ощущения возникают вследствие потока частиц, проникающих в органы чувств. Атомы, находясь в непрерывном движении, образуют все сущее. Так возникла и Земля, затем от нее отделилось небо, Земля породила жизнь, а все, что не могло приспособиться к жизни на Земле, умирало. Естественным путем на Земле возник животный и растительный мир, а также человек. Эпикур, как мы видим, не находил места божественному началу земной жизни. Он считал, что боги находятся далеко, в межзвездном пространстве, и в жизнь людей не вмешиваются. В последующие столетия понятие «эпикурец» было аналогично понятию «безбожник».

По Эпикуру, в познании мира истинными являются ощущения, но их истолкование может быть ошибочным. Целью познания Эпикур считал освобождение от страха перед богами и смертью. Это приводит к достижению радостного состояния духа. Наиболее разумным для человека Эпикур считал состояние покоя, атараксии, а не деятельность.

Римская наука I в. до н. э. - V в. н. э.

Заключительный этап развития античной науки (I в. до н. э. - V в. н. э.) связан с эпохой Рима. Самостоятельным успехом римлян является создание *юриспруденции*. В остальном они заимствовали научные знания греков с учетом их прикладного использования либо в целях создания компиляций научно-популярного характера, как, например «О природе вещей» Лукреция или «Естественная история» Плиния. Основные достижения греческой науки «римского» периода связаны с *геоцентрической астрономией* (Клавдий Птолемей), *механикой и оптикой* (Герон Александрийский). На рубеже Средневековья особняком стоит

физика Иоанна Филопона (VI в.), примечательная критикой аристотелевской концепции движения брошенного тела, в результате чего появилась теория импетуса, предвосхищающая понятия импульса и кинетической энергии.

Обобщая вышеизложенное, можно выделить три научные программы античности: 1. **Математическая программа** Пифагора (VI в. до н.э.) и Платона (427- 348 г. до н.э.). Пифагорейской школе удалось сформулировать два важнейших тезиса, которые легли в основу всей последующей науки: - явления природы и ее законы наиболее четко и лаконично выражаются языком математики; - количественные (числовые) отношения отражают гармонию и порядок мира, симметрию его частей, правильность их объединения и ритмичность движения. 2. В основе **корпускулярной** (от лат. corpusculum - частица) **атомистической программы** лежат представления эпикурейской школы (Левкипп, Демокрит, Эпикур), которые позднее были изложены древнеримским поэтом и философом-материалистом Лукрецием Каром (I в. до н.э.) в его поэме «О природе вещей». По их мнению, окружающий мир состоит из некой субстанции, которая существует вечно и независимо от человека. Сегодня ее называют - «материя». Ядро этой программы составляет учение Демокрита (470-405 г. до н.э.) об атомах. Вселенная состоит из пустоты и невидимых глазу телец - атомов, которые являются первокирпичиками Мироздания. Атомы бесчисленны по количеству, разнообразию, формам и величинам. Мир **дискретен** (прерывен). Находясь в вечном движении, атомы сталкиваются, образуют единый вихрь, соединяются и разъединяются. При этом они образуют самые разнородные по свойствам тела и порождают все сложное - огонь, воду, воздух, землю. В вихре движения тяжелые тельца собираются в центре и образуют шарообразное тело. От него отделяется оболочка, которая простирается над всем миром и

образует бесконечную Вселенную, в центре которой находится Земля. В своих философских построениях Демокрит опирался на непосредственное исследование природы. Им было выдвинуто предположение об атомистическом происхождении чувственных ощущений человека за счет взаимодействия атомов, истекающих от тел, и атомов в теле человека, что и вызывает, по его мнению, ощущения цвета, вкуса, запаха, звука. Эпикур (341- 270 г. до н.э.) развил идеи Демокрита и дал им философское обоснование. Первоосновой любого учения он признавал логические умозаключения, считая, что таким путем можно получить новое знание о вещах даже при отсутствии данных непосредственного опыта. Отвергнув концепции Платона, он стремился вывести законы природы из самой же природы, представляя окружающий его мир зримым, ощущаемым, движущимся, вечно меняющимся, и в то же время непреходящим, остающимся единственной реальностью. Он признавал что материя - это бесконечное множество движущихся атомов, но при этом пытался выяснить, что за сила движет ими, и какова конечная цель этого движения. Он считал, что мир - это нагромождение случайностей, и совершенно лишен какой-либо внутренней логики и внутреннего смысла. Размышляя над природой случайного, он создал учение об отклонениях атомов от прямолинейных путей, в результате которых происходят столкновения, и возникает вихревое движение, приводящее к образованию вещей. Случайность, по его мнению, лежит в природе самих вещей и носит объективный характер. Эта программа стала истоком корпускулярной традиции современной науки. 3. Завершающим этапом развития античной науки можно считать создание *континуальной* (от лат. *continuum* - непрерывное) *программы*, объединившей в себе все достижения античности. Ее основоположником был Аристотель (384-322 г. до н.э.). Его сочинения охва-

тывают многие области знания: «Органон», «Метафизика», «Физика», «О возникновении животных», «О душе», «Этика», «Политика», «Риторика», «Поэтика». Он разработал первую систематику животных, сделал попытку создать единую картину мира. В трактате «О душе» он утверждал, что всему материальному миру присуща некоторая внутренняя сущность - душа, которая имеет несколько уровней бытия. Самый низкий уровень души свойствен неживым объектам - камням, воде, воздуху. На следующем уровне находятся растения - травы, цветы и деревья; на следующем - насекомые, рыбы, животные. И на самом высшем уровне находится человек, душа которого бессмертна. В его представлениях находится место и Богу, который вращает небесную сферу, в центре которой находится Земля. Свои воззрения на устройство природы он представил в книге «Физика», в которой изложил учение о четырех причинах существования мира - материи, форме, действии и цели, а также свои взгляды на взаимосвязь пространства, времени и движения. Занимая промежуточную позицию между Демокритом и Платоном, он считал, что материя существует вечно и образует в разных соединениях различные предметы. Все явления протекают во времени. Вместительность предметов является пространством. Пространство неразрывно связано с телами. Пустоты или чистого места без тел не существует. Только тогда тело находится в пространстве, когда соприкасается с другими телами. Мир *непрерывен*. Порядок и гармония мира по Аристотелю обусловлены целевой причиной движения и формой. Когда-то давно, под действием первотолчка материя пришла в вихревое движение, упорядочив ранее существовавший Хаос. Движение - это изменение вообще. Оно осуществляется борьбой противоположных качеств - тепла и холода, сухости и влажности. В мире нет ничего неизменного и случайного, развитие его во времени строго де-

терминировано. Его учение о событийности движения почти два тысячелетия господствовало в представлениях человечества. Этот взгляд стал истоком континуальной традиции современной науки.

Тема 2.2: Средневековая наука

План

1. Система средневекового теологического мирозерцания:
 - универсализм;
 - символизм;
 - иерархизм;
 - телеологизм
2. Механизмы передачи научных знаний

Особенности средневековой науки

Средневековая наука развивалась в сложных экономических и политических условиях. Античные традиции в наибольшей степени сохранялись в Византии, чье научное наследие в основном бесследно исчезло. К XV в. Разрушился мусульманский мир, потерявший свою интеллектуальную силу. Но к этому времени на сравнительно высокий интеллектуальный уровень поднялась Западная Европа, прошедшая путь от крушения Западной Римской империи до начала Возрождения.

Понять характер средневековой науки можно, лишь раскрывая **систему средневекового теологического мирозерцания**. Основополагающими элементами которого являются:

1. **Универсализм** – тип мышления, который тяготеет к всеохватывающему знанию, стремящемуся «охватить мир в целом, понять его как некоторое законченное всеединство». Это вытекает из представлений, заимствованных из античности: *подлинное знание - это знание все-*

общее, аподиктическое¹ (доказательное). Но обладать им может только творец, только ему доступно знать, и это знание только универсальное. В этой парадигме нет места знанию неточному, частному, относительному, неисчерпываемому.

Фактическим обоснованием этой модели мышления выступало представление о единстве космоса и человека, заключавшееся в их генетической (креационистской²) общности, из чего вытекало: знать способен только тот, кто проник в суть божественного творения, - поскольку же оно универсально, всякий, знавший его, знал все; соответственно не знавший его, вообще не мог ничего знать. Естественно, в такой парадигме не находилось места частичному, относительному, незавершенному или неисчерпываемому знанию; знание могло быть либо универсальным, либо никаким.

2. Символизм – это способ познания и упорядочивания пространства через символы. В средневековье таким символом было слово, понятие. Так как все на земле сотворено, то существование любой вещи определено свыше, следовательно, она не может быть несимволической. Корни «гносеологического символизма» средневековья уходят в новозаветное: *«Вначале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог». Слово выступает орудием творения, а переданное человеку, оно выступает универсальным орудием постижения мира.* Понятия отождествляются с их объективными аналогами, что является условием постижения знания. *Если человек овладевает*

¹ **Аподиктический** (от греч. apodeiktikos - доказательный, убедительный) - безусловно достоверный, основанный на необходимости, неопровержимый.

² **Креационизм** (от лат. creatio — создание, сотворение) - концепция, трактующая органический мир, человечество, планету Земля, а также мир в целом как результат сотворения их Богом.

понятиями, значит, он получает исчерпывающее знание о действительности, которая производна от понятий. Поэтому познавательная деятельность сводится к исследованию понятий, а наиболее репрезентативными¹ для этого являются тексты Святого писания. В соответствии с этим процесс познания имеет сугубо книжный, текстовой характер. Поскольку же наиболее представительными текстами, к тому же освященными непогрешимым божественным авторитетом, выступали святыя тексты, идеалом, инструментом познания представлялась экзегетика (др.-греч. ἐξηγητικά, от ἐξήγησις, «истолкование, изложение») - искусство истолкования святыя писаний.

3. Иерархизм - формула средневекового мировоззрения, которая вытягивала в цепочку взаимосвязанных и последовательно подчиненных ступеней каждую исследуемую область. Эта цепочка всегда была конечна, и ее «низ» представлялся интересным прежде всего потому, что он отражал и символизировал «верх». Исходя из этого в средневековой концепции мироздания все «вещи видимые» обладают свойством воспроизводить «вещи невидимые», быть их символами. И в зависимости от приближенности или отдаленности от Бога между символами существует определенная иерархия. Каждая вещь - зеркало, но есть зеркала более, есть менее гладкие. Уже одно это заставляет мыслить мир как иерархию символов». Символы подразделялись на «высшие» и «низшие», принадлежность к которым определялась приближенностью или удаленностью от бога на основе оппозиции небесного (непреходящего, возвышенного) - мирского (бренного, тленного, тварного).

¹ **Репрезентативный** (фр. Representatif –представительный, показательный) дающий объективное представление о чём-либо; являющийся типичным представителем большого количества, совокупности чего-либо; представительный

Так, вода «благороднее» земли, воздух «благороднее» воды и т.п.

4. **Телеологизм** (от греч. telos – результат, цель и logos – слово, учение) – философская концепция, согласно которой все в мире (действия человека, исторические события, природные явления) устроено целесообразно и всякое развитие является осуществлением заранее predeterminedных богом или природой целей; учение о цели и целесообразности.

Средневековый телеологизм выражался в том, что *все явления действительности, определялись как существующие по промыслу Бога* и для предуготовленных им ролей (земля и вода служат растениям, которые в свою очередь служат скоту). Так, вода и земля служат растениям, которые в силу этого более благородны, занимают в иерархии ценностей более высокие места. Растения в свою очередь служат скоту.

Логическим финалом, естественным завершением телеологизма был антропоцентризм. На основе антропоцентризма складывался геоцентризм¹. Человек в средневековье представлялся существом сугубо амбивалентным²: с одной стороны, он - венец творения, воплощение божеского, созданный по образу и подобию верховного творца, с другой стороны, он - плод искушений дьявола, греховная тварь. Человек постоянно выступал объектом борьбы, средоточием противоборства высших альтернативных сил мира - бога и дьявола. В связи с этим вопрос реальной судьбы человека был вопросом вопросов. Последнее, конечно, укрепляло телеологизм. Если учесть, что «ради раз-

¹ **Геоцентризм** (от греч. geo Земля и centrum центр) - мировоззрение, согласно которому Земля есть центр мира.

² **Амбивалентный** (от лат. ambi кругом, вокруг, с обеих сторон valentia – сила) - двойственный, характеризующийся одновременным проявлением противоположных качеств.

решения этого вопроса бог... снизошел на Землю, чтобы в образе человека претерпеть за род человеческий проклятие греха - смерть и этой жертвой преодолеть грех и ад», то, следовательно, «мир без человека невыносим, так как без него он был бы бесцелен».

Механизмы передачи научных знаний

Оценка перечисленных элементов средневекового мирозерцания позволяет сделать некоторые выводы о научном познании.

Во-первых, деятельность человека в эпоху средневековья осуществлялась в русле религиозных представлений - вне церкви ничто не имело прав. Противоречащее религии запрещалось специальными декретами. Так, Реймский собор 1131 г. наложил запрет на изучение юридической и медицинской литературы. Обобщенную доктрину познания средневековья разработал Фома Аквинский, который, приводя к единому знаменателю многочисленные частные теологические предписания к познанию, в качестве центральной максимы выдвигал: «... созерцание творения должно иметь целью не удовлетворение суетной и преходящей жажды знания, но приближение к бессмертному и вечному».

Подобные установки, усиливая элемент созерцательности, **настраивали познание на откровенно мистический теологический лад**, что не только препятствовало его поступательному развитию, но и определяло регресс или, во всяком случае, стагнацию. Так, средневековые отказались от прогрессивной теории возникновения природы античных атомистов только потому, что процесс этого возникновения рассматривается как случайный, а не фатальный, соответствующий божественному промыслу. Другим примером служил опыт медицины, где вне практики оказались ранее накопленные знания и где в качестве

общепринятых использовались не собственно медицинские (то же анатомирование, без которого невозможна хирургия, как величайший грех предано анафеме), а мистические средства - чудотворство, молитва, мощи и т.п.

Во-вторых, в средневековой картине мира не могло быть концепции объективных законов, без которой не могло оформиться естествознание.

Причина взаимосвязанности, целостности элементов мира усматривалась средневековым умом в боге. Мир целостен постольку, поскольку есть бог, его сотворивший. Сам по себе мир бессвязен: устрани бога - он развалится. Ибо всякий объект утратит естественное место, отведенное ему богом в иерархии вещей. Так как объект определялся в отношении к богу, а не в отношении к другим естественным объектам, не находилось места идее вещности, объективной общемировой связности, целостности, без чего не могло возникнуть ни понятие закона, ни, если брать шире, - естествознание.

В-третьих, в силу теологически-текстового характера познавательной деятельности усилия интеллекта сосредоточивались не на анализе вещей (они были вытеснены из контекста рассмотрения), а на анализе понятий. Поэтому *универсальным методом познания становится дедукция*¹ (царствует дедуктивная логика Аристотеля), осуществлявшая субординацию понятий, которой соответствовал определенный иерархический ряд действительных вещей. Поскольку манипулирование понятиями замещало манипулирование объектами действительности, не было необходимости контакта с последними. Отсюда принципиально **априорный, внеопытный стиль умозрительной схоластической науки**, обреченной на бесплодное теоретизирование.

¹**Дедукция** (от лат. deductio - выведение), переход от общего к частному; метод мышления, при котором новое положение выводится чисто логическим путем из предшествующих

В средние века *не было значительных прорывов в науке*. Однако упадок классической цивилизации не стал катастрофой для науки. Новая цивилизация обрела механизмы передачи научных знаний.

Мусульманская и христианская (европейская) культуры сохранили письменные памятники древних ученых.

Античная наука создала такой высокий интеллектуальный потенциал, такой объем знаний, который позволил науке вначале выжить, а затем начать новый подъем.

Возникшие мировые религии - христианство и ислам - явились естественной реакцией на деградацию и упадок античного мира. На протяжении многих веков, особенно в раннее средневековье, *церковь имела монополию на ученость и образование*. Церковные школы и монастыри обеспечивали обучение, сохранение знаний и подготовку духовенства. Из церковных школ выросли первые европейские университеты с твердыми курсами обучения семью свободным искусствам. Наряду с подготовкой духовенства университеты давали и светские знания.

Знания, которые формируются в эпоху Средних веков в Европе, *вписаны в систему средневекового мирозерцания*.

Однако в это время уже существуют области знаний, которые подготавливали возможность рождения науки. К ним относят алхимию, астрологию, натуральную магию и др. Многие исследователи расценивают существование этих дисциплин как промежуточное звено между натурфилософией и техническим ремеслом, так как они представляли собой сплав умозрительности и грубого наивного эмпиризма.

С этой точки зрения средневековая западная культура - специфический феномен. С одной стороны, продолжение традиций античности, существование таких мыслительных комплексов, как созерцательность, склон-

ность к абстрактному умозрительному теоретизированию, принципиальный отказ от опытного познания, признание превосходства универсального над уникальным. С другой стороны, разрыв с античными традициями: алхимия, астрология, имеющие «экспериментальный» характер.

Наука Византии

Под средневековьем обычно понимают период от заката античной культуры (в V в.) до эпохи Возрождения, что составляет около 10 столетий. В истории Европы этот период называют не иначе как «мрачный», имея при этом в виду общий упадок цивилизации, крушение Римской империи, нашествие варваров, проникновение религии во все сферы духовной культуры. Но усиление роли религии в жизни общества является скорее не причиной «мрака», а его следствием и, более того, средством защиты человечества от деградации. Возникшее в I в. христианство, а позднее и ислам, создавали согласие в обществе, являлись мощным стабилизирующим фактором. Церкви и монастыри обеспечивали необходимый уровень грамотности и образования. Чтение и переписывание ученых книг было обязательным занятием в монастырях. Там создавались значительные по объему монастырские библиотеки, сохранявшие научное наследие. Монастыри обменивались рукописными книгами, ученые монахи не только комментировали тексты древних рукописей, но и обобщали знания, собирали воедино труды ученых различных научных школ и направлений. Религиозное воспитание предполагало высокую нравственность, формирование идеалов добра и справедливости.

Христианство было порождено развратом Римской империи и царящей там несправедливостью. Возникшее среди простолюдинов христианство сравнительно быстро овладело умами образованных передовых государ-

ственных деятелей. Константин Великий издал в 313 году Миланский эдикт о веротерпимости, по которому христиане получили возможность открыто исповедовать свою веру. Отказавшись от язычества, император перенес столицу из Рима в Византию. Вскоре, в 325 г., Римская империя была разделена на две части: западную и восточную со столицами Рим и Византия. Каждой частью бывшей единой империи правил свой император. Позже Византия была переименована в честь Константина Великого в Константинополь. Западная Римская империя прекратила свое существование в 476 г. н.э., когда войсками германского племени скиров был свергнут последний ее император Ромул Августул. Восточная Римская империя - Византия существовала еще около тысячи лет. Возникшая христианская церковь уже к III в. представляла собой централизованную систему с верховным управлением и являлась мощной и влиятельной политической организацией, ставшей со времен Константина оплотом государственной власти.

Византия существовала как христианская империя, единственно способная сохранить наследие античности. Константинополь был последней крепостью цивилизации. В библиотеках его монастырей хранились поэмы Гомера, труды Аристотеля.

Варварские нашествия охватили всю Евразию, и был лишь один город, который сумел выстоять в этой буре, это была последняя крепость цивилизации - Константинополь. Варвары, тюрки и арабы, штурмовали Константинополь с моря и суши, но греков спасло изобретение греческого огня - зажигательной смеси, которую выбрасывали на корабли противника с помощью мощных насосов. Константинополь устоял - но страна была разорена, и долгое время грекам было не до наук и искусств. **Положение изменилось лишь при императоре Василии I (867-886);** будучи не-

грамотным крестьянином, Василий с почтением относился к учёным монахам и не жалел золота для возрождения греческой учености. В середине IX века под началом епископа **Льва Математика в Магнавском дворце** была вновь открыта высшая школа - началось возрождение древних наук и искусств. Преподаватели Магнавской школы стали собирать хранившиеся в монастырях старинные книги; знаменитый **грамматик Фотий** составил сборник с краткими пересказами **280 античных рукописей**. За свою ученость Фотий был удостоен сана патриарха, а император Вацилий поручил ему воспитание сына. Придворные грамматик собрал огромную библиотеку и участвовали в создании обширных компиляций по законоведению, истории и агрономии. Греки снова познакомились с Платоном, Аристотелем, Евклидом и снова узнали о шарообразности Земли. В Греции сохранялись и созданные римлянами принципы строительного искусства; именно греки учили окрестные народы строить каменные соборы - они построили собор Святого Марка в Венеции и собор Святой Софии в Киеве. Математические знания использовались византийцами на практике, в частности при постройке выдающегося сооружения - храма Св. Софии в Константинополе. Архитектура храма, его мозаика свидетельствуют о расцвете искусств и совершенстве техники Византии в VI в. Лев Математик в своих трудах **по механике и математике** впервые использовал буквы как математические символы, подойдя тем самым вплотную к основанию алгебры.

Обширные торговые связи Византии достигали Китая, Индии, Цейлона. Любопытные византийские путешественники добывали знания по **географии, зоологии, истории мало известных в Европе стран**. К таким исследователям относится **Косма Индиковлефт** - автор «Христианской топографии» (VI в.). В области космологии наибольшее влияние имела птолемеяевская система мира, хотя

были попытки возвращения к более ранним представлениям о плоской форме Земли. Химические познания использовались в ремесленном производстве, в фармакологии. В целом же о научных и технических достижениях Византии мы знаем очень мало. Это объясняется теми разгромами, грабежами, истреблением памятников науки и культуры, которые стали следствием нашествия внешних врагов Византии.

Наука в странах арабского Востока

Народы, жившие на восточных окраинах Римской империи, противились принятию христианства, которое отождествлялось с враждебным им правительством империи. На этом фоне возник ислам, возвышение которого на арабском Востоке было внезапным и стремительным. Арабский Халифат - арабо-мусульманское государство возник под руководством Мухаммеда - религиозного и политического лидера. Наивысшего развития Халифат достиг в IX в. уже после смерти Мухаммеда. В его состав входили территории Аравийского полуострова, современных Ирана, Ирака, Египта, Сирии, части Закавказья, Средней Азии, Северной Африки, Пиренеев.

В отличие от Запада, на Востоке в Средние века наметился прогресс в области математических, физических, астрономических, медицинских знаний. Возникшая арабская культура во многом восприняла достижения античного мира. Багдадские халифы покровительствовали наукам: земледелие требовало развития геодезии, математики, военные походы и торговля стимулировали развитие географии, астрономии.

На арабский язык были переведены сочинения греческих ученых, в частности Аристотеля, Птолемея, Архимеда. На арабский переводились и персидские, и индийские книги. В IX в. была переведена на арабский язык

книга «Великая математическая система астрономии» Птолемея под названием «Аль-Магисте» (великое), которая потом вернулась в Европу под названием «Альмагест». Переводы и комментарии «Альмагеста» служили образцом для составления таблиц и правил расчета положения небесных светил. Были переведены также «Начала» Евклида, сочинения Аристотеля, труды Архимеда, которые способствовали развитию математики, астрономии, физики.

Арабские ученые в целом восприняли и систематизировали знания античной цивилизации, придав им **более рациональный характер**. Прежде всего это касается математики и астрономии.

Греческое влияние отразилось на стиле сочинений арабских авторов с их систематичностью изложения материала, полнотой, строгостью формулировок и доказательств, теоретичностью. Вместе с тем в трудах восточных мыслителей **присутствует** характерное для этих традиций **обилие примеров и задач чисто практического содержания**. В таких областях, как арифметика и алгебра, был достигнут уровень, который значительно превзошел уровень александрийских ученых.

Астрономия всегда занимала видное место в философских построениях. Арабы без изменений приняли теорию Птолемея, основной труд которого они перевели под названием «Альмагест». Не внося изменения в теоретические построения Птолемея, арабы существенно обогатили астрономию обширными наблюдениями, самыми точными для того времени. Выдающийся астроном и математик Ал-Батани (около 850—929) в 910 г. в «Книге по астрономии» уточнил данные Птолемея, произвел вычисления с тригонометрическими функциями. Им составлены таблицы тригонометрических функций, введено понятие «синус» («sinus»). Начиная с X в. для астрономических на-

блюдений арабские астрономы использовали секстант¹, радиус которого составлял 17 м.

Одной из вершин средневековой астрономии являются исследования среднеазиатского ученого и государственного деятеля *Улугбека* (1394-1449). Его астрономическая обсерватория, построенная в 1429 г., была оборудована уникальными приборами. В своем главном труде «Новые астрономические таблицы» Улугбек изложил теоретические основы астрономии, указал положение 1018 звезд, привел таблицы движения планет, отличавшиеся высокой точностью.

Астрономия служила стимулом к развитию математики, оставаясь важной сферой применения математических методов. Операции над числами стали более доступными после восприятия арабами в VIII в. позиционного принципа записи чисел, при котором значение каждой цифры определялось ее местом влево от конца цифрового ряда. Числовое значение увеличивалось в десять раз при перемещении цифры на одно место. Этот принцип появился у индусов в V в., а в Европу он попал под названием арабской цифровой системы в XII в. Слово «сифр» (отсюда - «цифра») по-арабски означало «нуль». Существенное развитие у арабов получила алгебра как метод оперирования с неизвестными величинами и тригонометрия, используемая арабами в астрономии и геодезии.

Крупнейшим математиком арабского Востока был *Мухаммеда ибн Мусы Ал-Хорезми* (787-850). Он автор нескольких сочинений по математике, которые в XII в. были переведены на латынь и четыре столетия служили в Европе

¹ **Секстант** (от лат. sextans, род. падеж sextantis - шестой) (в морском деле - секстан), угломерный зеркально-отражательный инструмент для измерения высот небесных светил над горизонтом или углов между видимыми предметами (на берегу) с целью определения координат места наблюдателя.

учебными пособиями. Именно благодаря сочинениям Ал-Хорезми в арабском мире распространилась индийская позиционная система записи чисел. Через его «Арифметику» европейцы познакомились с десятичной системой счисления и правилами выполнения четырех действий над числами, записанными по этой системе. Сохранился его трактат «Краткая книга об исчислении ал-джебры и ал-мукабалы».

«Ал-джебр» и «ал-мукабала» означали две простейшие алгебраические операции при решении уравнений. «Книга об ал-джебр и ал-мукабала», целью которой было обучить искусству решения уравнений, необходимых в случаях наследования, раздела имущества, торговле, при измерении земель, проведении каналов и т. д. От термина «ал-джебр» и возникло название раздела математики «алгебра». Имя Ал-Хорезми в латинизированной форме «Algorithmic» дало термин «алгоритм», означавший вначале систему десятичной позиционной арифметики. Позднее этот термин приобрел другой смысл, используемый сегодня. Приемы вычислений, которые были известны Хорезми еще из «Арифметики» позднего греческого математика Диофанта (III в.). В Европе об алгебраических приемах узнали только от аль-Хорезми. Никакой специальной алгебраической символики у него даже в зачаточном состоянии еще нет. Запись уравнений и приемы их решений осуществляются на естественном языке.

В математических сочинениях *Омара Хайама* (1040-1123) расширено понятие числа и на положительные иррациональные числа, изложено решение алгебраических уравнений до третьей степени включительно. Интересно отметить, что еще в прошлом веке история знала двух Хайамов: поэта Омара Хайама, автора знаменитых философских четверостиший, и математика Омара Ал-Кайя-ми. Оказалось, что это один и тот же человек. О. Хайам писал стихи на «фарси», а научные работы - по-арабски.

Он обладал необычайной памятью, мог запомнить наизусть целые книги. Хайам возглавлял астрономическую обсерваторию, разработал проект весьма точного календаря, отличавшегося от григорианского.

Отметим, что подобно грекам арабские математики не использовали никаких алгебраических обозначений и все уравнения, математические преобразования записывали словами. Существовала так называемая риторическая алгебра.

Важный шаг арабскими учеными был сделан в развитии *опытного естествознания*. Крупнейшим естествоиспытателем стал великий хорезмийский ученый-энциклопедист *Ал-Бируни* (973-около 1050). Он сконструировал множество экспериментальных приборов, призывал прибегать к опыту и проверять результаты исследований опытным путем. Бируни написал около 150 трудов по истории, геодезии, лингвистике, математике. Он допускал возможность движения планет вокруг Солнца, указал на причину лунных фаз.

Бируни занимал должность советника шаха, руководил академией. Вокруг него собрались замечательные ученые, среди которых выделялся *Абу Али Ибн Сина* (латинизированное имя Авиценна) (около 980-1037 гг.) - ученый, поэт, философ, врач, математик, астроном, чей «Канон врачебной науки» снискал мировую славу и представляет определенный познавательный интерес даже сегодня.

Важнейшие достижения были получены арабами в области *оптики*. Широкое распространение глазных болезней в пустынях и тропиках породило интерес к исследованию человеческого глаза.

Строение глаза было впервые описано философом и врачом античности *Галеном* (130-201), но в теории зрения Гален придерживался идей Платона. Арабский ученый *Ибн-ал-Хайтан* (965-1020), известный на Западе как

Альхазен, выдающийся астроном, физик и математик, впервые в науке ушел от платоновской связи света со зрением. «Оптика» Ибн Ал-Хайтана явилась наиболее фундаментальным трудом в этой области в средневековье. Его 7-томный труд включает сведения о формировании зрительного восприятия, о свойствах зрения, в нем рассмотрена теория отражений зеркалами различной формы, теория преломления света. Фундаментальный труд Аль-хазена, отличающийся новизной, оригинальностью, стройностью построения, появился в Европе в рукописном переводе на латынь в XII в. и был издан лишь в 1572 г.

Большой интерес представляют труды арабских **алхимиков**, содержащие, наряду с фантастическими гипотезами, рациональные выводы и рецепты из области химической технологии, описание свойств ряда химических соединений, примеры их использования, в частности в медицине. Спирт, который арабские алхимики научились производить, использовался только как антисептик. Среди арабских алхимиков наибольшую известность получили *Джабир Ибн-Хаян* (около 721 - около 815) (латинизированное имя Гебер) и *Ал-Рази* (865-925). Ибн Рушд (1126-1198) - философ, естествоиспытатель, добившийся больших успехов в области алхимии. Арабскими алхимиками изобретены и описаны важнейшие для проведения химических экспериментов приспособления и оборудования: мензурки, колбы, тигли, горелки, шпатели и многое другое. И все же алхимия для арабов была прежде всего средством, с помощью которого они пытались отыскать способ изготовления золота и эликсир жизни и молодости.

Большое практическое значение для арабов имела **география**. Благодаря огромной территории Халифата арабами заложены основы географических представлений об Азии и Северной Африке. Первой из известных арабских книг по географии является «Книга путей и государств», написанная в IX в. *Ибн-Хордаубеком*. Книги по географии создавались на ос-

нове многолетних путешествий, рассказов купцов, донесений чиновников. Географические познания арабов обобщены в многотомном «Словаре стран», изданным в 1224 г.

Кроме того, Восток прославился в период Средневековья такими именами, как:

- *Мухаммед* (около 570-632 гг.) - яркая фигура арабского мира, пророк, фанатик нового учения - ислама (покорность, предание себя божьей воле); к нему якобы во время моления явился архангел Гавриил (Джабраил) и возвестил, что Аллах возложил на него миссию разъяснить народу его волю; откровения, переданные Мухаммеду, составили священную книгу Коран, утверждающую идею единого бога - творца мироздания;

- *Ибн Юлас* (950-1009), известный достижениями в области тригонометрии, составивший таблицы наблюдений лунных и солнечных затмений;

- *Ибн аль-Хайсам* (965-1020), сделавший значительные открытия в области оптики;

- *Аль-Бируни* (973-1048) - автор многочисленных трудов по истории, географии, филологии, философии, математике, астрономии, создавший основы учения об удельном весе;

Эти выдающиеся ученые арабского Средневековья внесли огромный вклад в развитие медицины, в частности глазной хирургии, что натолкнуло на мысль об изготовлении из хрустала линз для увеличения изображения. В дальнейшем это привело к созданию оптики.

Таким образом, работая на основе традиций, унаследованных от египтян и вавилонян, черпая некоторые знания от индийцев и китайцев и переняв у греков приемы рационального мышления, арабы применили все это в опытах с большим количеством веществ. Тем самым они вплотную подошли к созданию химии.

Однако в XV в. после убийства Улугбека и разгрома Самаркандской обсерватории начинается период заката математических, физических и астрономических знаний на Вос-

токе, и центр разработки проблем естествознания, математики переносится в Западную Европу.

Западноевропейская наука

Западная Римская империя была практически разрушена нашествиями варваров. Единство и порядок церкви в значительной степени обеспечивали основу для существования власти на территории империи. Более того, усилия церкви были направлены на обращение в христианство варваров, появившихся в пределах империи.

В центры научных знаний превращались монастыри.

В 529 г. *Бенедикт Нурсийский* основал католический монастырь близ Неаполя по образцу христианских монастырей в Малой Азии, Сирии, Египте. Монахи-бенедиктинцы были обязаны заниматься наукой.

При монастырях и церквях, начиная с VI в., существовали школы, обеспечивающие необходимый для священнослужителей уровень образования. Но школы давали и элементы светского образования, в частности, грамматика, риторика и диалектика составляли так называемый «триувиум» (три пути познания). Отсюда возник термин «тривиальный»¹. Позднее в школах стали преподавать арифметику, геометрию, астрономию и музыку, составившие «квадриум» (четыре пути познания). Эти семь дисциплин назывались «семью свободными искусствами». Обучение в школах при монастырях не имело возрастного ценза: дети и взрослые учились вместе, по единой программе.

Преподававшие в монастырских школах ученые монахи достигали порой значительных результатов во всех областях научных знаний. В VI- VII вв. их сочинения но-

¹ **Тривиальный** (латин. *trivialis*, букв. находящийся на перекрестке трех дорог, уличный) - неоригинальный, банальный.

силы обобщающий, компилятивный¹ характер. Начиная с X в., появляются сочинения практической направленности. К числу таких сочинений можно отнести «Записки о различных ремеслах» монаха *Теофила* (X в.), где описаны практически все области технической деятельности

Монастырские школы стали со временем расширять сферы своей деятельности. К преподаванию в них стали привлекаться ученые иностранцы. В первой половине XI в. из монастырских школ возникают университеты, но уже как светские учебные заведения. Слово «университет» означает совокупность, общность (лат. *universitas* — совокупность). Любопытно, что слово «декан» (лат. *decanum*), означающее «старший над десятью монахами в монастыре», прямо указывает на происхождение университетов от монастырских школ.

Образцом для организации университетов стал Болонский университет, созданный в 1119 г. В 1150 г. был основан Парижский университет. Вышедшая в 1167 г. из Парижского университета группа студентов обосновалась в Оксфордской монастырской школе, основав затем Оксфордский университет. Выпускники Оксфорда составили ядро Кембриджского университета (1209 г.). Таким образом, Парижский университет стал родоначальником двух английских университетов. Преподавание в университетах велось на латыни.

В XII в. появились государственные университеты в Испании, Португалии, Польше, Чехии. Прием в средневековые университеты был практически не ограничен. Главным видом занятий являлись лекции и дискуссии. Как правило, в средневековых университетах организовывалось три факультета: богословский, юридический и медицинский. Если был четвертый - «артистический» фа-

¹ **Компилятивный** (лат. *compilatio*, букв. — «ограбление») — сочинительство на основе чужих исследований или произведений

культет (это название по смыслу близко современному «гуманитарный»), то он выполнял роль школы, в которой изучались «семь свободных искусств». Начиная с XII - XIII вв. западноевропейская наука обогатилась значительным числом переводов с арабского и греческого на латынь. Наряду с сочинениями Платона, Аристотеля, Евклида, Архимеда, Птолемея стали доступными и сочинения арабских ученых. Начинают развиваться естественные науки, математика. Выдающийся вклад в развитие математики внес *Леонардо Пизанский (Фибоначчи)* (1180-1240), написавший обобщающий математический трактат «Книгу абака», которая на долгие годы стала классическим образцом изложения математики с использованием арабской алгебры и индийского исчисления. Его книга «Практическая геометрия» обобщала данные планиметрии и стереометрии. В «Книге о квадратах» изложены методы решения неопределенных квадратных уравнений.

Широкое распространение в Европе получил трактат *Вителлин* (около 1225 - около 1281) «Перспектива», в котором изложены открытия в области оптики, в частности дано объяснение возникновения радуги преломлением на каплях воды.

Знаменитый францисканский монах *Роджер Бэкон* (1214 - 1292) большое значение придавал эксперименту в естествознании. Его труд «Об опытной работе» в значительной части посвящен проблемам 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.

Глубиной разработки вопросов математики, физики, механики отличаются труды английского математика из Оксфорда *Томаса Брадвердина* (1290 - 1349). Важнейшей в его работах является постановка вопроса о дискретных и непрерывных величинах. В трактате «О пропор-

циях» Томас Брадвердин сделал первую попытку систематизировать научные идеи на математической основе.

В Парижском университете глубоко изучались проблемы движения. Большой вклад в развитие идей в этом направлении внесли ученые университета *Жан Буридан* (1297 - 1357), *Альберт Саксонский* (1316 - 1390), *Никола Орем* (около **1323 - 1382**).

Так же, как и в других странах, в Западной Европе трудились алхимики, основные усилия которых были направлены на отыскание «философского камня», способного превращать неблагородные металлы в золото. С неизменным рвением алхимики искали и «эликсир молодости» (от арабского «аль-иксир» - сухое вещество, превращавшее металлы в золото). Подобные попытки давали тем не менее реальные практические результаты, в основном касающиеся проведения химических реакций с кислотами, щелочами, солями. В XII в. европейские алхимики получили путем перегонки винный спирт, используемый ими как химический реактив, горючее вещество, растворитель.

Бурно развивающиеся с начала XII в. дипломатия и торговля способствовали накоплению географических знаний. Первым западноевропейским справочником-путеводителем, содержащим различные сведения об азиатских странах, была книга венецианского путешественника *Марко Поло* (около 1254 - 1324). Марко Поло в течение четырех лет (1271 - 1275 гг.) совершил путешествие на Дальний Восток, достиг Пекина, острова Суматра. В своей «Книге о разнообразии мира» он описал увиденные им страны, дворы великого хана монголов и китайского императора, города, быт, нравы народов далеких стран. Книга Марко Поло послужила развитию геодезии и картографии.

С конца XIII в. начинаются попытки достичь Индии через Атлантический океан, то есть, следуя на Запад.

Тема 2.3: Классическая наука

Наука XVI-XVIII вв

1. Процессы, сопутствующие формированию научного естествознания
2. Основные черты нового стиля мышления
3. Понимание места и роли человека в объективном мире
4. Идеи основоположников классического естествознания
5. Формирование механической картины мира
6. Формирование и развитие различных областей естествознания

Наука XIX века

1. Процесс стихийной диалектизации естествознания
2. Термодинамический подход в изучении тепловых процессов
3. Появление представлений о фундаментальности случайного и вероятностном характере причинно-следственных отношений
4. Формирование электромагнитной картины мира
5. Появление новых областей знания
6. Космологические гипотезы конца XIX века

Наука XVI-XVIII вв

Это начало промышленного освоения природы и время зарождения техногенной цивилизации. Оно характеризуется интенсивной урбанизацией, невероятно быстрой индустриализацией, зарождением классической науки и укреплением ее позиций. В промышленность внедряются машины и механизмы, заменяющие физический труд человека. Строятся первые механические и паровые двигатели. В результате череды социальных революций осуществляются глубокие преобразования в обществе, происходит демократизация политических структур, в общественном сознании

закрепляется новый идеал - образ человека, рационального, умеренного и аккуратного, одной из важнейших целей которого является получение денег и прибыли. На этом социально - культурном фоне и происходит развитие науки, набирают силу процессы дифференциации и диверсификации¹, закладывается структура естествознания.

В науке происходит становление классического естествознания. Этот процесс хронологически начинается в XVI-XVII вв. и заканчивается на рубеже XIX-XX вв. Данный период можно условно разделить на 2 этапа: 1) этап механистического естествознания (до 30-х гг. XIX в.); 2) этап зарождения и формирования эволюционных идей (до конца XIX -начала XX в.).

Формированию научного естествознания сопутствовали следующие процессы:

- крушение архаичной² антично-средневековой космологии, набравшей силу под напором натуралистической идеологии;

- соединение абстрактно-теоретической (умозрительно-натурфилософской) традиции с ремесленно-технической;

¹ **Диверсификация** - от лат. *diversus* - разный и *facere* - делать) - 1) расширение ассортимента, изменение вида продукции, производимой предприятием, фирмой, освоение новых видов производств с целью повышения эффективности производства, получения экономической выгоды, предотвращения банкротства. Такую диверсификацию называют **диверсификацией производства**; 2) распределение вкладываемых в экономику денежных капиталов между разнообразными объектами с целью снижения риска потерь и в надежде получить более высокий доход. Такую диверсификацию именуют **диверсификацией кредитов**; 3) **материальная диверсификация** — освоение новых форм и сфер деятельности.

² **Архаичный** (гр. *archaios* древний) – древний, старинный, вышедший из употребления.

- аксиологическая переориентация интеллектуальной деятельности, вызванная утверждением гипотетико-дедуктивной методологии познания.

Формируется **новый стиль мышления**, который разрушил архаичную антично-средневековую картину мироздания и привел к оформлению **вещно-натуралистической концепции космоса**, выступающей предпосылкой научного естествознания. Основными чертами нового стиля мышления являются:

1. **Натурализм** - это идея самодостаточности природы, управляемой естественными, объективными законами. Природа лишилась примесей антропоморфизма¹ и телеологического² символизма.

Развитию натурализма способствовали два обстоятельства.

1) Первое - разработка таких нетрадиционных теологических концепций, как **пантеизм**³ (Спиноза) и **деизм**⁴ (Ньютон, Вольтер, Шаррон). Растворение бога в

¹ **Антропоморфизм** – наделение человеческими свойствами явлений природы, животных, предметов, а также представление богов в человеческом образе.

² **Телеология** – философская концепция, согласно которой все в мире (действия человека, исторические события, природные явления) устроено целесообразно и всякое развитие является осуществлением заранее предопределенных богом или природой целей; учение о цели и целесообразности.

³ **Пантеизм** - философское учение, отождествляющее Бога и природу. Согласно пантеизму, Бог не является личностью или неким существом, а представляет собой активное духовное начало - силу (энергию), пронизывающую мир в каждой его частице. *Натуралистический пантеизм* одухотворяет природу, наделяя ее божественными свойствами и как бы растворяя их в природе.

⁴ **Деизм** – (фр. Deisme лат. Dues бог) – религиозно-философское учение, распространенное в 17-18 вв, признающее бога творцом мира, но отвергающее его участие в жизни природы и общества; пред-

природе, представлявшее в то время, несомненно, форму атеизма, приводило, с одной стороны, к тому, что пантеистическому богу было трудно молиться, а с другой стороны, природа по своему статусу не только становилась «однопорядковой» богу, но и - в условиях концентрации познавательных интересов на вопросах естествознания - приобретала явное превосходство над ним.

Второе - развитие медицины, физиологии, анатомии укрепляло идею единства человека с органической и неорганической природой («человек - вещь во множестве вещей»).

2. Комбинаторность - это мировоззренческий подход к вопросам структуры действительности, противоположный доминировавшему ранее символически-иерархическому подходу. Согласно идеи комбинаторности, всякий элемент мира представлялся не в виде некоего качественного целого, а *в виде набора форм разной степени существенности и общности*. На этой основе задавалась идея своеобразного единства мира, понимаемая как общность его форм, что разрушало качественный взгляд на мир как на неограниченное много- и разнообразие. Знать действительность означало знать правила сочетания форм.

Сформировались принципы **строгой количественной оценки** (в области социальной это произошло в процессе становления меркантилизма¹, ростовщичества, статистики и т. д., в области научной - с успехами изобретательства, созданием измерительной аппаратуры - часов, весов, хронометров, барометров, термометров и т. д.).

ставители деизма считали бога безличной первопричиной, отвергали религиозный фанатизм, отстаивали свободу вероисповедания.

¹ **Меркантилизм** - (франц. mercantilisme, от итал. mercante - торговец, купец) 1) первая школа буржуазной политической экономии, попытка теоретического обоснования экономической политики, отстаиваемой купцами. 2) Экономическая политика периода раннего капитализма, характеризующаяся активным вмешательством государства в хозяйственную жизнь.

3. Причинно-следственный автоматизм – это жестко детерминистская¹ причинно-следственная типологизация явлений действительности, исключая телеологические, организмические и анимистические² категории, введившая каузализм³. Существенный вклад в оформление образа естественной причинно-следственной связности явлений действительности внесли Гоббс и Спиноза.

4. Аналитизм. У греков «именно потому, что они еще не дошли до расчленения, до анализа природы, - природа еще рассматривается в общем, как одно целое.

Всеобщая связь явлений природы не доказывается в подробностях: она является для греков результатом непосредственного созерцания»⁴. В условиях же Нового времени утверждается совершенно отличный от античного стиль познания, в соответствии с которым познавательная деятельность функционировала как умение разлагать на первичные, далее не разложимые составляющие. Примат аналитической деятельности над синтетической в мышлении представителей данного периода способствовал формированию системы физической причинности, которая окончательно сложилась и упрочилась с появлением механики Ньютона. До Ньютона подобной системы не существовало.

¹ **Детерминизм** (лат. *determinare* - определять, ограничивать) - философское учение об объективной закономерной взаимосвязи и взаимобусловленности явлений материального и духовного мира.

² **Анимизм** (от лат. *anima, animus* - душа, дух), вера в существование душ и духов, т. е. фантастических, сверхъестественных, сверхчувственных образов, которые в религиозном сознании представляются действующими во всей мёртвой и живой природе агентами, управляющими всеми предметами и явлениями материального мира, включая и человека.

³ **Каузализм** (от лат. *causa* - причина)- учение о причинной обусловленности

⁴ Маркс К, Энгельс Ф. Соч.Т.20 С.69

5.Кумулятивизм - трактовка развития знания как линейного количественного его саморасширения за счет присоединения новых истин. По убеждению Гегеля, большая часть содержания наук носит характер прочных истин, сохраняясь неизменной; возникающее же новое представляет собой не изменения приобретенного ранее, а *прирост и умножение его*¹.

6.Инструменталистская трактовка природы и ее атрибутов - пространства, времени, движения, причинности и т. д., которые механически комбинируются наряду с составляющими всякую вещь онтологически фундаментальными формами.

Результатом этого нового стиля мышления стало представление **геометризированной гомогенно²-унитарной³ действительности**, управляемой едиными количественными законами; механика в динамике стала как универсальный метод описания поведения окружающих явлений. Изменилось также понимание места и роли человека в объективном мире. Это нашло выражение в изменениях:

1. Изменилось отношение человека к природе.

В эпоху средневековья определяющим отношением к миру было отношение человека к Богу как высшей ценности. В эпоху Ренессанса происходит мировоззренческая переориентация субъекта. На первый план постепенно выдвигается отношение человека к **природе**, а отношения же человека к Богу и к самому себе выступают как производные. Эти два мира сближаются вплоть до пронизывания

¹ Гегель Г.В.Ф. Соч. Т. IX. М., 1936. С.7.

²**Гомогенный** (от греч. homogenes - однородный) обозначает отсутствие воспринимаемых глазом различий строения. Напр. перегретый парафин представляется гомогенным, без признаков кристалличности

³**Унитарный** (фр. unitaire < лат. unitās единение) - единый, объединенный, составляющий одно целое

друг друга (пантеизм + деизм). Появляется идея господства над природой.

2. Изменилось отношение к предмету познания. Поскольку всё связано со всем и всё взаимопроникает во всё, постольку всё (а не только Бог) достойно быть предметом познания.

3. Изменилось отношение к результатам познания. Ренессансный онтологический пантеизм, в свою очередь, повлек за собой **гносеологический плюрализм**: не только все может быть предметом познания, но и все точки зрения о предмете имеют право на существование, каждая культура имеет право на свое мировоззрение. Право на существование имеют все точки зрения, а значит, и те из них, которые содержат новации. Более того, именно содержащая новизну позиция наиболее предпочтительна. С этого начинается формирование исторического мышления.

Создателями теории мироздания Нового времени, основоположниками классического естествознания являются такие представители эпохи Возрождения как Коперник, Бруно, Браге, Кеплер, Галилей и Ньютон. Рассмотрим их основные достижения.

Николай Коперник (1473 - 1543) пришел к убеждению, что Солнце является центром мироздания и что Земля имеет двойное движение: суточное вращение и годовое круговое вращение вокруг Солнца.

В 1577 г. **Тихо Браге**, изучая движение одной кометы, приходит к выводу, что **кристаллические сферы** традиционной космологии, воспринимаемые как физически реальные и предназначенные для перемещения планет, в действительности не существуют. «По моему мнению, - пишет Браге Кеплеру, - сферы... должны быть исключены из небес. Движением комет четко доказано, что небесная машина - это не твердое тело, непроницаемое, составленное из различных реальных сфер, как до сих пор думали многие, но

текущее и свободное, открытое во всех направлениях...». Таким образом, *материальные сферы*, от которых не мог еще отказаться даже Коперник, исчезали. На их место пришли *орбиты*, в нашем понимании - траектории.

Он подверг сомнению также старую идею совершенной естественности кругообразных небесных движений. Вызовом догме явилась идея, что комета имеет «*овальную*» орбиту, еще одна огромная брешь в традиционной космологии.

Тихо Браге разработал систему, занимавшую *промежуточное место* между геоцентрической (Птолемея) и гелиоцентрической (Коперника). В этой системе Солнце движется по эксцентрической окружности вокруг неподвижной Земли, а планеты обращаются вокруг Солнца. Эта система позволила Браге, сохранив математические преимущества системы Коперника, избежать критики с точки зрения теологии.

Джордано Бруно (1548-1600). В течение нескольких десятилетий после выхода в свет труда «Об обращении небесных сфер» коперниканские идеи не привлекали особого внимания широкой научной общественности. Это было связано с бурными политическими событиями того времени: религиозные войны, Реформация, обострение борьбы католицизма и протестантизма, становление национальных государств, отодвинули на второй план проблемы мироздания, космологии и астрономии. Задача сравнения птолемеевой и коперниканской теорий актуализировалась лишь в **70-е гг. XVI в.**, когда два знаменитых астрономических события (вспышка сверхновой в 1572 г. и яркая комета 1577 г.) в очередной раз поставили под сомнение основы аристотелевской космологии. Мироззренческие и теоретические выводы из гелиоцентризма, его развитие и совершенствование - заслуга ученых следующего за Коперником поколения: Т. Браге, Дж. Бруно, И. Кеплер,

Г. Галилей, Дж. Борелли и др. **Прежде всего не замедлили проявиться мировоззренческие выводы из коперниканства.** Они впервые были сделаны бывшим монахом одного из неаполитанских монастырей Джордано Бруно, личностью исключительно яркой, смелой, способной на бескомпромиссное стремление к истине.

Сущность взглядов Бруно

1. Тожество Единого и Вселенной. В центре его философской системы учение о Едином, которое совпадает с материальной Вселенной. Единое одновременно есть и причина бытия, и само бытие вещей. Бруно писал, что Вселенная едина, бесконечна, она сама причина самой себя. Вселенная не сотворена: она существует вечно и не может исчезнуть. Она - не материя, ибо не имеет формы и не может ее иметь; она бесконечна и беспредельна. В Едином совпадают единство и множественность, минимум и максимум, конечное и бесконечное, прерывное и непрерывное.

2. Атомизм. Бруно отверг аристотелево понимание косной и инертной материи и оплодотворяющей ее формы. Материя в самой себе содержит все формы, она является источником действительности. Она обладает не только реальным бытием, но и является вечным началом всего; в ней возникают новые формы после распада и гибели старых. В своем учении о материи Бруно обращается к античной атомистике. Он вслед за Демокритом утверждал, что имеется предел деления материи; существует нечто более неделимое, первооснова всего. Это атомы - основа всякого бытия. Их движение и сталкивание не является случайным; все подчинено законам природы. А эти законы разумны.

3. Панпсихизм¹. От изложенного выше Бруно приходит к идее панпсихизма (всеобщего одушевления) и к понятию «мировой души». Внутренняя способность материи к образованию новых форм именуется Бруно **Душою мира**. Главная способность мировой души - всеобщий ум, который и является основной действующей причиной. Бруно утверждал, что мир одушевлен, и все природные тела в равной мере обладают сознанием.

4. Атрибутивность времени и пространства. В материальной Вселенной Бруно нет места пустоте, но есть пространство, как необходимое условие движения материи. Оно изначально. Это не значит, что оно предшествует материи во времени или в качестве причины. Оно является изначальным условием существования материи. Также Бруно выступает против существования времени вне и независимо от материи. Время он рассматривает как длительность материальных процессов. А отсюда уже недалеко до выводов о том, что время и пространство - суть формы существования материи.

5. Космология. В своей космологии Бруно целиком опирается на открытия Николая Коперника. Бруно отвергал замкнутую сферу звезд, центральное положение Солнца во Вселенной и провозглашал тождество Солнца и звезд, множественность «солнечных систем» в бесконечной Вселенной, множественную населенность Вселенной. Следующим важным положением, выдвинутым Бруно, был тезис о **бесконечности** Вселенной. Он утверждал, что вне Вселенной нет ничего, ибо она представляет собой все сущее, все бытие. Она вечна, никем не сотворена и не может исчезнуть. Бруно был сыном своего времени и поэтому бесконечность Вселенной он все-таки связал с Богом. Именно проявлением божественной мудрости является

¹ **Панпсихизм** (от др.-греч. παν- - все- и ψυχή - душа) - философское учение о всеобщей одушевленности природы.

бесконечная Вселенная. Здесь он отождествляет Вселенную и Бога. Это и является выражением его пантеизма. Бог полностью совпадает с миром, отождествляется с ним, обитает во всех частях мира, в каждой отдельной вещи.

На костер инквизиции Бруно привело то, что он приписывал природе атрибуты, до того связывавшиеся только с Богом, и не отрекся от своих взглядов, так как считал их инспирированными самим Богом. Основные произведения Бруно: *"О бесконечности вселенной и мирах"*, *«О причине, начале и едином»*.

Иоганн Кеплер (1571—1630), ученик Тихо Браге, был первым крупным астрономом, принявшим гелиоцентрическую теорию. Величайшим достижением Кеплера было **открытие трех законов движения планет**.

1. Его первый закон гласит: **планеты движутся по эллипсам, в одном из фокусов которых находится Солнце**. Открытие этого закона потребовало больших усилий для освобождения от традиций, чем способен это ясно понять современный человек. Единственно, на чем сходились без исключения все астрономы, было то, что все небесные движения являются движениями круговыми или составленными из кругов. Там, где было найдено, что круги недостаточны, чтобы объяснить движения планет, употреблялись эпициклы. Когда наблюдения стали более точными, то было установлено, что ни одна система эпициклов не соответствовала точно действительности. Гипотеза Кеплера в том виде, как он ее установил, гораздо лучше согласовывалась с движением Марса, чем гипотеза Птолемея или даже гипотеза Коперника. К чему привело принятие первого закона Кеплера?

Замена кругов эллипсами влекла за собой отказ от **эстетического уклона**, которым руководствовалась астрономия со времени Пифагора. Круг был совершенной фигурой, а небесные тела - совершенными телами (первоначальными).

чально - божествами) и даже у Платона и Аристотеля тесно связанными с божествами. Казалось очевидным, что совершенное тело должно двигаться по совершенной фигуре.

Более того, так как небесные тела движутся **свободно, без внешнего воздействия**, то их движение должно быть «естественным». Теперь легко было предположить, что именно в круге, а не в эллипсе имеется что-то «естественное».

Таким образом, нужно было отбросить многие глубоко укоренившиеся предрассудки, прежде чем мог быть принят первый закон Кеплера.

2. Второй закон: каждая планета движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причем площадь сектора орбиты, описанная радиусом-вектором планеты, изменяется пропорционально времени. Второй закон связан с изменением скорости планеты в различных точках ее орбиты, из него следует, что планета движется с наибольшей скоростью тогда, когда она ближе всего к Солнцу, а с наименьшей скоростью тогда, когда наиболее удалена от него. Это опять нарушало все существовавшие представления: планета слишком величественна, чтобы то ускорять, то замедлять свое движение.

Еще одним важным выводом из второго закона является положение, согласно которому именно в **Солнце** (а не в самих планетах) **находится источник движения**. Кеплер описывает Солнце как «уникальное тело, по своим качествам и силе приспособленное приводить в движение планеты по их орбитам и достойное стать местопребыванием самого Бога, не говоря уж о том, что оно перводвигатель».

Таким образом, Кеплер выводит **метафизику Солнца**. Планеты движутся по эллипсам. Чем же они приводятся в движение? Двигательной силой магнетического характера, силой, исходящей от Солнца. Планеты следуют по

своим орбитам, подталкиваемые лучами Солнца как двигательной душой. Орбиты планет имеют форму эллипса, поэтому лучи, падающие на планету, находящуюся на двойном удалении от Солнца, вдвое слабее, а, следовательно, и скорость движения планеты вдвое меньше по сравнению с орбитальной скоростью, которую планета имела бы, находясь ближе к Солнцу. В общем, Кеплер предположил, что «Солнце обладает двигательным интеллектом, располагая все вокруг себя, становясь более слабым по отношению к удаленному из-за ослабления своего влияния с увеличением расстояния».

3. Третий его закон гласит: квадраты времен обращения планет пропорциональны кубам их средних расстояний от Солнца. Третий закон важен потому, что он сравнивает движения различных планет, тогда как первых два закона связаны лишь с отдельными планетами. Его можно понять так: если r есть среднее расстояние планеты от Солнца и T - продолжительность ее года, тогда отношение r^3 и T^2 одинаково для всех планет.

Таким образом, отметим, что три закона Кеплера стали вехой, возмещавшей вступление науки в продолжавшуюся свыше двух веков эру **механико-математического естествознания.**

Галилео Галилей (1564-1642) является основоположником **экспериментально-математического метода исследования природы.** Он был уверен, что «законы природы написаны на языке математики»; его стихия - мысленные кинематические и динамические эксперименты, логические конструкции; главный пафос его творчества - возможность математического постижения мира; смысл своего творчества он видит в физическом обосновании гелиоцентризма, учения Коперника. Галилей *закладывает основы экспериментального естествознания:* показывает, что естествознание требует умения делать научные обоб-

щения из опыта, а эксперимент - важнейший метод научного познания. Галилей активно защищал гелиоцентрическую систему мира, за что был подвергнут суду инквизиции (1633), вынудившей его отречься от учения Н. Коперника. До конца жизни Галилей считался «узником инквизиции» и принужден был жить на своей вилле Арчетри близ Флоренции. В 1992 папа Иоанн Павел II объявил решение суда инквизиции ошибочным и реабилитировал Галилея. Важнейшая работа Галилея - «Диалог о двух системах мира - птолемеевой и коперниковой» (1632).

Основные положения философии науки и натурфилософии Галилея таковы:

1. Прежде всего **наука**, по Галилею, уже **не знание на службе у веры**; у них различные задачи и основы. Священное Писание несет послание о спасении души, и в его функции не входит определять «устройство небес и звезд». На основе разных целей (спасение души - для веры, познание - для науки) и различия в способах познания (для веры - авторитет Писания и ответ человека на открывшееся ему послание; для науки - чувственный опыт и необходимые доказательства) Галилей разделяет научные суждения и суждения веры. «Мне кажется, что в размышлениях о природе оно [Писание] не играет важной роли».

2. Если наука независима от веры, тем более она должна быть независима от всех тех земных оков, которые - как вера в Аристотеля и слепая привязанность к его высказываниям - мешают ее развитию. "Я не говорю, что не надо слушать Аристотеля, наоборот, я приветствую обращение к этому учению и его тщательное изучение и лишь осуждаю слепое принятие любого его высказывания, без каких бы то ни было попыток найти другие объяснения ...». **Галилей выступал против догматизма, слепого преклонения перед авторитетом** (Ipse dixit – «Сам сказал»), против «голого авторитета», а не против доказа-

тельств, которые и сегодня можно обнаружить, например, у Аристотеля.

3. Независимую от веры, в отличие от догматического знания, науку Галилей воспринимает в духе **реализма**. Как и Коперник, Галилей рассуждает не как «чистый математик», а как физик. Другими словами, наука, по мнению Галилея, - не набор инструментов, полезных для составления прогнозов о действительности; она, скорее, дает истинное описание действительности.

4. Но наука может дать достоверное описание действительности, достигать объектов и, таким образом, быть объективной только при условии, что она в состоянии **проводить фундаментальное различие между объективными и субъективными качествами тел**, иными словами, при условии, что наука описывает объективные качества тел как количественные и поддающиеся измерению (доступные общественному контролю) и исключает человека с его субъективными свойствами. Итак, ни субъективные качества, ни сущность вещей не составляют объекта науки. Последняя должна удовлетвориться «постижением некоторых их проявлений»; так, например, «если тщетны попытки исследовать сущность солнечных пятен, это не значит, что некоторые их проявления - такие, как место, движение, форма, величина, светонепроницаемость, изменчивость, возникновение и исчезновение не могут быть изучены». Словом, наука - это объективное знание, знание объективных свойств тел; качества могут быть определены по количественным параметрам и доступны измерению.

Формирование механической картины мира

Удовлетворение социальных потребностей общества было связано с развитием **механики**, которая в начале XVIII века достигла своего апогея и превратила эпоху пара

и машины в «новое время». Все крупнейшие физики, даже такие как И.Ньютон (1643-1727), Х.Гюйгенс (1629-1695), Р.Гук (1635-1703) занимаются проблемами механики.

Х.Гюйгенс, продолжая исследования Галилея, изучил колебательное движение тел и его законы. И первыми механическими часами человечество обязано тоже ему. **Р.Гук** изучал особенности деформации твердых тел, что имело чрезвычайно важное значение для развивающейся техники. Свою завершенность механика получила в работах И.Ньютона. Его интересы в науке разнообразны. Но основные направления исследований Ньютона - математика, механика и оптика. В 1687 году выходит его знаменитое сочинение *«Математические начала натуральной философии»*, в котором он определяет основные понятия механики - массу, силу, количество движения, пространство, время, развивает учение Галилея об относительности движения, открывает законы динамики и следствия из них - законы сохранения. Для изучения природы движения **Ньютон разрабатывает специальный математический аппарат - дифференциальное и интегральное исчисление.** Особое место в творчестве Ньютона занимает *теория тяготения*. Опираясь на многовековые наблюдения предшественников за движением планет Солнечной системы, на исследования Кеплера и Гюйгенса, он открывает *закон всемирного тяготения*. Все в механике становится на свои места. Движение тел происходит под действием сил. Порядок в движении планет определяет сила тяготения. Но откуда она взялась изначально? Кто совершил первотолчок и закрутил пружину мира? Ньютон видел ответ на эти вопросы в божественном начале мира. *Работы Ньютона стали фундаментом механической картины мира, которая получила свою окончательную огранку к концу XVIII века* благодаря работам И.Бернулли (1667-1748), Д.Бернулли (1700-1782), Л.Эйлера (1707-1783), Ж.Лагранжа (1736-

1813), Ж.Д.Аламбера (1717-1783), Г.Лейбница (1646-1716) и других.

Основные положения механической картины мира:

1. Мир дискретен и представляет совокупность взаимодействующих тел, которые состоят из мельчайших корпускул - атомов.

2. Все тела находятся в вечном движении в пространстве, заполненном гипотетической упругой средой - эфиром, - благодаря которой осуществляется их дальное действие. (Согласно концепции дальнего действия, тела действуют друг на друга без материальных посредников, через пустоту, на любом расстоянии. Такое взаимодействие осуществляется с бесконечно большой скоростью, но подчиняется определённым законам). Силой, считавшейся одним из примеров непосредственного действия на расстоянии, можно считать силу всемирного тяготения в классической теории гравитации Ньютона).

3. Пустое пространство есть вместительница тел. Оно абсолютно, трехмерно, однородно и изотропно¹. Время абсолютно, однородно, однонаправленно и необратимо. Пространство и время не связаны между собой.

4. Положение тела в пространстве в любой момент времени можно указать с помощью системы отсчета и координат. Специальные преобразования позволяют перейти от одной инерциальной системы отсчета к другой.

5. Тела природы обладают внутренним свойством двигаться прямолинейно и равномерно, различаются массой и энергией. Взаимодействие тел носит гравитационный характер, количественно определяется законом всемирного тяготения и распространяется с бесконечно большой скоростью.

¹ **Изотропность** (из др.-греч. ἴσος «равный, одинаковый, подобный» + τρόλος «оборот, поворот; характер») - одинаковость физических свойств во всех направлениях, инвариантность

ростью. Действие сил обуславливает особенности движения тел.

6. Энергия, импульс и момент количества движения тела могут принимать непрерывный ряд значений.

7. Законы сохранения обеспечивают вечность и неизменность мира, непрерывность и периодичность движения.

8. Все тела природы стремятся к устойчивому состоянию с минимумом энергии.

9. Все явления связаны жесткими причинно-следственными связями, которые предопределяются законами механики.

10. *Законы механики универсальны и применимы к любым процессам.*

Механическая картина мира явилась важной ступенью в познании природы. Как и всякая модель, она условна и приемлема лишь для описания движения макротел, скорости которых много меньше скорости света. На ее базе сформировалось представление о природе как сложном и точном «часовом» механизме, некогда заведенном в результате «божественного первотолчка», механизме неизменном, раз и навсегда заданном. Ее законы исключают случайность и неопределенность или рассматривают их как досадное недоразумение. Они описывают явления природы в аналитических функциях, отражающих однозначную зависимость. Этому во многом способствует математика того времени, благодаря которой физические законы предстали перед человечеством в виде строгих и совершенных математических формул. Это значило, что все явления природы связаны между собой жесткими причинно-следственными связями. «Механический» подход к описанию строения и поведения объектов исследования получает статус универсального. Предпринимаются грандиозные попытки создания «социальной физики», которая

бы на основе законов математики и механики смогла описать функционирование общества. Формирование и развитие различных областей естествознания.

Успехи механики не оставили неизменными другие области естествознания. Этому во многом способствовали устремления нарождающегося капитализма овладеть технологиями металло- и стекловарения, новыми видами энергии и построить новые виды двигателей. Для этого необходим был тесный союз разных отраслей знаний и техники. Особым вниманием начинает пользоваться физика тепловых явлений. Ее эпоха открывается работами Э.Мариотта (1620-1684) и Р.Бойля (1627-1691), но свою завершенность она получила лишь в последней трети XIX века. XVIII век дал работы по термометрии (Реомюр, Фаренгейт, Цельсий), построил молекулярно-кинетическую теорию, в основу которой были заложены атомистические представления химии и классическая механика. Прогресс химии конца XVIII начала XIX века связан с именами физико-химиков А.Лавуазье (1714-1794), Я.Берцелиуса (1779-1847), Д.Дальтона (1755-1844), Гей Люссака (1778-1850), А.Авогадро (1775-1856), в исследованиях которых молекулярно-кинетическая теория, химическая атомистика и физика газов развивались как единое целое. Это во многом предопределило глубокие качественные изменения в химии. Предшествовавшая ей алхимия накопила огромный практический багаж в получении многих ценных продуктов, в разработке многих приемов, в создании специальной химической лабораторной техники. Но развитие металлургии, стекловарения, производство керамики и красителей не могли основываться на алхимии. Необходимы были точные знания об элементном составе вещества, его структуре и свойствах, о характере протекания химических процессов и способах управления ими. Осознание этого и формирование химии как науки проис-

ходило постепенно, в процессе жесточайшей борьбы с алхимическими воззрениями. Первые революционные шаги были связаны с отказом от представлений об элементах-свойствах: тепла, холода, влажности, сухости и т.д. Большая заслуга в этом принадлежит Р.Бойлю. Его исследования показали, что свойства тел не имеют абсолютного характера и зависят от того, из каких элементов они составлены. При этом под химическими элементами им понимались простые неразложимые тела, из которых составлены все сложные вещества. Первая научная революция в химии связана с именем А.Лавуазье (1743-1794). Он окончательно разрушил теорию теплорода, выяснил роль кислорода в процессах дыхания и горения, заложил основы термохимии, количественных методов исследования и рациональной номенклатуры.

Наиболее прогрессивные идеи естествознания того времени в России связаны с именем русского ученого **М.В.Ломоносова** (1711-1765). Научные идеи Ломоносова далеко опередили науку нового времени. Развивая атомно-молекулярные представления о строении вещества, он отказался от теории теплорода. Теплорód - по распространенным в XVIII - начале XIX века воззрениям, невесомый флюид, присутствующий в каждом теле и являющийся причиной тепловых явлений. Введён в 1783 году Лавуазье. Гипотеза теплорода была отвергнута в результате испытаний, что послужило опорой для принятия молекулярно-кинетической теории в середине XIX века). Исследуя механическое движение, он выдвинул идею вечности движения, высказал и широко использовал в своих исследованиях принцип сохранения материи и движения. Вместе с Г.Рихманом Ломоносов исследовал атмосферное электричество, создал несколько оптических приборов, открыл атмосферу Венеры, объяснил происхождение многих по-

лезных ископаемых и минералов. По его инициативе был открыт Московский университет, который носит его имя.

Биология этого времени находится на описательном уровне. Она ориентируется, главным образом, на изучение **биоразнообразия и создание систематики животных и растений**. Наиболее удачную классификацию мира живого, которую мы используем до сего времени, построил шведский естествоиспытатель **К.Линней** (1707-1778). В своих работах «Система природы» (1735) и «Философия ботаники» (1751) он разработал иерархическую классификацию, в основе которой лежит деление живого мира на царства, типы, классы, отряды, семейства, роды и виды. Расположив растения и животных в порядке усложнения их строения, ученый, тем не менее, не усмотрел изменчивости видов, считая их неизменными, созданными Богом. Представления Линнея о неизменности и раз и навсегда заданности форм живых организмов, по сути, составляли основу *механицизма в биологии*.

Начала современной физиологии, и эмбриологии были заложены еще в работах **В.Гарвея** (1578-1657). Но возможность изучать микроструктуру живого появилась только с внедрением микроскопии. Точно неизвестно, какой гений изобрел микроскоп, но доподлинно известно, что **А.Левенгук** (1632-1723), торговец сукном, ставший впоследствии известным натуралистом, впервые с помощью микроскопа увидел жизнь простейших организмов, изобрел способ наблюдения бактерий в темном поле. Физик **Р.Гук** догадался изобрести для микроскопа подсветку. *Использование оптики для изучения живого имело эпохальное значение для естествознания*. Вплоть до изобретения электронного микроскопа в середине XX столетия оптический микроскоп был единственным инструментом, позволявшим заглянуть внутрь клетки и изучать отдельные ее органеллы.

В недрах механического описания космоса вызревают **эволюционные идеи**, которые связаны с именами И.Канта (1724-1804) и П.Лапласа (1749-1827), в трудах которых разработана первая космогоническая гипотеза о происхождении Солнечной системы из первичной туманности.

Наука XIX века

Суть научной революции второй половины XVIII – XIX вв составил *стихийный процесс диалектизации естествознания*. В истории изучения человеком природы сложились два прямо противоположных, несовместимых метода исследования, которые приобрели статус общепhilософских. Это – **диалектический и метафизический методы**. При **метафизическом подходе** объекты и явления окружающего мира рассматриваются изолированно друг от друга, без учета их взаимных связей и как бы в застывшем, фиксированном, неизменном состоянии. **Диалектический подход**, наоборот, предполагает изучение объектов, явлений во всем богатстве их взаимосвязей, с учетом реальных процессов их изменения, развития.

Истоки этих противоположных подходов к осмыслению мира лежат в глубокой древности. Одним из ярких выразителей диалектического подхода (несмотря на всю его наивность) был древнегреческий мыслитель Гераклит. Он обращал внимание на взаимосвязи и изменчивость в природе, выдвигал идею о непрерывном движении и обновлении.

В то же время в древнегреческой философии VI-V веков до н.э. зародился и другой подход к познанию мира. В учениях некоторых философов этого периода (Ксенофана, Парменида, Зенона) появились попытки доказать, что окружающий мир неподвижен, неизменен, ибо всякое изменение объявляется противоречивым, а потому – невоз-

возможным. Подобные воззрения много веков спустя проявились в науке Нового времени, а соответствующий им метод познания получил наименование метафизического.

На определенном этапе научного познания природы метафизический метод, которым руководствовались ученые-естествоиспытатели, был вполне пригоден и даже неизбежен, ибо упрощал, облегчал сам процесс познания. В рамках метафизического подхода к миру учеными изучались многие объекты, явления природы, проводилась их классификация.

Наглядным примером этого может служить весьма плодотворная деятельность метафизически мыслящего натуралиста *Карла Линнея* (1707-1778).

В XIX в. диалектические идеи проникают в **геологию и биологию**. На смену теории катастроф, предложенной французским естествоиспытателем Ж.Кювье (1768-1832), пришла *идея геологического эволюционизма английского естествоиспытателя Ч. Лайеля* (1797-1875). В теории катастрофизма утверждалось, что отдельные периоды в истории Земли заканчиваются мировыми катастрофами, в результате которых старые виды растений и животных погибают и на смену им рождаются новые, ранее не существовавшие. Лайель же доказал, что для объяснения изменений, происшедших в течение геологической истории, нет необходимости прибегать к представлениям о катастрофах, а достаточно допустить длительный срок существования Земли.

В области **биологии** эволюционные идеи высказали французский естествоиспытатель *Ж.Б. Ламарк* (1744-1829) в «Философии зоологии», *А.Уоллес* (1823-1913) и *Ч. Р. Дарвин* (1809-1882).

Идеи эволюционизма Ж.Ламарка (1744-1829) были поистине революционные, но не были оценены по достоинству современниками. Ламарк на основе данных об из-

меняемости различных видов животных и растений в ходе окультуривания пришел к выводу, что живые организмы *постоянно изменяются*, усложняясь в своей организации, в результате влияния внешней среды и некоего их внутреннего стремления к усовершенствованию. *Кювье*, будучи крупным специалистом, в области сравнительной анатомии и палеонтологии, установил соответствие строения и функций отдельных органов в органах систем, выдвинул и обосновал *принцип соответствия*. Основываясь на данных сравнительной анатомии и палеонтологических исследований, он пришел к выводу, что смена ископаемых фаун является следствием крупных геологических катастроф. Но ни Ламарк, ни Кювье не смогли вскрыть истинных причин изменчивости видов.

Ч. Р. Дарвин написал знаменитую работу «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (1859). Согласно теории Дарвина виды животных, растений с их целесообразной организацией возникли в результате отбора и накопления качеств, полезных для организмов в их борьбе за существование в данных условиях. Внешняя среда, воздействуя на отдельный организм, может приводить к случайным изменениям. Появление случайных изменений, приспособительных признаков, передача их по наследству и накопление в потомстве приводит к разнообразию внутри одного вида. Менее приспособленные индивиды дают меньшее потомство и вымирают, уступая место более приспособленным. И природе неважно, будут ли это более сложные или менее сложные организмы, важно, чтобы они были наиболее приспособленными. Появившийся признак у наиболее приспособленных закрепляется, и постепенно внутри данного вида складывается новая разновидность с новым набором признаков. По сути, случайные изменения на одном уровне (уровне

индивидуального развития) проявляются на другом системном уровне - уровне вида.

XIX век оказался переломным и для **биологии**. Благодаря достижениям физики и химии она переходит с описательного уровня на более высокий - молекулярный, связанный с изучением биохимических процессов. И этому во многом способствовало развитие измерительной техники и методов физико-химических исследований.

В 1830-е гг ботаником **М.Я. Шлейден** (1804-1881) и биологом **Т. Шванном** (1810-1882) была создана *клеточная теория строения растений и живых организмов*. На качественно новую ступень переходит цитология¹. М.Шлейден (1804-1881), Т.Шванн (1810-1882), Р.Вирхов (1821-1902) выяснили различия между животной и растительной клеткой, выявили их важнейшие структурные элементы, установили факт клеточного деления.

К концу XIX века приобретает законченные формы **классическая биохимия**, толчком для становления которой послужило открытие мочевины (1828), развитие органической и синтетической химии, выделение и изучение важнейших биополимеров. Совершенствование оптики, физических и химических методов анализа позволило выделить вещество наследственности ДНК, способствовало развитию **микробиологии и бактериологии**, которые к концу XIX века занимают ведущие позиции в биологической и медицинской науках. В шестидесятых годах XIX века **Э.Геккелем** (1834-1919) были заложены основы **биологической экологии** - науки о взаимосвязях живых организмов со средой обитания.

¹ **Цитология** (греч. κύτος - «вместилище», здесь: «клетка» и λόγος - «учение», «наука») - раздел биологии, изучающий живые клетки, их органоиды, их строение, функционирование, процессы клеточного размножения, старения и смерти.

Но, несмотря на огромные успехи, биология так и не смогла построить единой биологической картины мира. Во многом это было связано с тем, что она затруднялась ответить на вопрос о происхождении живого и причинах его принципиального отличия от неживого. Ученые-экспериментаторы, исследуя структуру и функционирование клетки, механизмы ее деления, пытались выявить причины зарождения живого, однако XIX веку решить эту проблему биологической науки не удалось.

Для европейской цивилизации XIX век стал временем расцвета индустриализации и торжества науки. Тесный *союз машинного производства с наукой* к концу XIX века создает огромные возможности для наращивания производств и удовлетворения материальных потребностей человека. Начало XIX века ознаменовалось мощным развитием **теплотехники и теплоэнергетики**, интенсивным внедрением парового двигателя в транспорт и промышленность. Но постепенно эпоху теплотехники сменяет **эпоха электричества**, которая еще в больших масштабах преобразует жизнь, быт и труд человека, особенно в крупных городах. К концу века цивилизация приобретает новый облик. Человечество получает, электрический двигатель, электрическую лампу, телефон, телеграф, радио, автомобиль. Закладывается воздухоплавание. Темпы и динамика технического прогресса требуют непрерывного технологического обновления, подталкивают науку к расширению и углублению познания в области мега- и микромира. В целостной системе культуры все громче дает о себе знать *диссонанс между ее материальным и духовным аспектами*. Погоня общества за материальным благополучием отодвигает на задний план гуманитарные сферы деятельности, *делает приоритетными естественные науки, которые становятся базисом в формировании мировоззрения эпохи*.

Освоение теплоэнергетики, появление самых разнообразных модификаций тепловых двигателей и их эксплуатация требуют глубокого знания тепловых процессов. Выкристаллизовывается **термодинамический подход** к их изучению. Его становление связано с именами **С.Карно** (1796-1832), **Р.Майера** (1814-1889), **Р.Клаузиуса** (1822-1888), **Г.Гельмгольца** (1821-1894), **В.Нернста** (1854-1941) и др. Изначально термодинамика изучает тепловые свойства макроскопических систем, не вдаваясь в их микроскопическое строение. Ее основание составляют такие понятия как температура, теплота, работа, энергия, теплоемкость, энтропия, энтальпия (характеристика состояния термодинамической системы, связанная с внутренней энергией) и три закона (начала) термодинамики: первое начало есть закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах, второе - указывает направленность самопроизвольных тепловых процессов (самопроизвольная передача теплоты всегда происходит от более горячего тела к холодному), третье начало (теорема Нернста) утверждает, что энтропия системы при стремлении ее температуры к нулю также стремится к нулю. Первое и второе начала, по сути, устанавливают отношения между переданной системе теплотой и совершённой механической работой. Создается мнение, что термодинамика - ни что иное, как механическая теория теплоты. Однако открытая термодинамикой необратимость тепловых процессов нарушила представления об однозначности их описания. И уже в работе Клаузиуса «Механическая теория тепла» появляется идея о статистическом характере тепловых законов. Одно из важнейших утверждений этой работы: *поведение коллектива частиц носит вероятностный характер. На арену науки выходят случай, хаос, вероятность и возможность порядка из хаоса.*

Приложение теории вероятности к термодинамическим системам явилось важной вехой в развитии физики, которая получила достойное признание лишь в двадцатом веке. Прорыв в этой области сделал **Д.Максвелл** (1831-1879), который, используя классическую механику и представления о вероятности, получил закон распределения молекул по скоростям, показал, что в газовых средах, где преобладает хаотичность движения частиц, есть определенный порядок. Развивая это направление, Л.Больцман дал статистическое обоснование второго начала, выразил энтропию системы через вероятность, описал поведение закрытой термодинамической системы. При разработке статистической механики идеального газа Д.Максвелл и Л.Больцман указали на принципиальное отличие поведения отдельной частицы и большой совокупности частиц. Если при описании одной макрочастицы всегда можно определить ее координаты и скорости в любой момент времени, то при описании поведения большого коллектива частиц (поведение молекул газа в сосуде) можно лишь указать распределение частиц в зависимости от какого-либо параметра (например, распределение молекул газа по скоростям, или распределение по высоте над уровнем моря плотности воздуха в атмосфере Земли). Закономерности этих распределений как целого есть результат хаотического движения частиц. С работами Максвелла и Больцмана закладываются основы нового направления - **статистической физики**, которая основывается на атомистике и вероятности.

Учение о случайности пришло в биологию почти одновременно с представлением о фундаментальной роли случайности в **тепловых процессах**. Идея эволюции биологических систем в сторону усложнения и возрастающей упорядоченности предвосхищала появление идей синергетики. Но в теории Дарвина имелось слабое место, на кото-

рое указал современник Дарвина, инженер Ф.Дженкинс. Было неясно, каким образом случайный признак закрепляется в потомстве, ведь по всем правилам он должен рассеиваться. Лишь генетике XX века удалось снять этот вопрос и прояснить характер наследования и закрепления признаков в потомстве. Ее основы заложил **Г.Мендель** (1822-1884).

Г. Менделем в работе «Опыты над растительными гибридами», объединившей биологический и математический анализ, было дано достаточно адекватное **объяснение изменчивости и наследственности свойств организмов**, что положило начало генетике. Им было выделено важнейшее свойство генов – дискретность, сформулирован принцип независимости комбинирования генов при скрещивании. Но до 1900 г. работа Менделя оставалась неизвестной научной общественности. Эти открытия получили признание лишь спустя двадцать лет после его смерти, а теоретическое обоснование - благодаря развитию молекулярной биологии во второй половине XX столетия.

В науке появляется представление о фундаментальности случайного и вероятностном характере причинно-следственных отношений. Эти идеи стали основополагающими для развития науки XX века и синергетического подхода к изучению мира.

Электромагнитная картина мира

XIX век - время интенсивного развития **теории электричества**. Первоначальные представления об электричестве появляются еще у древних. Но научное изучение электрических явлений начинается с работ Ш.Кулона (1736-1805) и А.Вольты (1745-1827). Вступление человечества в век электрических машин открывают исследования М.Фарадея (1791-1867), Э.Ленца (1804-1865), Х.Эрстеда (1777-1851), А.Ампера (1775-1854). *Свою за-*

вершенность электромагнитная картина мира получила в работах Д.Максвелла, и выразилась в системе уравнений, отражающих взаимосвязь электрических и магнитных явлений. Важным выводом из этой теории явилась гипотеза о существовании **электромагнитного поля и электромагнитных волн**, что и было подтверждено экспериментально в работах Г.Герца (1857-1894), а затем использовано практически для радиосвязи А.Поповым (1859-1905). Одним из важнейших выводов из теории Максвелла стал вывод о том, что свет есть поток электромагнитных волн.

Основные положения электромагнитной картины:

Одной из форм существования материи является электромагнитное поле - сплошная среда, заполняющая все пространство. Его силовыми центрами являются электрические заряды.

Взаимодействие между зарядами осуществляется по механизму близкодействия и количественно определяется *законом Кулона*.

Направленное движение зарядов представляет собой электрический ток, который и является источником магнитного поля. Взаимодействие токов количественно определяется *законом Ампера*.

Энергетической характеристикой поля является потенциал.

Силовыми характеристиками электромагнитного поля являются взаимосвязанные между собой вектора напряженностей (или индукции) электрической и магнитной составляющей.

Переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное поле. В свою очередь переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое. Количественно эту взаимосвязь определяет закон электромагнитной индукции.

Электромагнитное поле существует в виде электромагнитных волн. Скорость его распространения зависит от электрических и магнитных свойств среды. В вакууме оно распространяется со скоростью света.

Электромагнитные волны обладают энергией и импульсом.

Электромагнитные взаимодействия обеспечивают устойчивость таких микросистем как атом и молекула.

При переходе от механической картины мира к электромагнитной произошли кардинальные изменения взглядов на фундаментальные свойства материального мира. Пространство перестало быть пустым. Оно заполнено сплошной средой - полем. Отпала необходимость в мировом эфире, его функции выполняет поле. Механическое перемещение дополняется волновым процессом, который можно описать с помощью законов электродинамики.

К концу XIX века сложилось вполне отчетливое представление об атомно-молекулярной структуре вещества. Открытие протона и электрона позволило построить модель атома как системы, состоящей из более простых элементов. Все атомы имеют массивное протонное ядро и электронную оболочку. *Атомы перестали быть первокирпичиками мироздания.* На их роль претендуют три элементарные частицы - фотон, электрон и протон.

Развитие теории тепловых процессов и электричества перевели на новую ступень представления о химическом процессе. Начинает активно развиваться **органическая химия**. Важная веха в ее становлении связана с именем Ш.Жерара (1816-1856), разработавшего общую классификацию органических веществ на основе открытия гомологических и генетических рядов органических соединений, а также атомистических представлений. В дальнейшем это позволило А.Бутлерову (1828-1885) разработать теорию химического строения органических соедине-

ний. Исследования в органической химии XIX века стали основой синтетической химии, нефтехимии, биохимии, которые достигнут своего апогея в XX веке. В химию XIX века приходит осознание того, что качественное разнообразие веществ и их свойств связано не только с составом, но и структурой молекул, их пространственным строением. Начинает прослеживаться взаимосвязь понятий: элемент, система, структура, свойство, функция. *Крупнейшей революцией в естествознании XIX века стало открытие Д.Менделеевым (1834-1907) периодического закона и периодической системы элементов.* В качестве основополагающего признака для классификации химических элементов он пробовал использовать разные критерии: масса атомов, реакционная способность и другие. В конечном итоге, после глубоких размышлений он выстроил химические элементы по их способности участвовать в тех или иных видах химических реакций. Высокий уровень интуиции, гениальное предвидение и кропотливый труд позволили ему сделать это по истине эпохальное открытие. Правильность его выбора получила теоретическое обоснование лишь спустя много лет, в первой трети XX века, когда благодаря открытиям в области атомной физики, было установлено, что выявленный им порядок следования элементов связан с усложнением структуры атомов и обусловлен их электронным строением.

К концу XIX века в самостоятельную область выделилась **химическая термодинамика**, сформировались представления о кинетике и катализе химических процессов. Голландский химик Я Вант-Гофф (1852-1911) в своей книге «Очерки по химической динамике» сформулировал законы, устанавливающие зависимость направления химических реакций от температуры. Французский физико-химик Ле-Шателье (1850-1936) сформулировал принцип подвижного равновесия в химическом процессе и выявил

условия, при которых оно смещается в сторону образования целевых продуктов. Это открывало широкие возможности в управлении химическими процессами. Объединение органической химии с учением о кинетике и катализе позволило в XX веке поставить на качественно новую основу химическую технологию и промышленный органический синтез, роль которых в развитии современной цивилизации трудно переоценить.

Космологические гипотезы конца XIX века были, в первую очередь, результатом математического, физического и философского обобщения многочисленных наблюдений, начиная от глубокой древности. По мере развития математических основ естествознания, совершенствования измерительной аппаратуры, накопления экспериментальных данных о возрасте звезд и звездных систем, их геометрических размерах и массах, скоростях движения, температурах, спектрах излучения, к концу XIX века сформировалась убежденность в том, что Вселенная бесконечна в пространстве и времени, неизменна (**стационарная космологическая модель**) и имеет определенную структуру. Для построения такой модели были использованы принципы классической механики и евклидова геометрия. Идеи неевклидовой геометрии Н.И.Лобачевского (1792-1856) и Б.Римана (1826-1866), теория n -мерных пространств (Г.Минковский), становление которых приходится на вторую половину XIX века, а также открытие «разбегания» галактик станут подножием для разработки в начале XX века модели нестационарной Вселенной.

К концу XIX века классическая наука приняла законченный вид. Получили свою завершенность фундаментальные идеи естествознания и соответствующие им принципы - сохранения, относительности, направленности процессов, периодичности. Внедрение математических методов и формализация исследований в естествен-

ных науках завершили создание классического рационализма. Наука поставила последние штрихи в классическом детерминизме. Складывалось впечатление, что она выполнила свою познавательную функцию, раскрыла все тайны Мироздания, ответила почти на все вопросы человека и обеспечила ему достойное существование. Крупные успехи были достигнуты во всех областях естествознания: в теоретической и экспериментальной физике были построены механическая, тепловая и электромагнитная картины мира, разработаны статистическая физика и электронная теория, предложена модель строения атома, измерена скорость света и изучены его свойства. С открытием периодического закона химических элементов приобрела свою завершенность химия. Казалось, что еще чуть-чуть и описание природы с помощью математики примет всеобъемлющую форму и можно будет, сформулировав несколько основополагающих аксиом, построить единую научную картину мира.

Тема 2.4: Неклассическая наука

1. Кризис классической науки
2. Новые гипотезы, идеи и теории, появившиеся для разрешения кризиса и истолкования новых явлений и фактов

Основные понятия: принцип дополнительности, метафорическая теория, статистические законы, законы, закономерности, квантово-механическая реальность, относительность к средствам наблюдения, потенциальная и актуальная реальность

Кризис классической науки

На пути построения единой естественнонаучной картины мира появились некоторые препятствия.

1. В первую очередь связаны они были с **появлением экспериментальных фактов, которые классическая фи-**

зика не могла объяснить. Классическая наука оказалась бессильной в объяснении природы рентгеновских лучей (1895), радиоактивности (1896) и электрона (1897). При исследовании радиоактивности обнаружилось невыполнение закона сохранения массы¹. В астрономии появился ряд фактов, противоречащих представлению о стационарности Вселенной. Американский астроном П.Ловелл (1855-1916), используя методы спектроскопии, заметил разбегание галактик и измерил скорости некоторых из них, однако наука XIX века не смогла дать объяснения этим фактам. Открытие **рентгеновского излучения и радиоактивности** продемонстрировали наличие гораздо более сложной структуры атомов, о которой ранее даже и не предполагали. Работа **Макса Планка** по проблеме теплового излучения доказала бесконечность энергии, что было необъяснимо с точки зрения **классической** термодинамики. Наука никак не могла найти теоретического обоснования периодического закона Д.И.Менделеева.

Изучение физических процессов показало, что недостаточно знать только механические принципы.

2. **Физика** того времени все больше и больше опиралась на предполагаемые свойства субстанции, эфира, которые никак не удавалось открыть. В конце XIX века теория

¹ **Закон сохранения массы** - исторически сложившееся в химии название закона, по которому общая масса (вес) веществ, вступающих в реакцию, равна общей массе (весу) продуктов реакции. С. м. з. был открыт М. В. Ломоносовым в 1748 и им же экспериментально подтвержден в 1756 на примере обжигания металлов в запаянных сосудах. Широкое распространение в химии закон получил благодаря трудам А. Лавуазье, который сформулировал его в 1789. С. м. з. лежит в основе количественных расчётов реакций химических. Строго говоря, с точки зрения современных представлений о связи между массой и энергией, закон не точен.

мирового эфира¹ потерпела окончательное поражение. Свет всегда был загадкой для науки. В представлениях XVII-XVIII веков поддерживалось две гипотезы о его природе: свет - есть поток особых световых корпускул (Ньютон), и свет - есть поток волн (Гюйгенс). Но так как авторитет Ньютона в те времена был непререкаем, господствовала первая гипотеза. В начале XIX века опыты Т.Юнга (1773-1829) и О.Френеля (1788-1827) по интерференции и дифракции утвердили представления о волновой природе света. Теоретическое обоснование эта точка зрения получила в **классической электродинамике** Максвелла. Скорость света оказалась постоянной и не зависящей ни от эфира, ни от скорости движения источника.

3. Такие явления как излучение нагретых тел, фотоэффект, закономерности в спектрах атомов металлов не вписывались в рамки **классической электродинамики**.

За короткий промежуток времени (с 1895 по 1905 г.) попытки решить эту и похожие проблемы буквально потрясли основания **механистической** теории XIX в.

4.Нуждался в ревизии ряд гносеологических позиций классической науки. Как известно, она рассматривает **поведение закрытых систем**. Но рассмотрение любого объекта или системы в отрыве от их взаимосвязей с другими объектами или системами весьма *условно*. Исследуемая система *всегда* всего лишь часть некой другой, более сложной. Невзрачную роль «постороннего наблюдателя»

¹ **Эфир** определялся как некая однородная среда, целиком заполняющая все вещество и вакуум. За это его назвали «мировым эфиром». Что из себя представляет данная субстанция и каковы его свойства - загадка, но было известно, что свет движется в эфире точно так же, как звук в воздухе. То есть в виде волны. Свет рассматривался как колебание мирового эфира. Было так же декларировано, что вещество движется сквозь эфир не вызывая его возмущения, точно так же, как тонкая сетка с большими ячейками движется внутри воды. Таким образом, вещество и эфир строго разграничивались.

классическая наука отводит и самому экспериментатору. Он, находясь за пределами исследуемой им системы, безусловно фиксирует, происходящие в ней события. Но в реальности, являясь частью сложной системы «наблюдатель-объект», он своим вмешательством *безусловно* оказывает влияние на последние.

5. Кризис классической науки заключается в **кризисе познания материи** – такой философский анализ сложившейся ситуации был дан в книге В.Ленина (1870-1924) «Материализм и эмпириокритицизм» (1909). Он пишет: «Сущность вещей или «субстанция» тоже относительны; они выражают только углубление человеческого познания объектов, и если вчера углубление этого познания не шло дальше атома, сегодня - дальше электрона и эфира, то диалектический материализм настаивает на временном, относительном, приблизительном характере всех этих вех познания природы прогрессирующей наукой человека. Электрон также неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна.

На всём протяжении истории науки (в течение более 2000 лет) естествоиспытателей всегда интересовала проблема структуры массы, но эта проблема была поставлена только лишь для одной её формы - для вещества. И поставлена она была древнегреческим ученым Демокритом (460...370 гг. до н.э.), впервые предложившим атомистическое учение о дискретном строении вещества, которое фактически послужило первоосновой для последующего развития физики, химии, биологии и т.п. Однако, представления о второй форме массы - о поле, как-то уж слишком задержались в своём развитии, хотя ещё Аристотель, живший в ту же эпоху (384...322 гг. до н.э.), упоминал об эфире, как о наиболее универсальной структуре материи. И только лишь созданная в 1865 г. теория Максвелла, подтверждённая в 1888 г. опытами Герца по генерированию и обнаружению

электромагнитных волн, положила начало практических работ по изучению свойств и структуры поля.

Хотя обе эти взаимосвязанные формы материи могут существовать только совместно, но познавались они порознь, в отрыве друг от друга, поскольку начала их изучения отстоят друг от друга гигантским временным промежутком в 22 века, О веществе мы за этот период узнали бесконечно много, а о поле - бесконечно мало, что сформировало существенно разные уровни знания о них, приведшие к психологическому перекоосу в их восприятии. Вещество для нас реально существует, а поля вроде бы и нет, хотя оно неизменно принимает непосредственное участие во всех проявлениях вещества.

Всё это и послужило основой зарождения кризиса в классической физике, неизбежно вызвавшего появление в 1905 г. теории относительности и формированию, на его основе, необычного релятивистского мировоззрения, способного, как тогда считалось, вывести физику из кризиса [1].

Для разрешения кризиса и истолкования новых явлений и фактов нужны были новые гипотезы, идеи и теории. И такие идеи появились.

1. Гипотеза М.Планка (1858-1947) о квантах, с принятием которой наступил новый виток в развитии корпускулярно-волнового дуализма

2. Идеи Э.Резерфорда (1871-1937) и Н.Бора (1885-1962) о строении атома.

3. Самым большим потрясением стала **теория относительности Эйнштейна**, обнародованная в 1905 г. Она не только уничтожила понятие эфира и свела на нет достижения тех направлений физики, которые оперировали им, но и превратила физику в **науку**, изучающую не просто события сами по себе, а **отношения между ними и наблюдателем**. Наблюдаемые события и все, что происходит, стали рассматриваться как функция местоположения

наблюдателя и направления движения относительно других событий. Идеи А.Эйнштейна (1879-1955) о природе пространства и времени утверждали, что абсолютного пространства, оказывается, **не существует**. Появилась угроза разрушения основ современной физики.

Исход кризиса завершился рождением основополагающих для XX века парадигм - специальной и общей теории относительности, квантовой механики и построением квантово-релятивистской картины мира. Принятие их научным сообществом было связано с ломкой сложившихся в рамках механицизма традиционных стереотипов мышления, разработкой новых образцов мышления и новых мировоззренческих подходов к описанию реальности. В этом и заключалась крупнейшая по своим масштабам революция в естествознании на рубеже XIX - XX веков.

Неклассическая наука

Формирование неклассической науки началось с исследования **Фарадеем и Максвеллом явлений электричества и магнетизма**, которые не допускали механического толкования явлений. В классической физике взаимодействие вещества описывалось **ньютоновской механикой**, где основными понятиями были **пространство, время, материя, сила**.

Новое состояние, способное порождать силу и не связанное с телом, было названо **полем**, ему соответствовала теория Максвелла, которая в значительной степени усилила математизацию физики. **Наглядность физического мира все более ограничивалась**. Три века физика была механической и имела дело только с веществом, которое локализовано в пространстве и может быть однозначно определено в системе координат. На всём протяжении истории науки (в течение более 2000 лет) естествоиспытателей всегда интересовала *проблема структуры массы*, но

эта проблема была поставлена только лишь для одной её формы - для вещества. И поставлена она была древнегреческим ученым Демокритом (460...370 гг. до н.э.), впервые предложившим атомистическое учение о дискретном строении вещества, которое фактически послужило первоосновой для последующего развития физики, химии, биологии и т.п. Однако, представления о второй форме массы - о поле, как-то уж слишком задержались в своём развитии, хотя ещё Аристотель, живший в ту же эпоху (384...322 гг. до н.э.), упоминал об эфире, как о наиболее универсальной структуре материи. И только лишь созданная в 1865 г. теория Максвелла, подтверждённая в 1888 г. опытами Герца по генерированию и обнаружению электромагнитных волн, положила начало практических работ по изучению свойств и структуры поля.

Хотя обе эти взаимосвязанные формы материи могут существовать только совместно, но познавались они порознь, в отрыве друг от друга, поскольку начала их изучения отстоят друг от друга гигантским временным промежутком в 22 века. О веществе мы за этот период узнали бесконечно много, а о поле - бесконечно мало, что сформировало существенно разные уровни знания о них, приведшие к психологическому перекосу в их восприятии. Вещество для нас реально существует, а поля вроде бы и нет, хотя оно неизменно принимает непосредственное участие во всех проявлениях вещества.

Всё это и послужило основой зарождения кризиса в классической физике, неизбежно вызвавшего появление в 1905 г. теории относительности и формированию, на его основе, необычного релятивистского мировоззрения, способного, как тогда считалось, вывести физику из кризиса.

Новая физика стала отличаться от той, что была раньше. Механические модели явлений стали **неприемлемы**, так как для некоторых процессов (например, светово-

го излучения) просто невозможно построить полноценные модели. Физики не могли с уверенностью говорить о физической реальности, они лишь останавливались на вероятности производства некоторых измерений. Утратило смысл понятие «пустое пространство», при описании микромира и мегамира масса стала пониматься как одна из форм энергии, время - как не имеющее единого течения.

Новые направления физики - **теория относительности, квантовая механика, физика элементарных частиц** - могут идти вразрез со здравым смыслом, но они заставляют ученых пробиваться к самым границам физической реальности. Сложные приборы и способы математической обработки данных позволяют современным ученым с легкостью заниматься процессами внутри атома, моделировать самый первый момент мироздания, понять великую структуру и будущее **Вселенной**. Все грани в природе условны, относительны, подвижны, выражают приближение нашего ума к познанию материи... Ум человеческий открыл много диковинного в природе и откроет еще больше, увеличивая тем свою власть над ней, но это не значит, чтобы природа была созданием нашего ума...». И в самом деле, не природа-создание нашего ума, а *те модели природы, которые строит человек для ее объяснения. С углублением познания они усложняются и все же весьма приближенно описывают самую природу.*

Развитие неклассической науки ведет к повышению степени конкретности теории и показывает, что стадия синтеза противоположных теоретических систем включает в себя многообразные формы, в частности, такие, как «метафоризм».

Метафорическая теория – теория, специфика которой заключается в объяснении существенно новых явлений с помощью старых теоретических понятий, заимствованных из разных старых теорий. Так как старые понятия мо-

гут быть неадекватными для описания новых явлений, то они используются в парадоксальных сочетаниях, благодаря чему в такой теории возникают «парадоксы» (особого типа противоречия). Классическим примером метафорической теории была эфирная теория электромагнитного поля (Максвелл, Кельвин, Лоренц и др.), которая пыталась «втиснуть» принципиально новый класс явлений (электромагнитные) в «прокрустово ложе» понятий классической механики. При этом возникали парадоксы (например, получалось, что эфир должен сочетать в себе свойства жидкости и твердого тела и т.п.). Метафорическая теория отличается от действительной теории тем, что ее понятия дают не буквальное, а иносказательное, условное («метафорическое») отражение сущности описываемых явлений, то есть являются своего рода научными «метафорами». Тем не менее, метафорическая теория существенно отличается от спекулятивной конструкции: хотя ее понятия не дают адекватного отражения сущности изучаемых явлений, она не только может объяснять известные эмпирические законы, но и предсказывать новые, причем эти предсказания, вообще говоря, могут подтверждаться экспериментом.

История физики убедительно свидетельствует о том, что нельзя отказываться от старых фундаментальных понятий по поводу открытия любых новых явлений. Первоначально надо попытаться понять эти явления с помощью старых понятий («здоровый» консерватизм в науке). Не раз такое применение старых понятий к новым явлениям приводило к прекрасным результатам (например, описание тепловых явлений с помощью механических понятий). Поэтому периодическое появление в истории физики метафорических теорий является не случайным, а необходимым (и притом не отрицательным, а положительным) процессом. С одной стороны, метафорическая теория дает воз-

возможность получить максимум новых количественных закономерностей в рамках старых качественных представлений. С другой стороны, возникающие в ней внутренние парадоксы являются своеобразным симптомом того, что старые теоретические понятия по отношению к новым явлениям исчерпали себя (или, другими словами, что новые явления выходят за границы применимости старых понятий). Тем самым, указанные парадоксы как бы сигнализируют исследователю, что наступает пора построения новых фундаментальных понятий.

Квантовая механика окончательно развеяла притязания на универсальное и точное описание объекта. Исследование микромира и гносеологические обобщения нового познавательного опыта, составили суть новой научности, впоследствии обозначенной методологами науки как неклассическая. В классической физике измеряемая величина определяется **однозначно**, в квантовой механике наше представление о событиях формируется только на основе **статистических данных**, здесь нет места для законов, но есть **закономерности**. На базе квантовой механики невозможно описать положение и скорость элементарной частицы или предсказать ее будущий путь. Одинаковые элементарные частицы в одинаковых условиях могут вести себя по-разному.

В классической науке представления о физической реальности создавались на эмпирическом уровне, при помощи чувственного познания. Математический аппарат создавался уже на последующем этапе, после онтологического оформления наглядно представленной и описанной на обыденном языке реальности. Математический формализм надстраивался над уже готовой онтологической схемой. В квантовой механике формирование математического аппарата было закончено до того, как сформировалась онтоло-

гическая схема и категориальный аппарат теории. Это создавало совершенно иную гносеологическую ситуацию.

В чем же основное отличие квантово-механической реальности от классической? Важнейшей установкой классической науки является объективизм, что означает, что картина мира должна быть картиной изучаемого объекта самого по себе, то есть объектной, не включающей средства изучения этого объекта. Квантово-механический способ описания с необходимостью включает в себя не только изучаемые объекты, но и приборы, используемые для их изучения, а также сам акт измерения. Н. Бор вводит *принцип дополнительности* для описания объектов микромира. Принцип дополнительности рассматривают как методологический, восполняющий ограниченные возможности языка при описании корпускулярно-волновой природы микромира. Но он имеет и физический смысл, будучи связанным с так называемым соотношением неопределенностей, сформулированным в 1927 г. Гейзенбергом. Согласно последнему, в квантовой механике не существует состояний, в которых и местоположение, и количество движения имели бы вполне определенное значение. Частица со строго определенным импульсом совершенно не локализована. И, наоборот, для точной локализации необходимы бесконечно большие импульсы, что физически невозможно.

Н. Бор подчеркивал, что введение условий познания во внутринаучный контекст вовсе не означало привнесение субъективизма в физику. Учитывая условия познания, проявляем не субъективный произвол, а напротив, добиваемся адекватного описания. Если классическое описание природы покоилось всецело на предпосылке, что рассматриваемое явление можно наблюдать, не оказывая на него заметного влияния, то в квантовой области ситуация иная. Всякое наблюдение атомных явлений включает такое взаимодействие последних со средствами наблюдения, которыми

пренебречь нельзя. Это взаимодействие представляет собой неделимый, индивидуальный процесс, целостность которого воплощается в планковском кванте действия. Поскольку взаимодействие наблюдаемых микрообъектов и средств наблюдения имеет целостный характер, то согласно логике Н. Бора, невозможно приписать самостоятельную реальность в обычном физическом смысле ни явлению, ни средствам наблюдения.

При этом нет основания думать, что выступая против приписывания самостоятельной реальности измеряемым объектам, Н. Бор отрицал их объективное существование. Речь идет о другом - об изменении мышления по поводу способа существования физической реальности. Если в классической физике элементами реальности были вещи, то в квантовой механике в роли элементов физической реальности выступают акты взаимодействия объекта с прибором, то есть процессы наблюдения.

Невозможно задать определенность существования микрообъектов без ссылки на конкретную определенность явления, то есть, не учитывая измерительную ситуацию. В квантовой механике, как отмечает известный специалист по истории и методологии науки И. С. Алексеев, понятие относительности к системам отсчета обобщается в понятие **относительности к средствам наблюдения**. По отношению к одному прибору микрообъект может обладать координатой и не обладать импульсом, по отношению к другому дело может обстоять наоборот. Можно сказать, что конкретная определенность существования микрообъекта как фрагмента реальности детерминирована типом макроприбора, с помощью которого определяются характеристики микрообъекта. По отношению к разным приборам микрообъект обладает разными свойствами, так что определенность его характеристик качественна и конкретна.

Ситуация еще более усложняется, если учесть, что разные измерения, проведенные с помощью одного прибора над одним и тем же микрообъектом, дают различные количественные значения. Налицо новая гносеологическая ситуация - *различие в степени определенности существующего*. Кроме того, в квантовой теории в случае с одним наблюдателем удастся разделить наблюдателя и условия познания. Если имеем дело с двумя наблюдателями, то уже нет удовлетворительного решения. В случае множества наблюдателей будет возникать хаос наблюдений? На этот вопрос нет ответа, идея кванта еще требует понимания.

Несмотря на остающиеся до сих пор вопросы, познание в атомной физике явилось совершенно новым (гносеологически) опытом, который в методологии науки обозначили неклассическим. Наблюдатель не только наблюдает свойства объекта, но и определяет, называет эти свойства, которые имеют смысл не сами по себе, а сообразно наблюдательной ситуации. По словам Гейзенберга, то, с чем мы имеем дело при наблюдении, это не сама природа, но природа, доступная нашему методу задавать вопросы. Эту ситуацию можно пояснить, обратившись к современным классикам. Реальный урок, который мы можем извлечь из принципа дополненности - в любых областях знания - состоит в констатации богатства и разнообразия реальности, превосходящей изобразительные возможности любого отдельно взятого языка, любой отдельно взятой логической структуры. Каждый язык способен выразить лишь какую-то часть реальности. Например, ни одно направление в исполнительском искусстве и в музыкальной композиции от Баха до Шенберга не исчерпывает всей музыки.

Квантовая механика задает новое понимание сложности, объединяющее дискретность и непрерывность, системность и структурность. Концепция кварков допускает, что пространственно они занимают больше места, чем об-

разованные ими частицы. Развивая эти идеи, акад. М. А. Марков пришел к выводу, что элементарные частицы подобны вселенным, а вселенные могут взаимодействовать как элементарные частицы.

Итак, при исследовании микромира выяснилось, что адекватное знание можем получить не тогда, когда отвлекаемся от субъекта, от условий познания, но когда их учитываем. В. Гейзенберг отмечал, что то, как природа отвечает на вопросы, зависит от того, как мы их задаем. Естествознание не просто описывает и объясняет природу, оно является частью нашего взаимодействия с ней. В квантовой механике роль наблюдения возросла до решающего события. Было осознано, что наблюдение играет решающую роль в атомном событии, и что реальность различается в зависимости от того, наблюдаем мы ее или нет. Квантовая механика уже не допускает вполне объективного описания природы. *Влияние человека (как наблюдателя) на этом уровне природы не устранимо.*

Согласно этим представлениям классический идеал описания природы оказался весьма ограниченным. Классическая физика объясняет движение тел, параметры которых, включая массу, скорость и др., находятся в весьма узком диапазоне величин. Неклассическая наука отказалась от основных постулатов позитивистской научности - фундаментализма¹, универсализма, интересубъективности², кумулятивизма³. **Центральным аспектом науки стали не**

¹ При использовании фундаментализма структура процедур обоснования мыслилась как подведение представлений под некоторые незыблемые, раз и навсегда определенные, основания («начала») познания, играющие роль фундамента научного знания.

² **Интересубъективность** - свойство опыта о мире различных субъектов, связанное с объективностью, независимостью этого опыта от личностных особенностей и ситуаций.

³ **Кумулятивизм** (от лат. *simulatio* увеличение, скопление) - истолкование процесса научного познания как состоящего только в последовательном

объекты, а **отношения**. В познании квантово-механической реальности складывается ситуация образования **проектов реальности**. Уже не имеет смысла говорить о реальности самой по себе. Реальность как бы расщепляется на потенциальную и актуальную. Актуальная (наличная) реализована в акте наблюдения. Потенциальная нами непосредственно не воспринимается, но от этого не менее реальна.

Гносеологически тональность проблематики представляется очень близкой той, что обнаружилась сторонниками феноменологического познания в раннегуссерлевском варианте. Аргументируя, приведем несколько высказываний. «Для феноменолога вопрос о реальности предмета отпадает, т.к. последний не «существует», а «мнится», «самообнаруживается», «конституируется». Познание и есть сам мир в процессе собственного осознания через человеческое сознание. Реальным оказывается текучесть извечно настоящего, данного не в модусе «теперь», а во всей полноте горизонта.

Принцип дополнительности через учет условий познания ставит вопрос, как реальность дана в наблюдении? В атомной физике ученый не сторонний наблюдатель, а участник. Новый опыт мышления можно обозначить как переход от онтологического гелиоцентризма к гносеологическому» (В. П. Бранский). В квантовой механике совершенно иной характер приобретает наглядность, сложность, реальность. В квантово-теоретической онтологии осуществляется отказ от представлений сложившихся в декартовой физике о существовании бытия самого по себе. Следствием этого явилось изменение мировоззрения.

накоплении все новых и новых истин путем совершенствования методов наблюдения и эксперимента (эмпирический уровень науки) и все более общих научных теорий (теоретический уровень науки).

Чтобы охарактеризовать эти изменения, сошлемся на высказывание акад. Н. Н. Моисеева, который вспоминает о том, как ему было поручено выступить с докладом, причем критическим, о методологии дополнительности Н. Бора на методологическом семинаре. «Вместе с чтением его работ уходила вера в непогрешимость классического рационализма, исчезло представление о возможности существования Абсолютного Наблюдателя, а, следовательно, и Абсолютной Истины. Принять последнее было для меня особенно трудным, но и стало самым существенным, ибо Абсолютная Истина - была главным столпом, на котором покоилось мое тогдашнее мировоззрение. Вопрос о том, как же все происходит на самом деле, мне казался центральным вопросом научного знания. И отказ от самого вопроса стал революцией в моем сознании. История моего прозрения, я думаю, достаточно типична. Научное мышление очень консервативно, и утверждение новых взглядов, складывание новых методов научного познания, поиски адекватного представления об Истине и формирование в умах ученых непротиворечивой картины мира происходили медленно и очень непросто.

Реальность, открывшуюся неклассической физике, определяют как сеть взаимосвязей. Проникая в глубины вещества, пишет Ф. Капра, мы видим не самостоятельные компоненты, а сложную систему взаимоотношений между различными частями единого целого. И в этих взаимоотношениях обязательно фигурирует наблюдатель. В контексте нового подхода Вселенная рассматривается в качестве сети взаимосвязанных событий. Ни одно из свойств того или иного участка этой сети не имеет фундаментального характера; все они обусловлены свойствами остальных участков сети, общая структура которой определяется универсальной согласованностью всех взаимосвязей.

Выделяемые различными авторами признаки, отличающие неклассическую науку от классической, обобщены и приведены Н.Т.Абрамовой. Это зависимость картины мира от целенаправленной деятельности субъекта (М.Хайдеггер), динамическая неустойчивость (И.Пригожин, И.Стенгерс), замена математического эталона физическим (А.П.Огурцов), эволюционистская парадигма (Н.С.Юлина), смена описания объекта с необходимости на множественности описания одного и того же объекта в неклассической науке получает логико-методологическое обоснование при использовании такой же абстракции отождествления элементов, как и в случае классической науки. Однако эта познавательная процедура не должна накладывать ограничений на выбор признаков отождествления. Результаты взаимного приравнивания элементов будут изменяться вместе с изменениями выбранного признака. Реализация такого подхода приводит к принципу множественности описания (В.И.Беляев), политолога (Г.П.Щедровицкий, С.И.Котельников), неопределенности как антропоморфной познавательной модели (А.С.Кариньяни, В.С.Лозовский), нелинейности и многозначности логик (Н.Белкап, Т.Стил), индуктивного программирования (А.Г.Ивахтенко), многоаспектности познания (К.И.Бахтияров).

ТЕМА 3:

КЛАССИФИКАЦИЯ НАУК В ИСТОРИИ НАУКИ И ФИЛОСОФИИ

1. Античный период (классификация наук Платона и Аристотеля)
2. Классификация Фрэнсиса Бэкона и д'Аламбера
3. Классификация Рене Декарта
4. Классификация наук Татищева
5. Классификация наук Гегеля
6. Классификация наук О.Конта и Г.Спенсера
7. Классификация наук Вильгельма Дильтея, Вильгельма Виндельбанда, Генриха Риккерта

Классификация наук есть законная задача философии: так как классификация предполагает сравнительный обзор различных областей знания по их содержанию и по их методу. Классификация наук предполагает группировку и систематизацию знания на основании сходства определенных свойств. Как понятие самой философии, так и содержание этой особенной ее задачи изменяются в ходе времени.

Античный период (Древность)

В древности классификация наук вполне совпадала с систематическим делением философии, так как тогда философия и наука вполне еще сливались друг с другом.

Таких попыток систематического подразделения философии до нас дошло две. Они лежат в основании двух величайших и влиятельнейших систем древности, *платоновской* и *аристотелевской*, и могут рассматриваться в качестве плана, по которому происходило разделение труда в школах этих философов. Эти подразделения прямо не проведены самими философами: они частью лежат в основании распо-

ложения материала в их сочинениях, частью дошли до нас через их школы.

Платоновская классификация наук

Установленный Платоном принцип - разделение научных отраслей соответственно различию *духовных способностей*, которые принимаются в существенных чертах во внимание при различных научных проблемах. Таких духовных способностей три:

1) **познание в понятиях**, совершающееся путем беседы, или в форме диалога, или в форме вопросов, которые задает себе мыслитель, и ответов, которые он на них находит;

2) **чувственное восприятие**, посредством которого воспринимаются объекты природы;

3) **воля и желание**, которые служат источником человеческого действия с его продуктами.

Отсюда вытекают три части науки: *диалектика*, *физика* и *этика*. Это деление в таком виде точно проведено учеником Платона, Ксенократом. Указанные три области, однако, не координированы друг с другом; диалектика, как принадлежащая высшей духовной способности, мыслящему разуму, главенствует над другими. Поэтому диалектика входит также в другие две науки, так как только она может доставить совершенное познание как природы, так и норм человеческих поступков. Такое отношение между частями философии можно представить в следующей схеме:

Схема 1.

Диалектика (разум)	
Физика (чувственное восприятие)	Этика (воля и желание)

В «Филебе» Платон предлагает классификацию наук (знания), основанную на **методах познания**, а также на **уровнях его постижения** (навык, мнение, спор, осознание, постижение Идеи), в которой Идея не является неизменной сущностью, как в «Федоне», но это действительность, обремененная небытием. Это - Идея-Число, объект идеальной математики. Сказанное можно представить на следующей схеме:

Схема 2.

Диалектика			Науки Бытия и Чисел- Идей
Математика			
Арифметика		Геометрия	Точные науки
Конкретные расчеты	Искусство взвешивания	Землемерие	
Практические искусства (плотничество, стратегия, сельское хозяйство медицина, музыка)			

Аристотелевская классификация наук

По сравнению с системой Платона аристотелевская классификация характеризуется более развитым разделением труда. Конечно, трудно установить классификацию, которая соответствовала бы вполне взглядам самого философа, т.к. хотя в сочинениях Аристотеля нет недостатка в замечаниях об отношении и расчленении отдельных областей знания, однако, эти замечания не стоят в полном согласии ни друг с другом, ни с системой, проведенною в самих сочинениях Аристотеля. Но при помощи установленных самим философом основных законов логического различения, можно выделить у него два руководящих принципа, лежащих в основе классификации наук.

Первый сводится к разделению научных областей в соответствии с разделением **духовных способностей**, что представляет собою платоновское разделение наук по **трем направлениям** духовной человеческой деятельности: по деятельности разума, чувственного восприятия, воли и желания. К указанному принципу Аристотель присоединяет *второй* - классифицирование наук в соответствии с **преследуемыми научной деятельностью целями**. Это *двухчленное деление*, так как диалектика и физика служат *познанию*, этика, напротив того, стремится открыть основные законы *действия*. Таким образом, *теоретические науки* противопоставляются последней как *практической*. Наконец, по отношению к особым целям, которые устанавливает для себя научная деятельность, внутри основного трехчленного деления образуются особые подразделения. Так как деятельность разума направляется частью на **анализ форм и методов познания**, частью на исследование **принципов самих вещей**, то платоновская диалектика у Аристотеля разделяется на *аналитику* (позднее так называемую логику) и *метафизику*. *Физика* в зависимости от того имеет ли она своей задачей исследование **общего мирового порядка и естественных явлений** или **жизненных процессов**, распадается на *физику в собственном смысле слова* и *учение о душе* (психологию), причем последняя, изучая часть общего мирового порядка, остается подчиненной физике в широком смысле слова. Однако, подобное расчленение наук у Аристотеля случайно скрещивается с другим, находящим свое место в замечаниях к метафизике, а не в порядке сочинений этого философа: по этой классификации физика в качестве учения о чувственно воспринимаемых вещах распадается на *математику*, изучающую неподвижное и неизменное в этих телах, и на *физику в собственном смысле слова*, изучающую их движения и изменения. Общим им противопоставляется *метафизика* как учение о духовных принципах вещей или о нетелесном и неподвижном, Метафизика силу того, что ее предмет пред-

ставляет собою последнее основание всякого бытия и возникновения, также может быть названа *теологией*. В этом подразделении математика является, с одной стороны, как часть физики, с другой стороны, как посредствующее звено между нею и метафизикой, так как фактически Аристотель обсуждает математические принципы также в своей метафизике. Важное значение, наконец, имеет в системе Аристотеля разделение *практической* философии на особые отделы соответственно целям. Практическая деятельность, направленная вовне, распадается на *действие*, цель которого - деятельность самого действующего субъекта, и на *производство*, имеющее своей целью объект, который должен быть создан. Поэтому практические науки распадутся на *практические* в тесном смысле слова и на *поэтические* или *художественные*; первые, в зависимости от того является ли в них предметом исследования индивид или целое государство, распадутся на *этику* и *политику*. К поэтическим наукам из сочинений Аристотеля могут быть причислены *пиитика* и *риторика*, из которых последняя, однако, вследствие ее соотношения с деятельностью мысли тесно связывается с логикой, а ради ее применения к общественной жизни - с политикой. Исходя из трехчленного платоновского деления, как основы аристотелевской системы, мы получим следующую схему ее классификации:

Схема 4.

Классификация Платона				
Диалектика		Физика		Этика
Аналитика (логика)	Метафизика Математика Физика	Психология		Этика Политика Риторика Пиитика
Теоретические науки			Практические науки	
Аристотелевская классификация				

Аристотелевская система наук на многие столетия определила ход научного развития; содержавшееся в ней разделение наук продолжило господство аристотелевской философии на очень долгое время. Логика и метафизика, физика и психология, этика и политика, риторика и пиитика остаются вплоть до XVIII столетия обычными дисциплинами, изучение которых в университетском преподавании предшествовало изучению специальных наук. Для разделения же самой философии в тесном смысле слова на отдельные области система Аристотеля во многих отношениях сохранила свое руководящее значение даже вплоть до наших дней. Если физика и называется в настоящее время более общим именем «философией природы», то изучение философии, литературное знакомство с нею и поныне ограничивается теми областями, которые отвели ей великие греческие философы.

С начала нового времени *зарождается убеждение в недостаточности этой системы для удовлетворения требований специальных областей знания, именно быстро развивающихся естественных наук*. Проблемы, возникшие в XVI- XVII столетиях в механике, оптике, астрономии, географии и вскоре также в химии, физиологии, науке о растениях и животных стало невозможным соединить в *одном* понятии **физики**. Однако и в других областях знания система Аристотеля оказалась совершенно недостаточной: в ней нет места ни для истории, ни для языкознания и т. д. Таким образом, возникает, как выражение этой ощущаемой специальными науками потребности в более широком и полном расчленении понятий, новая великая классификация, которую установил **Фрэнсис Бэкон** первоначально в 1605 году, потом в более развитом виде в своем сочинении «*De dignitate et augmentis scientiarum*»¹, явившемся в 1623 году. Эта классификация приобрела такое же каноническое значение для науки нового времени, какое имела аристотелевская для науки

¹ О достоинстве и приумножении наук (лат)

средних веков. Не только расчленение Бэконом всех главных областей знания, правда, частью под другими именами, и определение их по их задачам имеют значение в существенных чертах для настоящей системы наук, но также и логическая основа его классификации в целом осталась нетронутой вплоть до начала XIX века. Эта основа состоит опять в значительной степени, конечно, в модифицированном применении платоно-аристотелевского принципа расчленения областей знания в соответствии с **духовными способностями**. Однако, древних классификациях этот принцип имел **объективное значение**, ибо области знания здесь различались друг от друга сообразно различию тех духовных деятельностей, *продукты* которых должны были образовывать содержание отдельных наук, у Бэкона он является **вполне субъективным**, так как Бэкон различает науки друг от друга согласно различию духовных деятельностей, которыми мы пользуемся при разработке отдельных родов проблем. В основу классификации были положены **основополагающие способности человеческой души**: память, воображение, разум.

Так как каждая научная деятельность есть деятельность *интеллектуальная*: воля, желание и действие не являются функциями познания и, следовательно, не должны иметь никакого отношения к научному познанию. **Все науки** в совокупности **образуют**, по мнению Бэкона, «*globus intellectualis*» - **интеллектуальный мир**; каждая наука имеет свою теоретическую задачу. Только при разрешении этой задачи можно перейти к практическим применениям научных знаний. Очень высоко ценя такие применения и пользу, которую наука через них доставляет для жизни, Бэкон, с одной стороны, сузил аристотелевское понятие практических наук, предположив для каждой практической или технической дисциплины теоретическую в качестве ее основы, а, с другой стороны, расширил, допустив в принципе для каждой теоретической, по крайней мере, для тех из них, которые относятся к объясни-

тельным, называемым им «философскими» дисциплинами, соответствующую возможную практическую науку. Так, теоретической физике соответствует техническая; теоретической химии - техническая химия; анатомии и физиологии - практическая медицина; теоретическому учению о человеческом обществе - практическая политика.

Эта мысль о всепроникающем отношении теоретической науки к подчиненной ей, применяющей ее к жизни, дисциплине представляет собою одну их самых плодотворных мыслей бэконовской системы. Бэкон придал противоположности теоретического и практического, установленной Аристотелем, новый смысл, приобретший в вопросе о взаимоотношении науки и жизни основное значение для новейшего научного знания. Бэкон в качестве оснований для классификации выбрал те **духовные способности**, которыми мы пользуемся при разработке научных вопросов; естественно, они могли быть только *теоретическими* способностями, интеллектуальными деятельностями различных родов. Следовательно, вопрос о классификации наук переносится в *психологию*.

Психология знает **три главных формы интеллектуальных деятельностей: память, фантазию и рассудок**, которые, хотя сами по себе и являются всегда неразлучно все вместе, однако, могут действовать при этом в различной степени. Поэтому у Бэкона мы и находим **трехчленное деление наук**.

Памяти соответствует *история*. Гражданская история в отличие от естественной должна описывать явления человеческого бытия, на нее необходимо смотреть как **на описание реальных единичных фактов и событий**. Фантазии (воображению) соответствует поэзия, в которой Бэкон исключительно видит изображение познанного в **созерцательных и символических формах**. Это изображение действительности в зависимости от сознания и эмоций человека. Рассудку соответствует совокупность объяснительных наук,

называемых им одним именем «философия», в применении какого термина еще сказывается перешедшее из древности и до начала нового времени сохранившееся тождество философии и науки.

Философия - это обобщенное познание, которое также распадается на естественную философию или учение о природе (физика, механика, метафизика и магия), и первую философию (учение об аксиомах и трансценденциях).

Для дальнейшей же группировки наук внутри этих областей Бэкон пользуется различием самих объектов. Таким образом, заменяя употребляемые Бэконом большую частью устарелые наименования употребляемыми ныне в соответствующем смысле, можно представить его классификацию в следующей схеме:

С точки зрения В. Вундта, нельзя отрицать, что эта классификация покоилась на удивительно точном для своего времени знании главнейших областей современной ей науки и что она в существенных частях правильно отграничила друг от друга эти области. Так, если говорить только о главнейших, то отграничения политической истории от истории литературы, описания природы от понимания ее, физики от химии, физиологии от психологии и до сего времени имеют важное значение для разделения наук. Живым свидетельством того, что система Бэкона соответствовала в общем действительному состоянию современной ей науки и далеко опередила свое время, служит тот факт, что французский математик и философ д'Аламбер, предприняв в 1756 г. в своем знаменитом введении в большую французскую энциклопедию в первый раз после Бэкона новую классификацию наук, в целом удержал бэконовскую систему, в иных местах улучшив и дополнив ее. Так, он прежде всего удержал главное разделение наук на три области соответственно *трем духовным способностям человека*: памяти, фантазии и рассудку. Ставя себе целью установить не просто

классификацию наук, но классификацию наук и искусств, д'Аламбер, сообразно этой своей расширенной задаче, *изменяет только порядок* в системе Бэкона. На первое место он ставит память и разум, как две *специфически научные деятельности*, а за ними фантазию, как *орган искусства*, причем поэзию он дополняет прочими искусствами и освобождает их из подчиненного отношения к науке. Оставляя в стороне классификацию искусств, которая нас здесь совсем не интересует, мы находим в системе д'Аламбера подразделение всей совокупности наук на две части: на *историю* и *философию*. Дальнейшее же расчленение этих обеих областей у него остается таким же, как и у Бэкона, с единственным различием в том, что он пытался в своей системе отвести соответствующее место для *математики*, почти совершенно игнорируемой его предшественником; он причислил ее к естественным наукам и поставил в тесную связь с механикой, астрономией и физикой, ибо он считал чистую математику (арифметику и геометрию) *абстрактными* естественными науками: число, величина и пространство, по его мнению, - общие свойства вещей.

Таким образом, *классификация Бэкона в несколько измененной форме сохранилась вплоть до начала XIX столетия*. Однако, *двойной недостаток*, непосредственно присущий ее основному принципу, не мог долго оставаться скрытым. Первый недостаток состоял в том, что взятое из древней философии разделение наук сообразно духовным способностям в том *субъективном* смысле, какой придал ему Бэкон, заключает в себе *одностороннюю оценку различных научных деятельностей*. Это же необходимо порождает и дальнейшую ошибку - *разделение друг от друга неразрывно связанного и соединение разнородного в одну область*. Так, историю, во всяком случае, недостаточно определить как «науку памяти», между тем как история природы стоит в тесной связи с прочими естественными нау-

ками, а политическая, церковная история и история литературы - с другими науками о духе, как то: теологией, этикой и политикой; обе части так называемой истории в системе Бэкона едва ли имеют какое-либо иное отношение друг к другу помимо общего понятия, выраженного в слове «исторический процесс», т. е. последовательность известных событий. Помимо этого ошибка, вкравшаяся у Бэкона в главный принцип деления наук, вызвала еще и дальнейшие неправомерности: *при переходе к более частным подразделениям системы принцип деления изменяется, переходя частью в принцип деления по объектам, частью - по целям научного исследования.*

В классификации наук родоначальника рационализма **Рене Декарта** используется **метафора дерева**. Корневищем является метафизика (наука о первопричинах), стволом - физика, крона включает в себя медицину, механику и этику.

В России наиболее ранними «опытами философствования» являются суждения **В.Н. Татищева (1686-1750)**, который употреблял термин «философия» в качестве высшей науки, синтезирующей все истинное знание. Автор убеждает, что «философия» не только полезна, но и нужна вере, и запрещающие «философию» либо сами невежды, либо подобно «злоковарным церковно служащим» сознательно стремятся удержать в невежестве и раболепстве народ. Татищева причисляют к идеологам реформ Петра 1. Сам он был человеком образованным и занимал ответственные административные должности. Татищев был видным членом «ученой дружины» и хорошо знал научную и философскую литературу. Ему принадлежат труды по естествознанию, географии, педагогике. Философское мирозерцание Татищева пронизано духом скептицизма и изложено в трактате «Разговор двух приятелей о пользе наук и училищ». Для Татищева главное - это самопознание человека, для которого необходим естественный «свет разума».

Основу классификации наук Татищева составляет **принцип полезности**; он разделял науки на «нужные», «щегольские», «любопытные», «вредные».

Природа трактовалась как проявление Бога, поэтому богословие - наука «нужная». К «нужным» наукам относились также логика, физика, химия, поскольку они способствовали материальному благосостоянию и сохранности тела человека.

Различные искусства отнесены Татищевым к «щегольским наукам», астрология, хиромантия и физиогномика — к «любопытным».

Гадание и колдовство, безусловно, науки «вредные».

Выделенные **Гегелем (1770-1831)** ступени природы отражали этапы эволюции, трактуемой как развитие и воплощение творческой деятельности «мирового духа» или «абсолютной идеи». Гегель выделяет логику, которая совпадает с диалектикой и теорией познания и включает в себя три раздела: учение о бытии, о сущности, о понятии; философию природы, где подчеркивал переход от механических явлений к химическим (так называемый химизм), далее к органической жизни (организм) и практике, и, наконец, философию духа, подразделяемую на учение о субъективном духе (антропология, феноменология, психология), объективном духе (социально-историческая жизнь человека), абсолютном духе (философия как наука наук).

Серьезной вехой в становлении классификации наук было учение **Анри де Сен-Симона (1760-1825)**, утверждающее необходимость основывать суждения на наблюдаемых фактах, т.е. позитивном фундаменте эмпирически данного. Частные науки есть элементы общей науки - философии. Последняя стала полупозитивной, когда частные науки стали позитивными, и станет совершенно позитивной, когда все частные науки станут позитивными, т.е. когда физиология и психология будут основаны на наблю-

даемых фактах. Так как не существует явлений, которые не были бы или астрономическими, или химическими, или физиологическими, или психологическими, следует искать универсальные законы, управляющие всеми явлениями природы и общества. Сен-Симон, подчеркивая многообразную связь общего с целым, пытался перенести приемы естественно научных дисциплин на область общественных явлений.

Огюст Конт

Новая, исходящая совершенно из другой точки зрения, попытка классификации

наук была предложена **Огюстом Контом в 1830 году в «Курсе положительной философии» (1830-1842 гг.)**. Конт утверждал, что **недопустимо классифицировать науки соответственно человеческим духовным способностям**. Такое деление казалось ему шатким просто потому, что все существенные духовные способности человека при каждом научном труде обычно действуют сообща. С другой стороны, со своей точки зрения **он не мог** положить в основу классификации наук разграничение их **по изучаемым ими объектам**, ибо в последней инстанции все объекты научного исследования - *естественные объекты, тела*, которые хотя и различаются друг от друга известными свойствами, однако, по своим основным качествам сходны между собой. Из условий единства природы научной деятельности и единства природы всех объектов научного исследования вытекает для Конта **монистическая система и линейный порядок наук**.

Конт сделал основой классификации наук **закон трех стадии интеллектуальной эволюции человечества**. По его мнению, классификация должна отвечать двум основным условиям - *догматическому* (расположение наук согласно их последовательной зависимости, в связи с чем

каждая из наук опирается на предыдущую и подготавливает последующую) и *историческому* (расположение наук сообразно их действительному развитию, от более древних к более новым). Основу его классификации составляют принципы движения от простого к сложному, от абстрактного к конкретному, от древнего к новому.

Иерархия наук по степени уменьшения абстрактности и увеличения сложности такова: *математика, астрономия, физика, химия, биология и социология, рассматриваемая как социальная физика*. Удобно группировать науки по две, представляя их в виде трех пар: начальная - математико-астрономическая, конечная - биолого-социологическая и промежуточная - физико-химическая. Конечной целью любой теоретической системы является человечество.

В этой системе должны предшествовать всем другим и рассматриваться **в качестве их основы** те дисциплины, которые изучают *самые общие*, всем телам присущие свойства: это - *математика*, которая, в свою очередь, сама распадается на абстрактную и конкретную части, на *анализ* (общая арифметика), исследующий абстрактные отношения величин, и на *геометрию*, имеющую своим предметом пространственные величины и поэтому, вследствие того, что пространство есть непосредственное качество самих тел, уже принадлежащую, по Конту, к естественным наукам.

За геометрией следует наука о движении тел, *механика*, а за этой - исследование мировых тел и мировых систем в их связи - *астрономия*. Ей противостоит, в качестве исследования движений окружающих нас земных тел и их частиц - *физика*, а этой последней - *химия*, исследующая изменения, определенные через качественные свойства вещества.

Над последней возвышается *биология*, - исследование индивидуальных жизненных явлений, возникающих на основании физических и химических свойств известных тел;

наконец, над биологией, в качестве заключительного члена целого, - учение о соединении многих живых индивидов в общество и об изменениях его, *социология*. Таким образом, Конт установил следующий строго линейный порядок наук:

Этот линейный порядок наук, по Контю, имеет двоякое значение: он характеризует, если идти в нем снизу вверх, *субъективно* последовательное возрастание абстрактности; если идти сверху вниз, *объективно* постепенное возрастание сложности свойств тел.

По мнению Конта, человеческий дух склонен к тому, чтобы раньше познавать абстрактное, чем конкретное, потому что оно более просто и потому, что при изучении сложных свойств предполагается знание более простых и абстрактных. Развитие науки, знания, по взглядам О.Конта, идет от простого к сложному, от общего к специфическому. Каждая последующая наука имеет более высокий порядок изучаемых явлений и включает как необходимую часть предыдущую. Закон классификации наук выглядит как определенная последовательная иерархия. Место социологии О.Конт определял на вершине этой иерархии, ибо она изучает самые сложные явления взаимодействия индивидов.

Отсюда следует, что линейная система наук должна быть также системой их изучения и что, следовательно, рядом с философским значением она имеет и высокое *педагогическое* значение. Правда, можно изучать какую-либо одну науку, не знакомясь с последующими за нею в системе, но **нельзя изучить ни одной науки, не зная предшествующих ей в системе.** Математик, например, вполне может не изучать астрономии, физики и т. д. и даже механики; химику, напротив, по мнению Конта, необходимо знание и физи-

ки, и астрономии, и механики, и математики; социолог же должен в совершенстве изучить, помимо всех этих наук, еще биологию и химию.

В классификации Конта отсутствуют логика (составляющая часть математики) и психология (принадлежащая частично биологии, частично - социологии).

В качестве инструмента познания позитивная наука нацелена на **познание законов**. Каждая более сложная наука строится на более общих науках и потому может пользоваться их методами, но каждая более сложная наука **добавляет свой специфический метод или способ рассмотрения**. В случае социологии это исторический метод, заключающийся в сравнении предшествующего и последующего состояний и выведении на этой основе законов развития.

Схема 5.

Система наук и их методов по Конту

Наука	Метод
Абстрактные (математика)	Логика
Конкретные (геометрия, механика)	Наблюдение
Астрономия	Наблюдение
Физика	Наблюдение + эксперимент
Химия	Наблюдение + эксперимент + классификация
Биология	Наблюдение + эксперимент + классификация + сравнение
Социология	Наблюдение + эксперимент + классификация + сравнение + исторический метод

Социология как наука о человеческом обществе является самой молодой отдельной наукой в составленной Контом энциклопедии наук. С ее помощью можно не только объяснять закономерности общественного устройства и

развития, но и поставить политику на научную основу для содействия прогрессу человека и общества.

Вместе с тем социология является самым сложным ответвлением в иерархии позитивных наук и потому должна опираться на все позитивные науки. Математика представляется Контю главной основополагающей наукой. Наукой, получившей самое раннее развитие, следует считать астрономию, за ней следует физика, затем химия и биология. Чтобы заниматься социологией, нужно усвоить все эти науки (за исключением психологии, которую Конт отвергает).

С помощью социологии Конт пытается преодолеть социальные катаклизмы своего времени и объединить оба полюса – порядок и прогресс.

Герберт Спенсер

Как бы насильственно ни обходилась классификация наук Конта с действительно существующими науками, именно, с так называемыми науками о духе, однако, она все же оказала на последующее время большее влияние, чем предшествующие ей дуалистические классификации Бен-тама и Ампера. Хотя последующее развитие науки и научное образование мало сообразовались с контовским учением об «иерархии наук», зато тем большее действие оказало это учение внутри позитивного направления философии. Здесь именно и возникла, оставшаяся не без влияния на последующее время, попытка улучшения и усовершенствования контовской системы; эта попытка принадлежит Герберту Спенсеру.

Спенсер делает Контю двоякий упрек: во-первых, он смешал всеобщее с абстрактным, во-вторых, не удовлетворил справедливых притязаний психологии на самостоятельность. Результатом смешения всеобщего и абстрактного явилось то, что науки, занимающие высшие места в системе

Конта, отличаются более всеобщим характером, а не более абстрактным; явления, изучаемые ими, более распространенные, но не более абстрактные; так, например, астрономия, имея дело с отдельными объектами, конкретнее физики; эта же последняя не абстрактнее химии. Психологию, по мнению Спенсера, ради особенности ее задач следует выделить из биологии, и за ней непосредственно поставить социологию, так как социальные факты гораздо более зависят от психических, чем от биологических свойств людей. В этом пункте Спенсер дальше всего отклоняется от Конта, который, отрицая возможность непосредственного самонаблюдения, требовал для психологии объективного наблюдения и потому считал научную психологию возможной только в форме анализа *физических* свойств, который, как ему казалось, осуществлен во френологии

Пытаясь устранить недостатки, вкравшиеся в систему классификации наук Конта, и в то же время в целом придерживаясь основной мысли Конта о порядке расположения наук в системе, соответственно применяемой в них степени абстракции,

Спенсер пришел к замене линейного порядка наук делением их по группам.

Таких групп он различает *три*:

- абстрактную,
- абстрактно-конкретную
- конкретную.

Первая охватывает математику и абстрактную механику, вторая - конкретную (физическую) механику, физику и химию, третья - астрономию с примыкающими к ней географическими дисциплинами (географией, геологией, геогнозией), биологию, заключающую в себе, кроме физиологии, ботанику и зоологию, психологию и, наконец, социологию.

Расположение указанных трех групп, таким образом, **представляет собою постепенный переход от абстракт-**

ных к конкретным отраслям знания; внутри же каждой отдельной группы более общие, с более широким объемом дисциплины предшествуют наукам с более ограниченным объемом. Соединение этих двух принципов группирования дает опять линейный порядок в расположении наук по следующей схеме:

Схема 6.

Классификация наук Г.Спенсера

Группы наук	Науки
Абстрактная	Математика абстрактная механика
Абстрактно-конкретная	конкретная (физическая) механика физика химию
Конкретная	астрономия географические дисциплины (география, геология, геогнозия), биологию, заключающая в себе физиологию, ботанику, зоологию, психологию социология

Хотя в этой системе, благодаря **изменению местоположения астрономии** и благодаря **признанию самостоятельности психологии**, и были устранены некоторые несомненные недостатки классификации Конта, однако здесь, также, как и у последнего, все же остаются две главных ошибки: 1) предположение иерархии наук, в которой последующие отрасли все-

В основу классификации наук, предложенной **Ф. Энгельсом** (1820-1895), положена классификация форм движения материи по восходящей линии - от низ-

шего к высшему, от простого к сложному. Переход механики в физику, последней - в химию, той - в биологию и социальные науки (механика - физика - химия - биология - социальные науки) стал известен как принцип субординации.

«Классификация наук, - отмечал Ф. Энгельс, - из которых каждая анализирует отдельную форму движения или ряд связанных между собой и переходящих друг в друга форм движения материи, является вместе с тем классификацией, расположением согласно внутренне присущей последовательности самих этих форм движения, и в этом именно и заключается ее значение». Когда Энгельс начинал работу над «Диалектикой природы», в науке уже утвердилось понятие энергии, распространенное на область неорганики - неживую природу. Однако абсолютной грани между живой и неживой природой быть не могло. Убедительным примером тому явился вирус - переходная форма и живое противоречие: попав в органическую среду, он вел себя как живое тело, в неорганической же среде он так себя не проявлял.

Можно сказать, что Энгельс предугадал переход одной формы движения материи в другую, так как к моменту возникновения его классификации наука изучила лишь переходы между механической и тепловыми формами. Он предположил, что выдающиеся открытия будут возникать на стыке наук, в пограничных областях. В XX в. именно на стыках наук появились многие перспективные области новых наук: биохимия, геохимия, психолингвистика, информатика и пр. Принципиальное отличие предложенной классификации состояло в том, что основу разделения наук составил принцип объективности: различия между науками обусловлены различиями изучаемых объектов. Тем самым классификация наук обрела прочное онтологическое

ческое основание - качественное многообразие самой природы.

Дальнейшая классификация наук, предпринятая **Вильгельмом Дильтеем** (1833-1911), привела к отделению *наук о духе* и *наук о природе*. В работе «Введение в науки о духе» он различает науки, прежде всего по предмету: предмет наук о природе - внешние по отношению к человеку явления; предмет наук о духе - анализ человеческих отношений. В первом случае ученых интересуют наблюдения, во втором - внутренние переживания, окрашенные эмоциями, «природа в них молчит, словно чужая». Дильтей уверен, что обращение к «переживанию» является единственным основанием наук о духе. Автономия наук о духе устанавливает связь понятий «жизнь», «экспрессия», «понимание». Таких понятий нет ни в природе, ни в естественных науках. Жизнь и переживание объективируются в институтах государства, церкви, юриспруденции и пр. Понимание служит источником наук о духе.

Вильгельм Виндельбанд (1848-1915) предлагал различать науки не по предмету, а по методу и разделял научные дисциплины на *номотетические* (от греч. *nomothetike* - законодательное искусство), направленные на установление общих законов, регулярности предметов и явлений, и *идеографические* (от греч. *idea* - понятие, *grapho* - пишу), направленные на изучение индивидуальных явлений и событий.

Однако внешняя противоположность природы и духа не дает исчерпывающего объяснения многообразия наук. Поэтому **Генрих Риккерт** (1863 - 1936), развивая выдвинутую Виндельбандом идею о существовании номотетических и идеографических наук, приходит к выводу, что различие обусловлено разными принципами отбора и упорядочивания эмпирических данных. Деление наук на науки о природе и науки о культуре отражает противополож-

ность интересов, разделяющих ученых на два лагеря: 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: объяснение, понимание, истолкование. Выделение номотетического и идеографического методов стало важным шагом в деле классификации наук. В общем смысле номотетический метод направлен на обобщение, установление законов и проявляется в естествознании. Общие законы не отождествимы с уникальным, единичным существованием, в котором всегда присутствует нечто невыразимое при помощи общих понятий. Отсюда следует вывод, что номотетический метод не 'пишется универсальным методом познания, и что для познания «единичного» должен применяться идеографический метод. Среди индивидуальных событий могут быть выделены существенные, но никогда не просматривается их единая закономерность. Тем самым исторический процесс предстает как множество уникальных и неповторимых событий, в отличие от заявленного номотетическим методом подхода к естествознанию, где природа охватывается закономерностью. Науки о культуре, по мнению Риккерта, включают такие сферы, как религия, церковь, право, государство и даже хозяйство.

Последнее Риккерт определяет так: «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».

ТЕМА 4:

НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА

1. Понятие научной картины мира
2. Структура научной картины мира
3. Типы научной картины
4. Исторические формы и эволюция научной картины мира

Научная картина мира - основа рационалистического мировоззрения, опирающаяся на совокупный потенциал науки той или иной эпохи. В научной картине мира систематизируются научные знания, полученные в различных дисциплинарных областях. Научная картина мира более строгое понятие, чем «образ мира» или «видение мира». Она представляет собой синтез научных знаний, соответствующих конкретно-историческому периоду развития человечества [1].

Активно вводил в обиход понятие «картина мира» Людвиг Витгенштейн (1889- 1951) - австрийско-британским философ, ученик Б. Рассела, автор всемирно известного «Логико-философского трактата», «Философских исследований» Он подчеркивал ее потенциал и значение для философско-научного анализа.

Под научной картиной мира обычно понимают знание о мире, выраженное в двух формах:

- в чувственно-конкретной (образной)
- и понятийно-теоретической.

При этом, чем ближе и доступней человеку область познания, тем шире представлена наряду с рациональной и образная форма отражения действительности (глобус, карта, представления об оболочках планеты, стратиграфические колонки, формы кристаллов, структуры молекул и т. д., и т. п.). В физической картине мира преобладает понятийно-теоретическая форма. Попытка же использовать в ней чувственно-конкретные модели исследуемых объектов

(например, планетарная модель атома или представление о спине электрона как о вращающемся волчке и т. п.) некоторыми видными физиками отвергается [2].

Научная картина мира на современном этапе развития науки выходит на системный уровень отражения действительности. Каждая из систем является материальным носителем специфической формы движения материи, т. е. процесса, в котором производятся и воспроизводятся все содержание системы и все связи между ее элементами. Более того, эти системы обладают специфическими формами пространства и времени, формами отражения, адекватными способу их существования, и развиваются по специфическим законам. Критерием развития научной картины мира той или иной науки является степень наполнения конкретным содержанием таких философских понятий, как «диалектическая система», «вид материи», «форма движения материи», «пространство», «время», «отражение» и др.

Структура научной картины мира

Структура научной картины мира включает:

- *центральное теоретическое ядро*, обладающее относительной устойчивостью,
- *фундаментальные допущения*, условно принимаемые за неопровержимые,
- *частные теоретические модели*, которые постоянно дорабатываются.

Когда речь идет о физической реальности, то к сверхустойчивым элементам любой картины мира относят принцип сохранения энергии, принцип постоянного роста энтропии, фундаментальные физические константы, характеризующие основные свойства универсума: пространство, время, вещество, поле.

В случае столкновения сложившейся картины мира с контрпримерами для сохранности центрального теоретического ядра образуется ряд дополнительных моделей и гипотез, которые видоизменяются, адаптируясь к аномалиям. Научная картина мира обладает определенным *иммунитетом*, направленным на сохранение данного концептуального основания. В ее рамках происходит кумулятивное накопление знания.

Типы научной картины

В философской литературе принято выделять **общенаучные** и **частные** картины мира. Любая частная естественно-научная или социальная картина мира есть знание лишь об одной из областей материального мира, об одном структурной уровне организации материи. Так, С.Т. Мелюхин отмечал, что «в своем конкретном содержании естественные науки дают картину не всего мира, а лишь его конечных в пространстве и времени областей, непосредственно доступных изучению»¹. И далее: «Все естественно-научные теории - это локальные картины ограниченных областей мира».

В современном естествознании доминирует физическая картина мира, и многие авторы склонны рассматривать ее как общенаучную. Это и понятно, т. к. все, что окружает нас, и мы сами «погружены» в физический мир. Однако, во-первых, физическая реальность не исчерпывает собой весь бесконечный материальный мир. Она - лишь один из конечных фрагментов объективной реальности. Во-вторых, физическая реальность, пронизывая все известные нам структурные уровни организации материи,

¹ Мелюхин С.Т. Марксизм-ленинизм и современная естественно-научная картина мира. М., 1968

не исчерпывает их по своим свойствам и специфическим законам. «Не говоря о биологических и социальных явлениях, - пишет С.Т. Мелюхин, - которые ею не охватываются, в самой неживой природе существует неисчерпаемое множество явлений, далеко выходящих за пределы возможностей физики»¹.

Таким образом, несмотря на масштабность физической реальности, отражающая ее «физическая картина мира» не является общенаучной и относится к числу частных научных картин мира.

По нашему мнению, «общенаучная картина мира» не представляет собой некоторого собрания «частных научных картин мира», и равно как не является неким синтезом законов различных наук. Она создается на основе более общих, чем в каждой конкретной науке, законов соотношения различных структурных уровней организации материи, их генетической и структурной связи, исторической последовательности возникновения и особенностей соотношения различных форм движения материи, их закономерной обусловленности в развитии материального мира. Примером подобной научной картины мира могут быть нелинейные классификационные схемы форм движения материи Б.М. Кедрова², С.Т. Мелюхина³, В.С. Лямина⁴. и др. В этих схемах приводится историческая последовательность возникновения форм движения материи, а также их генетическая и структурная связь. В них раскрываются закономерности адаптации высших форм движения материи к ранее возникшим низшим формам движения. Так,

¹ Там же. С.35

² Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. М., 1960.

³ Мелюхин С. Т. Взаимоотношения движения и развития в неорганической природе // Философские вопросы современного учения о движении в природе. Л., 1962.

⁴ Лямин В.С. География и общество. М., 1978.

физико-химический состав протопланетного облака как бы предопределяет весь путь дальнейшего развития планеты: появятся ли на ней жизнь и разум или она остановится на химическом или геологическом этапе развития.

Различные формы движения материи и связанные с ними структурные уровни организации материи составляют содержание планет как систем особого типа. Системообразующими в них являются корреляционные связи, а не причинно-следственное взаимодействие, как в диалектических системах, образующих структурные уровни организации материи. Реальность этих систем не вызывает сомнения, так же как и существование особых законов их строения и развития. Эти законы не сводимы к частным законам наук о формах движения материи. Они являются общенаучными законами. Ими описывается реальность, вторичная по отношению к структурным уровням организации материи. Подобные корреляционные системы изучаются и географической наукой. К ним можно отнести физико-географические ландшафты, в которых различные по природе компоненты не порождают друг друга, но между ними существует корреляционная связь. К этому типу систем относятся и территориально-производственные комплексы, где социальные компоненты определенным образом адаптируются к природным условиям.

В настоящее время в астрономии и в географии формируются свои научные картины мира, которые отражают диалектические системы - носители конкретных форм движения материи (астрономической и географической). Эти картины мира отражают специфические корреляционные системы, состоящие из различных форм движения материи или их отдельных элементов либо из различных сочетаний того и другого. Такими системами в астрономии являются планеты, а в географии - ландшафты и подобные им экосистемы. Последние также могут образовывать обо-

лочки планеты: ландшафтная оболочка, экосфера и т. д.

Таким образом, частные научные картины мира отражают диалектические системы, относящиеся к одному структурному уровню организации материи, а общенаучные - дают нам знания о корреляционных системах, состоящих из элементов различных структурных уровней.

Исторические формы и эволюция научной картины мира

Научная картина мира как обоснованное конкретно-историческое представление о мире, обуславливающее стиль и способ научного мышления, имеет свои исторические формы и эволюционирует. **Эволюция** современной научной картины мира предполагает движение от классической к неклассической и постнеклассической ее стадии. Европейская наука стартовала с принятия *классической* научной картины мира, основанной на достижениях Галилея и Ньютона и господствовавшей на протяжении достаточно продолжительного периода времени. Объяснительным эталоном считалась однозначная причинно-следственная зависимость. Прошрое определяло настоящее так же изначально, как и настоящее определяло будущее. Все состояния мира могли быть просчитаны и предсказаны. Классическая картина мира описывала объекты, как если бы они существовали изолированно, в строго заданной системе координат. Основным условием было требование элиминации¹ всего, что относилось к субъекту познания, к возмущающим факторам и помехам.

Неклассическая картина мира, сменившая классическую, возникла под влиянием первых теорий термодинамики, оспаривающих универсальность законов классиче-

¹ **Элиминация** (лат. *Eliminare* – изгонять; *e(x)* – из + *limen* – порог) – исключение, удаление, устранение

ской механики. С развитием термодинамики выяснилось, что жидкости и газы нельзя представить как чисто механические системы. Складывалось убеждение, что в термодинамике случайные процессы оказываются не чем-то внешним и побочным - они имманентны¹ системе. Переход к неклассическому мышлению был осуществлен в период революции в естествознании на рубеже XIX-XX вв., в том числе и под влиянием теории относительности.

Во второй половине XIX в. в ходе исследований М. Фарадея и Дж. Максвелла были установлены законы изменения электромагнитного поля - качественно новой по сравнению с веществом формы материи. Эти законы оказались несводимыми к законам классической механики. В конце XIX - начале XX в. последовала целая серия открытий: радиоактивность, сложность химических атомов, изменяемость массы в зависимости от скорости движения тел, зависимость пространственно-временных свойств тел от скорости их движения, которые положили начало новейшей революции в естествознании. Одновременно в физике возник кризис механистической картины мира. В ситуации отождествления материи с атомом и последующего его распада на микрочастицы ряд физиков, в том числе и Э. Мах и А. Пуанкаре (так называемые физические идеалисты), пришли к выводу об исчезновении (аннигиляции) материи. Вместе с тем речь шла об углублении человеческих знаний, расширении представлений о видах взаимодействий.

В неклассической картине мира возникает более гибкая схема детерминации, учитывается роль случая. Развитие системы мыслится направленно, но ее состояние в ка-

¹ **Имманентный** – (лат. Immanens – свойственный присущий) – внутренне присущий какому-либо предмету, явлению, проистекающий из его природы

ждый момент времени не детерминировано. Предположительно изменения осуществляются, подчиняясь закону вероятности и больших чисел. Чем больше отклонение, тем менее оно вероятно, ибо каждый раз реальное явление приближается к генеральной линии - «закону среднего». Отсутствие детерминированности на уровне индивидов сочетается с детерминированностью на уровне системы в целом. Новая форма детерминации вошла в теорию под названием «статистическая закономерность». Неклассическое сознание постоянно ощущало свою предельную зависимость от социальных обстоятельств и одновременно питало надежды на участие в формировании «созвездия» возможностей.

Образ *постнеклассической* картины мира как древоподобной ветвящейся графики разработан с учетом достижений бельгийской школы И. Пригожина. С самого начала и к любому данному моменту времени будущее остается неопределенным. Развитие может пойти в одном из нескольких направлений, что чаще всего определяется каким-нибудь незначительным фактором. Достаточно лишь небольшого энергетического воздействия, так называемого укола, чтобы система перестроилась и возник новый уровень организации. В современной постнеклассической картине мира анализ общественных структур предполагает исследование открытых нелинейных систем, в которых велика роль исходных условий, входящих в них индивидов, локальных изменений и случайных факторов. По мнению В. Степина, постнеклассическая наука расширяет поле рефлексии над деятельностью, в рамках которой изучаются объекты. Она учитывает соотнесенность характеристик получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ее ценностно-целевыми структурами. Включенность ценностно-целевых структур становится новой характеристикой постнеклас-

сики, и если в неклассической картине мира изучаются саморегулируемые системы, то в постнеклассике самоорганизующиеся системы. В центре внимания постнеклассики находится осмысление процессов синергетики, весьма актуальных в современных исследованиях последних десятилетий.

ТЕМА 5: НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

1. Понятие научной революции
2. Предпосылки и симптомы научной революции
3. Концепция модели развития науки Т.Куна
4. Классификация научных революций

Термин «научная революция» имеет разное содержание.

Попробуем определить общезначимый смысл понятия «научная революция».

Самая радикальная его интерпретация заключается в признании одной-единственной революции, которая состоит в победе над невежеством, суевериями и предрассудками, в результате чего и рождается, собственно, наука.

Другое понимание научной революции сводит ее к ускоренной эволюции. Слово «революция» означает, как известно, «переворот». В применении к науке это должно означать радикальное изменение всех ее элементов: фактов, закономерностей, теорий, методов, научной картины мира. Но что значит изменить факты? Твердо установленные факты, конечно, изменить нельзя, на то они и факты. Но в науке имеют значение не сами факты, а их интерпретация, объяснение. Сам по себе факт, не включенный в ту или иную объяснительную схему, науке безразличен. Только вместе с той или иной интерпретацией он получает смысл, становится «хлебом науки». А вот интерпретация, объяснение фактов, подвержена порой самым радикальным переворотам. Наблюдаемый факт движения Солнца по небосводу поддается нескольким интерпретациям: и геоцентрической, и гелиоцентрической. А переход от одного способа объяснения к другому и есть переворот (революция).

Объяснительные же схемы для фактов поставляют теории. Множество теорий, в совокупности описывающих известный человеку природный мир, синтезируются в единую **научную картину мира**. Эта целостная система представлений об общих принципах и законах устройства мироздания.

Таким образом, о радикальном перевороте (революции) в области науки можно говорить лишь в том случае, когда налицо изменение не только отдельных принципов, методов или теорий, но непременно и всей научной картины мира, в которой все базовые элементы научного знания представлены в обобщенном виде.

Симптоматичны и названия научных трудов, появляющихся в период научных революций - как правило, они начинаются словосочетаниями «Новые исследования», «Новые опыты», «Новые изобретения» и пр.

Предпосылкой любой научной революции являются **факты** или та **фундаментальная научная аномалия**, которая не может быть объяснена имеющимися научными средствами и указывает на противоречия существующей теории. Когда аномалии, проблемы и ошибки накапливаются и становятся очевидными, развивается **кризисная ситуация**, которая и приводит к научной революции. В результате научной революции возникает новая объединяющая теория (или парадигма в терминологии Куна), обладающая объясняющей силой и устраняющая ранее имеющиеся противоречия.

Так было в случае перехода от аристотелевско-птолемеевой геоцентрической астрономии к коперниканской гелиоцентрической астрономии, к ньютоновской классической механике и эволюционной биологии.

Симптомами научной революции кроме явных аномалий являются кризисные ситуации в объяснении и обосновании новых фактов, борьба старого знания и новой ги-

потезы, острейшие дискуссии. Научные сообщества, а также дисциплинарные и иерархические перегородки размыкаются. Научная революция - это не одномоментный акт, а длительный процесс, сопровождающийся радикальной перестройкой и переоценкой всех ранее имевшихся факторов. Изменяются не только стандарты и теории, но и средства исследования, открываются новые миры.

Например, появление микроскопа в биологии, а впоследствии телескопа и радиотелескопа в астрономии позволило сделать великие открытия. Весь XVII век был назван эпохой «завоеваний микроскопа». Открытия кристалла, вируса¹ и микроорганизмов, электромагнитных явлений и мира микрочастиц дают возможность, более глубокого измерения реальности.

Этапы развития науки и научная революция

Точку зрения на природу и характер научных революций, разработанную К. Поппером называют **концепцией перманентной революции**. В соответствии с попперовским принципом фальсификации только та теория может считаться научной, которая в принципе опровержима. При этом опровержимость, так сказать, потенциальная рано или поздно превращается в актуальную, т.е. теория на самом деле терпит неудачу. В результате крушения теории возникают новые проблемы. А движение от одних проблем к другим и составляет, по сути, прогресс науки.

Научная революция предстает как некая прерывность в том смысле, что она отмечает рубеж не только перехода от старого к новому, но и изменение самого направления.

¹ Вирусы (от лат. *Virus* – яд), неклеточные формы жизни. Состоят из нуклеиновой кислоты (ДНК и РНК) и белковой оболочки (капсида). Открыты в 1892 г. рос. Ученым Д.И.Ивановским.

Открытия, сделанные учеными, обуславливают фундаментальные сдвиги в истории развития пауки, знаменуют собой отказ от принятой и господствующей теории в пользу новой, несовместимой с прежней. И если работа ученого в период «нормальной науки» характеризуется как ординарная, то в период научной революции она носит экстраординарный характер.

Революционные периоды в развитии науки всегда воспринимались как особо значимые. Их «разрушительная» функция временем трансформировалась в созидательную, творческую и инновационную. Научная революция была наиболее очевидным выражением основной движущей силы научного прогресса.

В период революций ученые открывают новое и получают новые результаты даже в тех случаях, когда используют обычные инструменты в областях, которые исследовали ранее. Однако существенным вкладом научной революции является именно появление новых методов, методик, приборов и средств познания.

Современные ученые обращают внимание на *меж- и внутривидисциплинарные механизмы* научных революций. Междисциплинарные взаимодействия многих наук предусматривают анализ сложных системных объектов, выявляя такие системные эффекты, которые не могут быть обнаружены в рамках одной дисциплины (в настоящее время ярким примером таких междисциплинарных исследования является синергетика).

В случае междисциплинарных трансформаций картина мира, выработанная в лидирующей науке, транслируется во все другие научные дисциплины, принятые в лидирующей науке идеалы и нормы научного исследования обретают общенаучный статус.

Так было в период революции в химии, когда в нее были перенесены идеалы количественного описания из

физики, а впоследствии и представления о силовых взаимодействиях между частицами атома, атомном строении вещества. Примером обратного воздействия могут быть развитые в химии представления о молекуле как соединении атомов, которые затем вошли в общую картину мира, стали междисциплинарными, оказав решающее воздействие на физику в период разработки молекулярно-кинетической теории теплоты.

Известный философ науки Томас Кун в своей книге «Структура научных революций» (1962) обосновал модель развития науки, которая предполагает чередование эпизодов конкурентной борьбы между различными научными сообществами и этапов, предполагающих систематизацию теорий, уточнение понятий, совершенствование техники (этапов так называемой **нормальной науки**). Период господства принятой парадигмы сменялся периодом распада, что отражалось в термине «научная революция». Победа одной из противоборствующих сторон вновь восстанавливала стадию нормального развития науки. Допарадигмальный период отличался хаотичным накоплением фактов. Выход изданного периода означал установление стандартов научной практики, теоретических постулатов, точной картины мира, соединение теории и метода.

По Куну, смена научной парадигмы, переход в фазу «революционного разлома» предусматривает полное или частичное замещение элементов дисциплинарной матрицы, исследовательской техники, методов и теоретических допущений. Трансформировался весь набор эпистемологических ценностей. Схема, предложенная Куном, включала следующие стадии: **донаучная стадия - кризис - революция - новая нормальная наука - новый кризис** и т.д.

Кун, детально исследуя переломные моменты в истории науки, показывает, что период развития «**нормальной науки**» также может быть представлен традиционными

понятиями, например понятием прогресса, которое в данном случае имеет критерий количества решенных проблем. Для Куна «нормальная наука» предполагает расширение области применения парадигмы с повышением ее точности. Критерием пребывания в периоде «нормальная наука» является *сохранение принятых концептуальных оснований*. Можно сказать, что действует определенный иммунитет, позволяющий оставить концептуальный каркас той или иной парадигмы без изменения. Цель «нормальной науки», отмечает Т. Кун, ни в коей мере не предусматривает предсказания новых видов явлений. Иммунитет, или невосприимчивость к внешним, нестыкующимся с принятыми стандартами факторам, не может абсолютно противостоять так называемым аномальным явлениям и фактам - они постепенно подрывают устойчивость парадигмы. Кун характеризует «нормальную науку» как кумулятивное накопление знания.

Революционные периоды, или **научные революции**, приводят к изменению структуры науки, принципов познания, категорий, методов и форм организации. Чем же обусловлена смена периодов спокойного развития науки и периодов ее революционного развития? История развития науки позволяет утверждать, что периоды спокойного, нормального развития науки отражают ситуацию *преемственности традиций*, когда все научные дисциплины развиваются в соответствии с установленными закономерностями и принятой системой предписаний. «Нормальная наука» означает исследования, прочно опирающиеся на прошлые или имеющиеся научные достижения и признающие их в качестве фундамента последующего развития. В периоды нормального развития науки деятельность ученых строится на основе одинаковых парадигм, одних и тех же правил и стандартов научной практики. Возникает общность установок и видимая согласованность действий,

которая обеспечивает преемственность традиций того или иного направления. Ученые не ставят задачи создания принципиально новых теорий, более того, они даже нетерпимы к созданию подобных «сумасшедших» теорий другими. По образному выражению Куна, ученые заняты «наведением порядка» в своих дисциплинарных областях. «Нормальная наука» развивается, накапливая информацию, уточняя известные факты. Одновременно период «нормальной науки» характеризуется «идеологией традиционализма, авторитаризма, позитивного здравого смысла и сциентизма».

Каждая научная революция открывает новые закономерности, которые не могут быть поняты в рамках прежних представлений. Мир микроорганизмов и вирусов, мир атомов и молекул, мир электромагнитных явлений и элементарных частиц, мир кристаллов и открытие других галактик - это принципиальные расширения границ человеческих знаний и представлений об универсуме.

Научная революция значительно меняет историческую перспективу исследований и влияет на структуру учебников и научных работ, затрагивает стиль мышления и может по своим последствиям выхолить далеко за рамки своей области (так, открытие радиоактивности на рубеже XIX-XX вв использовалось в философии и мировоззрении, медицине и генетике). Научные революции рассматриваются как некумулятивные эпизоды развития науки, во время которых старая парадигма замещается целиком или частично новой парадигмой, несовместимой со старой.

Существует несколько подходов к классификации научных революций. Первый подход учитывает особенности протекания научной революции, отмечая характер изменений. Как показывают исследователи, научная революция может протекать двояко:

- 1) вызывать трансформацию специальной картины мира *без изменения* идеалов и норм исследования, и
- 2) осуществлять *радикальные изменения* и в картине мира, и системе идеалов и норм науки.

Примерами первого типа могут быть:

- революция в медицине, вызванная открытием В. Гарвея кругообращения крови (1628)¹.
- революция в математике в связи с открытием дифференциального исчисления И. Ньютона и Г. Лейбница
- первая научная революция в химии связана с именем А.Лавуазье (1743-1794). Он окончательно разрушил теорию теплорода, выяснил роль кислорода в процессах дыхания и горения, заложил основы термохимии, количественных методов исследования и рациональной номенклатуры;
- переход от механической картины мира к электромеханической в связи с открытием теории электромагнитного поля.

Они не меняли познавательных установок классической физики, идеалов и норм исследования (признание жестко детерминированных связей процессов и явлений, исключение помех, связанных с приборами и средствами наблюдения, и т.д.).

Пример научной революции второго типа - открытие термодинамики и последовавшая в середине XX в квантово-механическая революция, которая вела не только к переосмыслению научной картины мира, но и к полному парадигмальному сдвигу, меняющему также стандарты,

¹ Гарвей (Харви) Уильям, англ. врач, основатель современной физиологии. В труде «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных (1628) изложил учение о кровообращении, опровергающее представления, господствовавшие со времен Галена. Впервые высказал мысль, что «все живое происходит из яйца».

идеалы и нормы исследования. Отвергалась субъектно-объектная оппозиция, изменялись способы описания и обоснования знания, признавались вероятностная природа и изучаемых систем, нелинейность и бифуркационность развития.

В рамках второго подхода выделяют *четыре типа* научных революции по следующим основаниям:

- 1) появление новых фундаментальных теоретических концепций;
- 2) разработка новых методов;
- 3) открытие новых объектов исследования;
- 4) формирование новых методологических программ.

В рамках третьего подхода научные революции могут быть представлены как многоуровневый процесс. Различают три типа научных революций (В. Казютинский):

1) **«мини-революции»**, которые относятся к отдельным блокам в содержании той или иной науки (например, развитие представлений о кварках в рамках микрофизики);

2) **локальные революции**, охватывающие конкретную науку в целом;

3) **глобальные научные революции**, которые захватывают всю науку в целом и приводят к возникновению нового видения мира.

Глобальные революции в истории науки, в свою очередь, разделяются на четыре типа:

- *научная революция XVII в.*, которая ознаменовала собой появление классического естествознания и определила основания развития науки на последующие два века. Все новые достижения непротиворечивым образом встраивались в общую галилеево-ньютоновскую картину мира;

- *научная революция конца XVIII- первой половины XIX в.*, приведшая к дисциплинарной организации науки и ее дальнейшей дифференциации;

- *научная революция конца XIX - начала XXв.*, пред-

ставлявшая собой «цепную реакцию революционных перемен в различных областях знания». Эта фундаментальная научная революция XX в., характеризующаяся открытием теории относительности и квантовой механики, пересмотрела исходные представления о пространстве, времени и движении (в космологии возникла концепция нестационарности Вселенной, в химии - квантовая химия, в биологии произошло становление генетики, возникает кибернетика и теория систем). Проникая в промышленность, технику и технологии благодаря компьютеризации и автоматизации, она приобрела характер научно-технической революции;

- *научная революция конца XX в.*, внедрившая в жизнь информационные технологии, является предвестником глобальной четвертой научной революции. Мы живем в расширяющейся Вселенной, сопровождающейся мощными взрывными процессами и выделением колоссального количества энергии, на всех уровнях происходят качественные изменения материи. Учитывая совокупность открытий, которые были сделаны в конце XX в., можно говорить, что мы на пороге глобальной научной революции, которая приведет к глобальной перестройке всех знаний о Вселенной.

Другой подход акцентирует внимание при выделении глобальных научных революций на смене научных картин мира и персонифицирует их по именам ученых, сыгравших в этих событиях наиболее заметную роль. Исходя из этого выделяют три глобальных научных революции: **аристотелевскую, ньютоновскую и эйнштейновскую.**

Опишем вкратце суть изменений, заслуживших право именоваться научными революциями. В VI - IV вв. до н.э. была осуществлена **первая революция** в познании мира, в результате которой и появляется на свет сама наука. Исторический смысл этой революции заключается в отличении

науки от других форм познания и освоения мира, в создании определенных норм и образцов построения научного знания. Наиболее ясно наука осознала саму себя в трудах великого древнегреческого философа **Аристотеля**. Он создал формальную логику, т.е. фактически учение о доказательстве, - главный инструмент выведения и систематизации знания; разработал категориально-понятийный аппарат; утвердил своеобразный канон организации научного исследования (история вопроса, постановка проблемы, аргументы «за» и «против», обоснование решения); предметно дифференцировал само научное знание, отделив науки о природе от метафизики (философии), математики и т.д. Заданные Аристотелем нормы научности знания, образцы объяснения, описания и обоснования в науке пользовались непререкаемым авторитетом более тысячи лет, а многое (например, законы формальной логики, например) действуют в современной науке.

Важнейшим фрагментом античной научной картины мира стало последовательное геоцентрическое учение о мировых сферах. Геоцентризм той эпохи вовсе не был «естественным» описанием непосредственно наблюдаемых фактов. Это был трудный и смелый шаг в неизвестность: ведь для единства и непротиворечивости устройства космоса пришлось дополнить видимую небесную полусферу аналогичной невидимой, допустить возможность существования антиподов, т.е. обитателей противоположной стороны земного шара, и т.д. Да и сама идея шарообразности Земли тоже была далеко не очевидной. Получившаяся в итоге геоцентрическая система идеальных равномерно вращающихся небесных сфер с принципиально различной физикой земных и небесных тел была существенной составной частью первой научной революции.

Вторая глобальная научная революция приходится на **XVI—XVIII** вв. Ее исходным пунктом считается как

раз переход от геоцентрической модели мира к гелиоцентрической. Это, безусловно, самый заметный признак смены научной картины мира, но он мало отражает суть происшедших в эту эпоху перемен в науке. Их общий смысл обычно определяется формулой становления классического естествознания. Такими классиками-первопроходцами признаны: *Н. Коперник, Г. Галилей, И. Кеплер, Р. Декарт, И. Ньютон.*

Принципиальные отличия созданной ими науки от античной следующие.

1. Классическое естествознание заговорило языком математики. Античная наука тоже ценила математику, однако ограничивала сферу ее применения «идеальными» небесными сферами, полагая, что описание земных явлений возможно только качественное, т.е. нематематическое. Новое естествознание сумело выделить строго объективные количественные характеристики земных тел (форма, величина, масса, движение) и выразить их в строгих математических закономерностях.

2. Новоевропейская наука нашла также мощную опору в методах экспериментального исследования явлений со строго контролируемыми условиями. Это подразумевало активное, наступательное отношение к изучаемой природе, а не просто ее созерцание и умозрительное воспроизведение.

3. Классическое естествознание безжалостно разрушило античные представления о космосе как вполне завершенном и гармоничном мире, который обладает совершенством, целесообразностью и т.д. На смену им пришла концепция бесконечной, без цели и смысла существующей Вселенной, объединяемой лишь идентичностью законов.

4. Доминантой классического естествознания, да и всей науки Нового времени стала механика. Возникла мощная тенденция сведения (редукции) всех знаний о природе к фундаментальным принципам и представлениям

механики. При этом все соображения, основанные на понятиях ценности, совершенства, целеполагания были грубо изгнаны из царства научной мысли. Утвердилась чисто механическая картина природы.

5. Сформировался также четкий идеал научного знания: раз и навсегда установленная абсолютно истинная картина природы, которую можно подправлять в деталях, но радикально переделывать уже нельзя. При этом в познавательной деятельности подразумевалась жесткая оппозиция субъекта и объекта познания, их строгая разделенность. Объект познания существует сам по себе, а субъект (тот, кто познает) как бы со стороны наблюдает и исследует внешнюю по отношению к нему вещь (объект), будучи при этом ничем не связанным и не обусловленным в своих выводах, которые в идеале воспроизводят характеристики объекта так, как есть «на самом деле».

Таковы особенности второй глобальной научной революции, условно названной по имени ее завершителя ньютоновской. Ее итог - *механистическая научная картина мира на базе экспериментально-математического естествознания*. В общем русле этой революции наука развивалась практически до конца XIX в. За это время было сделано много выдающихся открытий, но они лишь дополняли и усложняли сложившуюся общую картину мира, не покушаясь на ее основы. «Потрясение основ» - **третья научная революция** - случилось на рубеже XIX-XX вв.

В это время последовала целая серия блестящих открытий в физике (открытие сложной структуры атома, явления радиоактивности, дискретного характера электромагнитного излучения и т.д.). Их общим мировоззренческим итогом явился сокрушительный удар по базовой предпосылке механистической картины мира - убежденности в том, что с помощью простых сил, действующих между неизменными объектами, можно описать все явления

природы и что универсальный ключ к пониманию происходящего дает в конечном счете механика И. Ньютона.

Наиболее значимыми теориями, составившими основу новой парадигмы научного знания, стали теория относительности (специальная и общая) и квантовая механика. Первую можно квалифицировать как новую общую теорию пространства, времени и тяготения. Вторая обнаружила вероятностный характер законов микромира, а также неустрашимый корпускулярно-волновой дуализм в самом фундаменте материи. В связи с появлением этих теорий наиболее контрастные ее изменения состояли в следующем.

1. Ньютоническая естественно-научная революция изначально была связана с переходом от геоцентризма к гелиоцентризму. Эйнштейновский переворот в этом плане означал принципиальный отказ от всякого центризма вообще. Привилегированных, выделенных систем отсчета в мире нет, все они равноправны. Причем любое утверждение имеет смысл, только будучи «привязанным», соотнесенным с какой-либо конкретной системой отсчета. А это означает в итоге, что любое наше представление, в том числе и вся научная картина мира в целом, релятивны, т.е. относительны.

2. Классическое естествознание опиралось и на другие исходные идеализации, интуитивно очевидные и прекрасно согласующиеся со здравым смыслом. Речь идет о понятиях траектории частиц, одновременности событий, абсолютного характера пространства и времени, всеобщности причинных связей и т.д. Все они оказались неадекватными при описании микро- и мегамиров и потому были видоизменены. Так что можно сказать, что новая картина мира переосмыслила исходные понятия пространства, времени, причинности, непрерывности и в значительной мере «развела» их со здравым смыслом и интуитивными ожиданиями.

3. Неклассическая естественнонаучная картина мира отвергла классическое жесткое противопоставление субъекта и объекта познания. Объект познания перестал восприниматься как существующий «сам по себе». Его научное описание оказалось зависимым от определенных условий познания. (Учет состояния движения систем отсчета при признании постоянства скорости света; учет способа наблюдения (класса приборов) при определении импульса или координат микрочастицы и проч.).

4. Изменилось и представление естественно-научной картины мира о самой себе: стало ясно, что «единственно верную», абсолютно точную картину не удастся нарисовать никогда. Любая из таких «картин» может обладать лишь **относительной истинностью**. И это верно не только для ее деталей, но и для всей конструкции в целом.

Итак, третья глобальная революция в естествознании началась с появления принципиально новых (по сравнению с уже известными) фундаментальных теорий - теории относительности и квантовой механики. Их утверждение привело к смене теоретико-методологических установок во всем естествознании. Позднее, уже в рамках новорожденной неклассической картины мира, произошли **мини-революции** в космологии (концепции нестационарной Вселенной), биологии (становление генетики) и др. Так что нынешнее (конца XX в.) естествознание весьма существенно видоизменило свой облик по сравнению с началом века. Однако исходный посыл, импульс его развития остался прежним - **эйнштейновским (релятивистским)**.

Таким образом, три глобальные научные революции предопределили три длительных стадии развития науки, каждой из которых соответствует своя общенаучная картина мира. Это, конечно, не означает, что в истории науки важны одни лишь революции. На эволюционном этапе также делаются научные открытия, создаются новые тео-

рии и методы. Однако бесспорно то, что именно революционные сдвиги, затрагивающие основания фундаментальных наук, определяют общие контуры научной картины мира на длительный период.

ТЕМА 6: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ПОЗИТИВИСТСКОЙ ФИЛОСОФИИ

Основные стадии развития позитивизма

1. Классический позитивизм
2. Махизм
3. Неопозитивизм
4. Постпозитивизм

Позитивизм (от лат. *positivus* – положительный) - направление философии, представители которого исходят из того, что единственно надежным и практически важным для человечества видом познания и знания является то, которое получается **методами частных наук**. Это знание называется «положительным», или «позитивным», отсюда и название направления.

Частно-научный вид познания получил мощное распространение и развитие, начиная с Нового времени, и за это время доказал свои убедительные преимущества и колоссальную эффективность, особенно в познании природы.

Родоначальником позитивизма был французский философ Огюст Конт (1789-1857). Главное произведение О.Конта – шеститомный труд «Курс позитивной философии» (1830-1842). Большой вклад в становление и развитие позитивизма внесли Джон Стюарт Милль (1806-1873) и Герберт Спенсер (1820-1903).

Положительная философия, согласно О. Конту, может стать единственной твердой основой для социальной организации, благодаря которой прекратится кризис, так долго испытываемый наиболее цивилизованными нациями. Не нужно доказывать, продолжает он, что миром управляют и двигают идеи или, другими словами, что весь

социальный механизм основывается окончательно на мнениях. Действительно, величайшее зло состоит в глубоком несогласии, существующем в настоящее время между умами относительно всех основных начал, **твердость и определенность** которых есть первое условие истинного общественного порядка. До тех пор, пока отдельные умы не примут **единогласно известного числа идей, способных образовать общую социальную доктрину**, народы, несмотря на всевозможные политические паллиативы¹, необходимо останутся в революционном состоянии, допускающем только временные учреждения. Таким образом, получается, что **произвести «соединение умов в едином общении принципов» и через это доставить «твердую основу для социальной реорганизации и для действительно нормального порядка вещей» и составляет назначение позитивизма.**

По утверждению Конта, взгляд на **общее умственное развитие человечества**, результатом которого является позитивизм, свидетельствует о том, что существует **основной исторический закон** (составляющий открытие Конта, по мнению его самого и всех его последователей). Согласно этому закону, каждое из наших главных понятий, **каждая отрасль наших познаний проходит последовательно через три различных теоретических состояния.**

На теологической или фиктивной стадии развития доминирует религиозная мифология. Явления природы и жизни людей объясняются влиянием сверхъестественных сил. Происходит переход от политеизма к монотеизму.

На метафизической или абстрактной стадии развития место религиозного воображения занимает опытное знание о явлениях внешнего мира и жизни людей. Однако

¹ Паллиатив (фр. palliatif < лат. palliare прикрывать) – мера, не обеспечивающая полного решения какой-либо задачи; полумера

из-за слабого развития науки понятия, отражающие эти явления, довольно абстрактны.

На позитивной стадии развития человеческое сознание в своих суждениях и выводах исходит преимущественно из научных наблюдений. Теологический и метафизический подходы к миру сменяются исследованием его законов.

Из закона о трех умственных состояний Конт хотел сделать принцип самой социологии, при помощи которого можно было объяснить всю историю развития человечества. Другими словами, человеческий ум по своей природе употребляет последовательно в каждом из своих изысканий три метода, характер которых существенно различен и даже радикально противоположен: сначала метод теологический, потом метафизический и, наконец, положительный. Отсюда три рода философии, или общих систем, обнимающих явления в их целом и взаимно исключаящихся: первая система есть необходимая точка отправления человеческого ума; третья - твердое и окончательное состояние, а вторая служит лишь переходом. При этом для позитивизма в соответствии с его же принципом не существует других настоящих наук, кроме естествознания, изучающего явления внешнего мира.

Позитивисты признают подлинную ценность только за **синтетическим апостериорным**¹ (т. е. эмпирическим) **знанием** и за **аналитическим априорным** (логика и математика).

По своему методу позитивное или частно-научное познание является экспериментально-математическим исследованием любых объектов, как природных, так и социальных, а также различных форм сознания и познания. По-

¹ Апостериорный (<лат. a posteriori из последующего) – на основании опыта, из опыта

зитивисты признают исторические заслуги других форм и методов познания (мифологии, религии, философии), однако считают, что их время безвозвратно прошло, и использование их как орудий познания после того, как новая наука доказала свою эффективность, есть дань архаике, отвлекающей силы и талант людей на бесполезные, а скорее даже социально вредные занятия.

Борьба за чистоту научного знания и «выкорчевывание» из нее любых проявлений и вторжений философии («метафизики¹») - одна из главных задач, провозглашенная позитивистской философией.

О.Конт, отмечая пользу положительной философии, указывает на следующие ее особенности: 1) изучение положительной философии дает единственное рациональное средство обнаружить логические законы человеческого преобразования системы воспитания и образования; 2) изучение общих положений наук способствует прогрессу отдельных положительных наук; 3) знание положительной философии является основой общественного преобразования.

Махизм

Махизм нередко называют второй формой позитивизма. Его создателями считаются **Эрнст Мах (1836-1916)**, его работы «Механика. Историко-критический очерк ее развития» (1883), «Анализ ощущений и отношение физического к психическому» (1900), «Познание и заблуждение» (1905) и **Рихард Авенариус (1843-1896)**, его работы «Философия как мышление о мире по принципу наимень-

¹ **Метафизика** (гр. «Metata physika» «после физики») (так были названы философские сочинения Аристотеля, помещенные после его трактатов по физике) – философское учение о наиболее общих основаниях бытия, в том числе существования человека, выраженных в отвлеченных, непосредственно не выводимых из опыта понятиях

шей траты сил» (1876), «Критика чистого опыта» (1888-1890), «Человеческое понятие о мире» (1891).

Основные идеи

Концепция Э.Маха основывается на двух методологических принципах:

«**экономии мышления**» и идеи «**чисто описательной**» науки. Э.Мах дает основание представления об абстрактной природе науки. По его мнению, человек должен быть как можно более «экономным», а это требует крайних форм абстрактного мышления. Исходя из этого, Мах развивает «биолого-экономическую» теорию познания, считая основным принципом научного познания «экономию мышления», или «экономизацию, гармонизацию и организацию мыслей» в целях биологической ориентировки в материале опыта. С этой точки зрения все научные понятия, законы лишены объективного содержания; они продукты ума, созданные не для отображения действительности, а для удовлетворения потребностей познающего субъекта. Объективная реальность – это лишь «логические символы», а материя есть связь элементов (ощущений).

Другой представитель махизма **Р. Авенариус** исходит из того, что в основе философии должен лежать критический опыт (в связи с этим данное направление имеет и еще одно название – **эмпириокритицизм**). **Эмпириокритицизм** выступает с субъективно-идеалистических позиций: все предметы, явления окружающего мира представляются человеку в виде «комплекса ощущений», следовательно, изучение окружающего мира возможно только как опытное исследование человеческих ощущений. Поскольку человеческие ощущения имеют место во всех науках, философия должна стать, во-первых, интегративной, «всеобщей» наукой, во-вторых, достоверной наукой об ощущениях человека, перевести абстрактные научные понятия

на язык ощущений (например, масса, размер, существуют сами по себе, а есть то, что человек ощущает массой, размером).

Р Авенариус разрабатывает учение о «принципиальной координации», или нерасторжимой связи познающего субъекта и объекта (среды), т.е. не существует субъекта без объекта, как и объекта без субъекта. Согласно взглядам Р. Авенариуса, мир дан нам «в принципиальной координации», т.е. в опыте. Опыт состоит из элементов, которые есть «элементы мира». Элементы делятся на физические, не зависящие от нервной системы человека. Соответственно все существующее есть ощущения. Человек познает не окружающий мир как таковой, а свои ощущения и их сочетания.

Неопозитивизм

Как особое философское направление, неопозитивизм получил широкое распространение в англоязычных странах. Его наиболее известными представителями являются Р. Карнап, А. Айер, Б. Рассел (работы «Логическая конструкция мира» (1928), «Философия и логический синтаксис» (1935) и др.), австрийский философ Л. Витгенштейн (работа «Логико-философский трактат» (1921), Дж. Остин и др. Логический позитивизм зародился в так называемом «Венском кружке», который образовался в начале 20-х годов под руководством М.Шлика. В кружок входили Р. Карнап, Ф.Франк, Ф.Вайсман, О.Нейрат, Г.Хан и др. Значительное влияние на участников кружка оказал Л. Витгенштейн. Наряду с «Венским кружком» и берлинским «Обществом эмпирической философии» (Г.Рейхенбах) в 30-е годы возникли группа «аналитиков» в Англии (А. Айер, Дж.Райл и др.), Львовско-варшавская школа в Польше (К. Твардовский, К.Айдукевич, А.Тарский). С 40-х гг. в XX в. на континенте в Англии и ранее, неопозити-

визм стал называться философией анализа. У истоков аналитической философии стояли Дж.Мур и Б.Рассел.

Под общим названием неопозитивизма объединяются многие, весьма различные теории: от логического позитивизма, логического эмпиризма и логического атомизма до философии лингвистического анализа и различных направлений аналитической философии, смыкающихся с теорией критического рационализма.

Неопозитивизм исходит из того, что все наше знание о мире дают только **конкретные эмпирические науки**. Поскольку философия не может высказать о мире ни одного нового положения сверх того, что говорят о нем частные науки, то ее задача состоит в **логическом анализе** тех положений науки, в которых может быть выражено наше знание о мире.

Логический позитивизм провозгласил основной своей задачей борьбу с метафизикой, традиционно понимая под ней философию в целом, стремясь поставить себя над борьбой материализма и идеализма. Единственным предметом научной философии науки является **логический анализ структуры и языка конкретных наук с помощью аппарата современной (математической) логики и семантики**¹.

Сведением философии к логическому анализу неопозитивизм обязан в первую очередь Б.Расселу, который использовал для этого математическую логику и объявил логику как то, что составляет сущность логико-синтаксического анализа языка. Соответственно, по его мнению, философские проблемы – это не что иное, как языковые проблемы.

Теоретическим источником неопозитивизма послужило реальное развитие физики, логики, математики,

¹ **Семантика** (греч. *semanticos* обозначающий) – изучает знаковые системы как средства выражения смысла

языкознания и эмпирической социологии, что напрямую подвело к вопросу о теоретической деятельности как деятельности, связанной только с логическим языком науки: наука сводится к фиксации, а затем упорядочению фактов в рамках условно принятой системы языка. В таком случае задача науки ограничивается описанием ее языка.

Исходными предпосылками всякого познания логический позитивизм считал **события и факты, т.е. «чувственные данные», находящиеся в сфере сознания субъекта.** Одной из особенностей данного течения является то, что он принципиально отождествил объект с теорией объекта. Это сразу же снимало вопрос о существовании объективного мира как предмета философского познания и приводило к замыканию философии лишь на познавательной проблематике логики и логического языка, тем более что логико-математический язык традиционно считался образцом достоверного знания. Другой принципиальной особенностью было отождествление (а точнее, замена) понятий «объективный факт» и «научный факт». Последний понимался как «запротоколированный» в науке с помощью знаковых средств, т.е. как «протокольное предложение». Язык науки в логическом позитивизме строится так: из первичных атомарных высказываний по правилам логики выводятся сложные высказывания. При этом предложения науки могут быть либо истинными, либо ложными, либо бессмысленными. Бессмысленные предложения, согласно Р. Карнапу, не являются предложениями в собственном смысле слова, но лишь напоминают их по форме. Примером такого предложения может быть следующее: «луна умножает четырехугольно». Все философские предложения, считал Карнап, также являются бессмысленными высказываниями, так как, будучи общими положениями, они

не могут быть верифицированы¹, проверены путем сведения к атомарным высказываниям, фиксирующим тот или иной «факт». Поскольку на этой основе невозможно верифицировать (проверить эмпирическим способом) и моральные высказывания, содержащие общие понятия «добра» и «зла», постольку логические позитивисты выводили, например, этику за пределы науки.

Обратившись к семиотическим проблемам, они выделили три области отношений: прагматика (отношение языка к тому, кто его употребляет); семантика (отношение между языком и тем, что им обозначается); синтаксис (отношение между языковыми выражениями). Все это получило название семиотики. Предметом анализа стали значения слов и знаков вообще, логические, лингвистические и психологические проблемы, имеющие важное научное и практическое значение (скажем, для создания вычислительной техники, разработки машинных языков и т.п.). В своем развитии неопозитивизм пришел к описанию многообразных способов употребления слов и выражений как различных «языковых игр», что вело к пересмотру статуса познания: философские и научные системы оказались не более чем языковыми образованиями, имеющими характер игры. Причем игра эта имеет конвенциональный (условный) характер.

¹ **Верификация** (фр. verification < лат. verus истинный facere делать) – 1) проверка истинности теоретических положений, установление достоверности опытным путем; 2) в философии неопозитивизма – принцип опытной проверки, согласно которому истинность каждого утверждения о мире должна быть в конечном счете установлена путем его сопоставления с чувственными данными «непосредственным опытом».

Недостатки неопозитивизма

1. Явная ограниченность чисто логических методов моделирования (реконструкции) как структуры, так и динамики научного знания.

В наибольшей степени методология логического позитивизма оказалось реализуемой в анализе логических и математических теорий, да и то с известными ограничениями (результаты Черча, Геделя и др.), плохо реализуемой - в естественно-научном познании и явно нереализуемой - в историческом и гуманитарном познании.

2. Недостатком принципа верификации в системе логического позитивизма является то, что он не вытекает из опыта и не может быть получен аналитически. Безусловно, анализ языка важен и нужен для науки. Но он целесообразен лишь тогда, когда в правилах употребления научных терминов, в правилах сочетания слов в предложениях и правилах выведения из одних предложений других раскрываются связи и отношения объективной реальности. Неопозитивисты же рассматривают все эти правила сами по себе, в отрыве от объективного мира.

3. В рамках логического позитивизма оказалось невозможно адекватно поставить и решить ни проблему обоснования научного знания, ни проблему природы научных теорий, ни проблему предпочтения и выбора наилучшей среди конкурирующих теорий. Как показало обращение к реальной истории и практике науки, образцы идеально построенной и функционирующей науки логических позитивистов оказались слишком далеки от ее реальных образцов. Осознание этого обстоятельства самими логическими позитивистами, а также мощная внешняя критика их конструкций и тех философских оснований, на которых они базировались, привели к саморазрушению логического позитивизма и уходу его к 70-м гг. XX в. со сцены как влиятельного течения в философии и методологии науки.

Неопозитивизм эволюционировал в направлении от анализа языка науки к анализу обыденного языка и от отрицания философии к использованию аналитического метода для более или менее содержательного анализа собственно философских проблем - к разработке, например, методов моделирования, системно-структурного анализа и др. Это философское течение и поныне продолжает удерживать свои позиции, хотя и в сильно преобразованном виде.

Постпозитивизм

Новейшим вариантом позитивизма явился постпозитивизм (2-я половина XX в.). **Постпозитивизм** - направление в западной философии и методологии науки, пришедшее в 60 - 70 гг. XX в. на смену логическому позитивизму. Лидерами постпозитивизма явились К. Поппер (1902-1994), И. Лакатос, Т. Кун (1892), М. Полани, Ст. Тулмин, П. Фейерабенд и др.

Постпозитивизм отходит от приоритетности логического исследования символов (языка, научного аппарата) и обращается к истории науки. Главная цель постпозитивизма – исследование не структуры научного знания, а развития научного знания. Постпозитивизм смягчает свое отношение к философии в целом, к проблеме познания. По мнению постпозитивистов, нет обязательной взаимозависимости между истинностью теории и ее верифицируемостью (возможности проверки на опыте), как нет жесткого противоречия между общим смыслом науки и языком науки, а также не обязательно исключать неverified (метафизические, ненаучные) проблемы из философии. Что касается проблемы развития науки, то, по мнению постпозитивистов, наука развивается не строго линейно, а скачкообразно, имеет взлеты и падения, но общая тенденция направлена к росту и совершенствованию научного знания.

Основные вопросы, интересующие постпозитивистов

- Как возникает новая теория?
- Как она добывается признания?
- Каковы критерии сравнения научных теорий, как родственных, так и конкурирующих?
- Возможно ли понимание между сторонниками альтернативных теорий?

Основные проблемы современных постпозитивистов

- проблема фальсификации (следует ли отказаться от научной теории в целом при обнаружении в ней одного или нескольких ложных, оказавшихся неистинными фактов);
- проблема правдоподобия научных теорий (по каким критериям проверить правдоподобность научных теорий);
- проблема рациональности (что такое рациональность в науке);
- проблема соизмеримости научных теорий (по каким критериям следует выяснять родственность, соизмеримость научных теорий);
- проблема понимания, нахождения общих точек зрения между представителями антагонистических теорий.

В постпозитивизме различают два основных направления: критический рационализм и историко-социологическое направление.

Основателем критического рационализма принято считать Карла Поппера (1902-1994). Его основные работы: «Логика и рост научного знания» (1934-1935), «Предположения и опровержения» (1963), «Объективное познание» (1972), «Нищета историцизма» (1945) и др.

Самой главной задачей К. Поппер считает отделение научного знания от метафизического, ненаучного. Он предложил радикально новый взгляд на **роль опыта по отношению к научным теориям**. Согласно Попперу, главное назначение наблюдений и эксперимента отнюдь не

в подтверждении научных гипотез и теорий, а тем более доказательстве их истинности (и то и другое опыт не в состоянии выполнить просто по своим логическим возможностям по отношению к теориям). Назначение опыта - в фальсификации ложных моделей и теорий. В науке должны быть смелые предположения, даже такие, которые затем могут оказаться ложными. В работе «Логика научного открытия» (1959) он высказывает мысль о развитии как решающем факторе науки. Наука стремится к определенности, а единственным способом ее оценки может быть только фальсификация (научная процедура, устанавливающая ложность гипотезы или теории в результате экспериментальной или теоретической проверки). Среди нефальсифицированных наличным опытом теорий предпочтение должно отдаваться тем теориям, которые имели большую вероятность быть опровергнутыми и, тем не менее, удачно выдержали проверку. Более того, согласно Попперу, только те теории могут вообще считаться научными, которые принципиально могут быть фальсифицированы опытом и рано или поздно окажутся опровергнуты. Научный прогресс заключается в смене фальсифицируемых теорий. В науке следует создавать информативные теории, а потом как можно быстрее их фальсифицировать. В этом состоит смысл науки.

Критицизм Поппера был удачно дополнен в постпозитивизме теориями научных революций Т. Куна, концепцией неявного и личностного знания как неустраняемого элемента научного познания М. Полани, концепцией пролиферации теорий и методологического разнообразия П. Фейерабенда, идеей возможности применения теорий биологической эволюции к развитию научного знания Ст. Тулмина и др.

Т.Кун дал свою интерпритацию науки, ее истории, исходя из социологических и психологических предпосы-

лок. Он вводит понятие «парадигма» (теория, принятая в качестве образца решения исследовательских задач). Парадигмы – периоды зрелой, «нормальной» науки, в рамках которых решаются следующие задачи: установление и накопление фактов; их сопоставление с теорией, разработка теории. Нормальные периоды завершаются научными революциями, которые дают рождение новым теориям. Периоды научных революций – это периоды выбора новых парадигм. Научный прогресс для Т.Куна – это процесс возрастающей детализации, ведущий к лучшему пониманию природы.

К концу 80-х гг. XX в. постпозитивизм исчерпал свои возможности в объяснении структуры и динамики научного знания. Главной слабостью постпозитивизма явилось абстрагирование от социокультурного контекста функционирования науки, от социальных и социально-психологических параметров бытия науки. Оказалось, что без обращения к ним невозможно построить адекватные модели науки.

Таким образом, за долгую историю позитивизма были предложены различные **варианты научной философии** (методология науки - О.Конт, Дж. Ст. Милль; научная картина мира - Г. Спенсер; психология научного творчества и инструменталистская теория мышления - Э. Мах, П. Дюгем; логический анализ языка науки - М. Шлик, Б. Рассел, Р. Карнап; лингвистический анализ языка - Райл, Остин, поздний Витгенштейн; логико-эмпирическая реконструкция динамики науки - Поппер, Лакатос). Однако, все названные варианты позитивной философии были раскритикованы и прежде всего самими позитивистами, так как, во-первых, не удовлетворяли принятым позитивистами критериям научности, а, во-вторых, неизбежно опирались на явно (а чаще - не явно) принятые

определенные «метафизические» предпосылки. Ригоризм¹ позитивистов в отношении «метафизики» не выдержал проверки временем. Она оказалась неустранимым и, более того, важным звеном не только как форма мировоззрения, но и как когнитивный² ресурс самой реальной науки.

¹ Ригоризм (фр. *rigorism* < лат. *Rigor* твердость, строгость) – суровое, непреклонное соблюдение каких-либо принципов, правил.

² Когнитивный (лат. *cognito* знание, познание) - познавательный

ТЕМА 7: СЦИЕНТИЗМ И АНТИСЦИЕНТИЗМ

1. Понятие и характеристика сциентизма
2. Понятие антисциентизма и его формы
3. Сравнение сциентизма и антисциентизма
4. Сопроотивления распространению сциентистского мировоззрения в истории философии

Культ науки и провозглашение ее как наивысшей ценности развития человеческой цивилизации привел к утверждению в XX в. сциентистского мировоззрения. Сциентизм (от лат. *scientia* - знание, наука) - преувеличенная мировоззренческая оценка когнитивных, социальных и практических возможностей науки, ее роли в жизни общества, в основе которой лежит некритическое принятие ее сторонниками следующих утверждений:

- 1) научное познание дает объективную и несомненную истину;
- 2) только научное познание дает объективное знание;
- 3) наука является безусловным средством социального прогресса;
- 4) только на основе науки могут и должны решаться все существующие в обществе практические, социально-политические и духовно-мировоззренческие проблемы.

Идеалом для сциентизма выступает не всякое научное знание, а прежде всего результаты и методы естественнонаучного познания. Представители сциентизма исходят из того, что именно этот тип знания аккумулирует в себе наиболее значимые достижения всей культуры, что он достаточен для обоснования и оценки всех фундаментальных проблем человеческого бытия, для выработки эффективных программ деятельности.

Идеи сциентизма, вера его сторонников в безграничные возможности науки и только в ее прогрессивное пред-

назначение родились в эпоху Просвещения, отлившись в формулу: «Наука - основа социального прогресса».

Одновременно со сциентизмом возник и антисциентизм, провозглашавший прямо противоположные установки, характеризующийся весьма пессимистическим отношением к возможностям науки. Антисциентизм исходил из негативных последствий НТР и требовал ограничения экспансии науки, возврата к традиционным ценностям и способам деятельности.

Антисциентизм существует в двух формах: **радикальной** и **умеренной**.

Радикальная форма антисциентизма делает упор на когнитивные ограничения науки, неизбежные отрицательные последствия использования ее результатов в развитии общества (совершенствование военного оружия, в том числе создание средств массового уничтожения с непредсказуемыми последствиями для самого существования человеческого рода, техногенные катастрофы, непомерно возросшее экологическое давление на природу как неизбежное следствие технического и технологического прогресса, требующего огромных энергозатрат для своего поддержания, и др.). Антисциентисты подчеркивают, что от имени «науки» всегда выступают все тоталитарные режимы, предлагая и осуществляя различные научные по форме, но антигуманные по сути программы социального переустройства мира (коммунизм, национализм, расизм, моноглобализм). Идеология антисциентизма используется в качестве одного из философских оснований ряда оппозиционных современной цивилизации социально-протестных движений (хиппи, антиглобализм, зеленые, духовно-религиозные практики древнего Востока - буддизм, зороастризм и т. п.).

Представители крайнего антисциентизма требуют ограничить и затормозить развитие науки. Однако эта пози-

ция недалековидна, так как в этом случае возникает насущная проблема обеспечения потребностей постоянно возрастающего в количественном отношении населения в элементарных и уже привычных жизненных благах, не говоря уже о том, что именно в научно-теоретической деятельности закладываются «проекты» будущего развития человечества.

Умеренная форма антисциентизма, выступая против сциентистской абсолютизации и гипертрофирования познавательных, социальных и практических возможностей науки, подчеркивает вместе с тем необходимую и незаменимую роль науки в обеспечении дальнейшего познавательного и социального прогресса, особенно в решении глобальных проблем современного человечества.

Важно подчеркнуть, что сциентизм и антисциентизм носят универсальный характер, пронизывая сферу обыденного сознания - области морали и эстетики, права и политики, воспитания и образования, - независимо оттого, называют ли подобные умонастроения указанными терминами или нет. Иногда умонастроения сциентистов и антисциентистов носят откровенный и открытый характер, но чаще выражаются скрыто и подспудно. В философии сциентистские тенденции проявляются в игнорировании ее смысловозженной проблематики и мировоззренческого характера.

Сторонники сциентизма приветствуют модернизацию быта и досуга, достижения НТР, убеждены в безграничных возможностях науки, в частности в том, что ей по силам решить все острые проблемы человеческого существования, с воодушевлением приветствуют все новые свидетельства технического подъема.

Антисциентисты видят сугубо отрицательные последствия НТР, их пессимистические настроения усиливаются по мере краха возлагаемых на науку надежд в ре-

шении экономических и социально-политических проблем. Антисциентисты подчеркивают значение искусства, религии, нравственности в жизни человека. Философский антисциентизм противопоставляет науку и свободу; религиозный антисциентизм настаивает на религиозной мотивации всех человеческих проявлений.

Аргументы сциентистов и антисциентистов диаметрально противоположны. Сциентисты приветствуют достижения науки - антисциентисты испытывают предубежденность против научных инноваций; сциентисты провозглашают научное знание как наивысшую ценность культуры - антисциентисты не устают подчеркивать недостаточность науки и критическое к ней отношение.

Сциентисты, отыскивая аргументы в свою пользу, напоминают, что наука Нового времени, опровергая пути средневековой схоластики, выступала за обоснование культуры и новых, подлинно гуманных ценностей. Они совершенно справедливо подчеркивают, что наука является производительной силой общества и имеет безграничные познавательные возможности.

Антисциентисты в качестве своего аргумента подчеркивают, что, несмотря на многочисленные успехи науки, человечество не стало счастливее и подвержено опасностям, источником которых стала сама наука и ее достижения. Следовательно, наука не способна сделать свои успехи благодеянием для всего человечества.

Сциентисты считают науку ядром всех сфер человеческой жизни и стремятся к «онаучиванию» всего общества в целом, утверждая, что только благодаря науке жизнь может стать организованной, управляемой и успешной. В отличие от них антисциентисты убеждены, что понятие «научное знание» не тождественно понятию «истинное знание» - для человека не менее важна сфера чувств и переживаний.

Сциентисты намеренно игнорируют многие острые проблемы, связанные с негативными последствиями всеобщей технократизации. Антисциентисты прибегают к предельной драматизации ситуации, сгущают краски, рисуя сценарии катастрофического развития человечества, привлекая тем самым большое число своих сторонников.

Действительно, опасность получения непригодных в пищу продуктов химического синтеза, острые проблемы в области здравоохранения и экологии заставляют говорить о необходимости социального контроля за применением научных достижений. Однако возрастание стандартов жизни и причастность к этому процессу непривилегированных слоев населения добавляет аргументов в пользу сциентизма.

В истории философии существуют случаи яростного сопротивления распространению сциентистского мировоззрения.

Предостережения против наук набирают силу, как это ни парадоксально, именно в эпоху Просвещения. По убеждению Жан Жака Руссо, надо пройти через множество ошибок, в тысячу раз более опасных, чем польза, приносимая истиною, чтобы этой истины достигнуть. Он подчеркивал, что если наши науки бессильны решить те задачи, которые они перед собой ставят, то они еще более опасны по тем результатам, к которым они приводят. Рожденные в праздности, они, в свою очередь, питают праздность, и невозместимая потеря времени - вот в чем раньше всего выражается вред, который они неизбежно приносят обществу.

Представитель экзистенциализма **Серен Кьеркегор** противопоставляет науку как неподлинную экзистенцию вере - как подлинной экзистенции и, совершенно обесценивая науку, задает каверзные вопросы: Какие открытия сделала наука в области этики? Меняется ли поведение

людей, если они верят, что Солнце вращается вокруг неподвижной Земли? Способен ли дух жить в ожидании последних известий из газет и журналов?

«Суть сократовского незнания, - резюмирует подобный ход мысли С. Кьеркегор, - в том, чтобы отвергнуть со всей силой страсти любопытство всякого рода, чтобы смиренно предстать перед лицом Бога... Изобретения науки не решают человеческих проблем и не заменяют собой столь необходимую человеку духовность. Даже когда мир будет объят пламенем и будет разлагаться на элементы, дух останется при своем, с призывами веры. Трактовать изобретение микроскопа как небольшое развлечение - куда ни шло, но приписывать ему серьезность было бы слишком... Претенциозные натуралисты делают из «законов» религию». Главное возражение, выдвигаемое Кьеркегором против естественных наук (а в действительности против позитивистского сциентизма), состоит в следующем: «Возможно ли, чтобы человек, воспринимая себя как духовное существо, мог увлечься мечтой о естественных науках (эмпирических по содержанию)?» Естествоиспытатель - человек, наделенный талантом, чувством и изобретательностью, но при этом не постигающий самого себя. Если наука становится формой жизни, то остается нерешенной проблема осознания своей духовной сути. Антисциентисты уверены, что вторжение науки во все сферы человеческой жизни делает жизнь бездуховной, лишенной романтики. Дух технократизма отрицает мир подлинности, высоких чувств и красивых отношений. Возникает неподлинный мир, который сливается со сферой производства и необходимостью постоянного удовлетворения все возрастающих «вещистских» потребностей. Адепты сциентизма исказили жизнь духа, отказывая ему в аутентичности¹. Сциентизм,

¹ **Аутентичность** (от греч. *authentikys* — подлинный) - нечто оригинальное, соответствующее первоисточнику, подлиннику

делая из науки капитал, коммерциализировал науку, представлял ее как заменитель морали. Только наивные и неосторожные цепляются за науку как за безликого спасителя.

Яркий антисциентист **Герберт Маркузе** выразил свое негодование против сциентизма, сформулировав концепцию «одномерного человека», в которой показал, что подавление природного, а затем и индивидуального в человеке сводит многообразие всех его проявлений лишь к одному технократическому параметру. Те перегрузки и перенапряжения, которые выпадают на долю современного человека, свидетельствуют о ненормальности самого общества, его глубоко болезненном состоянии. Ситуация осложняется тем, что узкий специалист (*homo faber*), который крайне перегружен, заорганизован и не принадлежит себе, - это не только представитель технических профессий, в подобном измерении может оказаться и гуманитарий, чья духовная устремленность будет сдавлена тисками нормативности и долженствования.

Известный ученый-логик **Бертран Рассел**, получивший в 1950 г. Нобелевскую премию по литературе, в поздний период своей деятельности стал сторонником антисциентизма. Он видел основной порок цивилизации в гипертрофированном развитии науки, что привело к утрате подлинно гуманистических ценностей и идеалов.

Автор концепции личностного знания **Майкл Полани** подчеркивал, что современный сциентизм сковывает мысль не меньше, чем это делала церковь. Он не оставляет места нашим важнейшим внутренним убеждениям и принуждает нас скрывать их под маской слепых и нелепых, неадекватных терминов.

Примечательно и то, что антисциентизм автоматически перетекает в антитехнологизм, а аргументы антисциентистского характера с легкостью можно выявить и в глубоко научной (сциентистской) проблематике, в самореф-

лекции науки, вскрывающей трудности и преграды научного исследования, обнажающей нескончаемые споры и несовершенство науки. Не случайно **Пол Фейерабенд**, анализируя сущность современной науки, убеждал, что уже в далеком прошлом совершенно точно было известно, что попытка рационалистического исследования мира имеет свои границы и дает неполное знание. Он предлагал модель плюралистической эпистемологии, в которой использовались бы эвристический потенциал мифа, игры, произвольной активности. Наука, с его точки зрения, как идеология научной элиты должна быть лишена своего центрального места и уравнена с мифологией, религией и даже магией. Такая резко выраженная антисциентистская позиция направлена против критического рационализма и предлагает переоценку ценностей. Умеренный антисциентизм находит свое выражение в экологическом сознании, образуя его сердцевину.

Примечательны в связи с антисциентистской позицией рассуждения епископа **Дж. Беркли** (1685-1753) о том, что если люди взвесят те великие труды, прилежание и способности, которые употреблены в течение стольких лет на разработку и развитие наук, и сообразят, что, несмотря на это, значительная, большая часть наук остается исполненной темноты и сомнительности, а также примут во внимание споры, которым, по-видимому, не предвидится конца, и то обстоятельство, что даже те науки, которые считаются основанными на самых ясных и убедительных доказательствах, содержат парадоксы, совершенно неразрешимые для человеческого понимания, и что, в конце концов, лишь незначительная их часть приносит человечеству кроме невинного развлечения и забавы истинную пользу, если люди все это взвесят, то они легко придут к полной безнадежности и к совершенному презрению всякой учености.

История философии богата образцами сетований по поводу сложности науки. **Дэвид Юм** (1711-1776) утверждает, что не требуется даже особенно глубокого знания для того, чтобы заметить несовершенное состояние наук в настоящее время; ведь и толпа, стоящая вне храма науки, может судить по тому шуму и тем крикам, которые она слышит, что не все обстоит благополучно внутри его. Нет ничего такого, что не было бы предметом спора и относительно чего люди науки не держались бы противоречивых мнений. Самые незначительные вопросы не избегают наших прений, а на самые важные мы не в состоянии дать какому-либо достоверного ответа.

Русские философы также не остаются безучастными в обсуждении вопроса о недостатках науки. **Н.П. Огарев** (1813-1877) уверен, что наука не составляет такой повсеместности, чтобы движение общественности могло совершаться исключительно на ее основании; наука не достигла той полноты содержания и определенности, чтобы каждый человек в нее уверовал.

Другая часть критических замечаний в адрес науки принадлежит духовно ориентированным мыслителям. **П.Д. Юркевич** (1804-1860), например, усматривает второстепенность, подсобность и зависимость науки от более главенствующего мира скрытых духовных постижений. Здесь уже аргументы направлены из сферы, наукой не являющейся, но с самых ранних времен ей сопутствующей: каждая наука имеет цену только как пособие к какому-нибудь ремеслу, пока она не дает замечать или чувствовать, что за внешним, являющимся миром есть мир высший, духовный, мир света и истины».

Суждения **Н. Бердяева** (1874-1948), **Л. Шестова** (1866-1938), **С. Франка** (1877-1950) занимают особое место в критике науки и имеют огромное влияние в силу не только приводимых в них заключений, но и яростного па-

фоса и переживания за судьбу и духовность человечества. Н. Бердяев убежден, что вера в бога науки ныне пошатнулась, доверие к абсолютной науке, к возможности построить научное мировоззрение, удовлетворяющее природу человека, подорвано. Причины он видит в том, что в область научного знания вторгаются новые явления, которые казенный догматизм ученых недавно еще отвергал как сверхъестественное... А с другой стороны, философия и гносеология выяснили, что наука сама себя не может обосновать, не может укрепить себя в пределах точного знания. Своими корнями наука уходит в глубь, которую нельзя исследовать просто научно, а верхами своими наука поднимается к небу. Даже для людей научного сознания становится все яснее и яснее, что наука просто некомпетентна в решении вопроса о вере, откровении, чуде и т.п. Да и какая наука возьмет на себя смелость решать эти вопросы? Ведь не физика же, не химия, не физиология, не политическая экономия или юриспруденция? Науки нет, есть только науки, — утверждал Н. Бердяев. Идея науки, единой и все разрешающей, переживает серьезный кризис, вера в этот миф пала. Наука есть лишь частная форма приспособления к частным формам бытия.

Бердяев по-своему решает проблему scientизма и антисcientизма, различая науку и научность. Он замечает, что никто серьезно не сомневается в ценности науки. Наука - неоспоримый факт, нужный человеку. Но в ценности и нужности научности можно сомневаться. Наука и научность - совсем разные вещи. Научность есть перенесение критериев науки на другие области, чуждые духовной жизни, чуждые науке. Научность покоится на вере в то, что наука есть верховный критерий всей жизни духа, что установленному ей распорядку все должно покоряться, что ее запреты и разрешения имеют решающее значение повсеместно. Научность предполагает существование еди-

ного метода... Но и тут можно указать на плюрализм научных методов, соответствующий плюрализму науки. Нельзя, например, перенести метод естественных наук в психологию и в науки общественные. И если науки, по мнению Н. Бердяева, есть сознание зависимости, то научность есть рабство духа у низших сфер бытия, неустанное и повсеместное сознание власти необходимости. Бердяев приходит к выводу, что научная общеобязательность - это формализм человечества, внутренне разорванного и духовно разобщенного. Дискурсивное мышление¹ принудительно.

Л. Шестов сокрушается, что наука покорила человеческую душу не тем, что разрешила все ее сомнения, и даже не тем, что она, как это думает большинство образованных людей, доказала невозможность удовлетворительного их разрешения. Она соблазнила людей не своим всеведением, а житейскими благами, за которыми так долго бедствовавшее человечество погналось с той стремительностью, с какой измученный продолжительным постом нищий набрасывается на предложенный ему кусок хлеба. Толстой, Достоевский и другие пытались восстановить против науки мораль - но их усилия в этом направлении оказались бесплодными. Нравственность и наука - родные сестры, родившиеся от одного общего отца, именуемого законом или нормою. Временами они могут враждовать меж собой и даже ненавидеть одна другую, как это часто бывает меж родными, но рано или поздно кровь скажется, и они примирятся непременно.

¹ **Дискурсивное мышление** (от лат. *discursus* рассуждение) форма мыслительной стратегии, в которой происходит последовательных перебор различных вариантов решения задачи, чаще всего на основе связанного логического рассуждения, где каждый последующий шаг обусловлен результатом предыдущего. Различают дедуктивные и индуктивные умозаключения. Часто дискурсивное мышление противопоставляют интуитивному.

Шестов обращает внимание на реальное противоречие, гнездящееся в сердцевине зрелой науки, когда огромное количество единичных фактов выбрасывается ею за борт как излишний и ненужный балласт. Наука принимает в свое ведение только те явления, которые постоянно чередуются с известной правильностью; самый драгоценный для нее материал - это те случаи, когда явление может быть по желанию искусственно вызвано, т.е. когда возможен эксперимент. Но как же быть с единичными, не повторяющимися и не могущими быть вызванными явлениями? Если бы все люди были слепыми и только один из них на минуту прозрел и увидел бы красоту и величие Божьего мира, - утверждает Шестов, - наука не могла бы считаться с его показаниями. А между тем свидетельства одного зрячего значат больше, чем показания миллиона слепых. В жизни человека возможны внезапные озарения, хотя бы на несколько секунд. Неужели о них нужно молчать, потому что при нормальных обстоятельствах их не бывает и их нельзя вызвать в каждую данную минуту?! Наука этого требует. Шестов обращается к современникам с призывом забыть научное донкихотство и постараться довериться себе.

Дилемма «сциентизм - антисциентизм» предстает как извечная проблема социального и культурного выбора. Она отражает противоречивый характер общественного развития, в котором НТП оказывается реальностью, а его негативные последствия не только отражаются на культуре, но и уравниваются высшими достижениями в сфере духовности. В связи с этим задача современного интеллектуала весьма сложна - по мнению Э. Агацци, она состоит в том, чтобы одновременно защищать науки и противостоять сциентизму.

Однако ни конец второго тысячелетия, ни начало третьего так и не предложили убедительного решения ди-

леммы «сциентизм и антисциентизм». Человечество, задыхаясь в тисках рационализма, возлагает надежды на духовное спасение в многочисленных психотерапевтических и медитативных практиках, при этом высоко ценя их научное обоснование. Несмотря на тупики техногенного развития, связывает именно с наукой, а не с духовным и нравственным ростом прогрессивное развитие цивилизации. В сциентизированном мировоззрении человек предстает как носитель эффективности и нормативности, как существо всецело рациональное, подчиненное линейному прогрессу.

ТЕМА 8: СООТНОШЕНИЕ НАУКИ И ПАРАНАУКИ. МНОГООБРАЗИЕ ФОРМ ЗНАНИЯ

1. Формы вненаучного знания
2. Альтернативные знаниевые практики, используемые и наукой и вненаучными видами познания

Познание не ограничено исключительно сферой науки, те или иные формы знания существуют и за ее пределами. Найти четкие и однозначные разграничения науки и ненауки не удается.

Научное познание всегда считалось адекватным отражением действительности, имеющим конкретно-историческую природу. Важной характеристикой научного знания является его *универсальность*, согласно чему предметом научного исследования может стать любой фрагмент действительности с точки зрения его сущностных связей и причинных зависимостей, любой феномен - будь то деятельность сознания, человеческая психика или само паранаучное знание.

Вместе с тем в современной науке сложилась парадоксальная ситуация: с одной стороны, *нарушение принятых и устоявшихся стандартов в науке стало расцениваться как неперемнное условие и показатель ее динамики*; с другой стороны, *многие паранаучные теории допускали в свои сферы основополагающие идеи и принципы естествознания и демонстрировали свойственную науке четкость, системность и строгость*.

Критерии науки были оценены как требования, имеющие либеральный характер, а границы научности стали задаваться **социокультурными параметрами и зависеть от мнения научного сообщества**. Наука перестала оцениваться как единственная и уникальная «магистраль» притока информации - частенько она представляла как

страдающая от своих недостатков, не всегда оснащенная самыми инновационными и модернизирующими приборами и приспособлениями «кухня», получающая и обрабатывающая информацию. Когда разграничивают научное, основанное на рациональности, и вненаучное знание, то важно понять, что вненаучное знание не является чьей-то выдумкой или фикцией. Оно производится в определенных интеллектуальных сообществах, в соответствии с другими (*отличными от рационалистических*) нормами, эталонами, имеет собственные источники и средства познания. Очевидно, что многие формы вненаучного знания старше знания, признаваемого в качестве научного, например, астрология старше астрономии, алхимия старше химии.

В истории культуры многообразные формы знания, отличающиеся от классического научного образца и стандарта и отнесенные к ведомству вненаучного знания, объединяются общим понятием - эзотеризм¹. Рассмотрим знания альтернативные науке. Лешкевич выделяет следующие формы вненаучного знания:

- **ненаучное**, понимаемое как разрозненное, несистематическое знание, которое не формализуется и не описывается законами, находится в противоречии с существующей научной картиной мира;
- **донаучное**, выступающее прототипом, предположительной базой научного;
- **паранаучное** - как несовместимое с имеющимся гносеологическим стандартом;
- **«народные науки»**;
- **лженаучное** - как сознательно эксплуатирующее домыслы и предрассудки;
- **квазинаучное** знание;

¹ **Эзотеризм** (от греч. Esoterikos – «внутренний, сокровенный») - учение, свод законов и правил, норм поведения, сокрытых знаний, предназначенных только посвященным.

- **антинаучное** - как утопичное и сознательно искажающее представления о действительности;

- **псевдонаучное** знание представляет собой интеллектуальную активность, спекулирующую на совокупности популярных теорий. Рассмотрим эти виды более подробно.

Паранаука («пара» в пер. с греч. - около, при) - размышления о феноменах, объяснение которых несовместимо с имеющимся гносеологическим стандартом и не отвечает критериям научности; идеи и концепции, относительно которых не существует твердого консенсуса среди членов соответствующего сообщества ученых в признании их полноправными элементами системы научного познания. Как правило, в паранауке фиксируется ряд действительно имеющих место фактов и опытных данных, но либо количество и содержание этих фактов трудно поддаются объективной, научно-общезначимой оценке, либо они вступают в противоречие с имеющимися теориями, относящимися к данной предметной области.

Сфера паранормального знания имеет особенности, которые противоречат сугубо научному подходу: во-первых, результаты парапсихических исследований и экспериментов, как правило, повторно невоспроизводимы, во-вторых, их невозможно предсказать и прогнозировать.

Поскольку паранаука - амбивалентна¹ по своему существу и значимости, постольку она может быть как точкой *будущего научного прогресса*, так и *отвлекающим фактором* в ее развитии, требующим значительных усилий для доказательства либо неадекватной формулировки действительно важной проблемы, либо ее неразрешимости в принципе. Название «паранаука» может получить новая и еще не завоевавшая авторитета теория (космонавтика

¹ **Амбивалентный** (лат. ambi кругом, вокруг, с обеих сторон valentia – сила) – двойственный, характеризующийся одновременным проявлением противоположных качеств. (Современный словарь иностранных слов.

К.Э. Циолковского в нач. 20 в. или гелиобиология А.Л. Чижевского в наши дни), которая со временем имеет шанс войти в сферу «нормальной науки» (Т. Кун).

Понятие «паранаука» фиксирует то, что идеалы научной рациональности не обязательны также и для целого ряда иных видов познания (практического и практически-духовного освоения мира, в частности).

Внутри паранауки существуют специальное соотношение оккультизма, эзотеризма, герметизма, теософии и мистики, суть которого приводится в следующей таблице:

Термин	Вид познания	Содержание
Оккультизм	Лекции, беседы, поучения	Оглашение тайны, знания доступные всем
Эзотеризм ¹	Переживания, посвящение	Тайны, доверяемые или постигаемы
Теософия ²	Рассуждения	Круг идей, миропонимание
Герметизм ³	Построения	Известно только посвященным
Мистика	Ответ: очищение, вдохновение	Отрешение от мира

¹ **Эзотеризм** (от греч. esoterikos – «внутренний, сокровенный») - учение, свод законов и правил, норм поведения, сокрытых знаний, предназначенных только посвященным.

² **Теософия** (от греч. theós - бог и sophía - мудрость, знание) в широком смысле слова - мистическое богопознание.

³ **Герметизм** - религиозно-философское течение эпохи эллинизма и поздней античности, носившее эзотерический характер и сочетавшее элементы популярной греческой философии, халдейской астрологии, персидской магии и египетской алхимии. Согласно общераспространённой легенде первоисточниками герметизма являются труды, приписываемые легендарной личности - Гермесу Трисмегисту, древнеегипетскому жрецу, от имени которого и происходит название данного религиозно-философского течения .

Самостоятельный тип паранауки представляют собой **«окультные науки»** (от лат. *occultus* - тайный, сокровенный) (алхимия, астрология, френология, геомантия, хиромантия, физиогномика, толкование сновидений). Это в той или иной мере *теоретикоподобные учения, основанные на вере в сверхъестественное и отличающиеся выраженными претензиями на эффективность своих практических приложений.* «Окультные науки» опираются на натурфилософские теории и другие мифы, народный опыт и некоторые научные факты и методы, направляя все это синкретическое¹ единство на то, чтобы предсказывать судьбу и способствовать ее оптимальному разворачиванию. Этому призваны служить поиск «жизненного эликсира» или составление гороскопа, прослеживание «линий судьбы» по руке или прогноз, исходящий из символики сновидений. Современные шаманы создают академии и университеты, присуждают и получают ученые степени и звания, открывают специальные журналы, тщательно имитируя структуру науки и научного образования, и в то же время критикуют науку за догматизм и сциентизм.

Оппозиционные науке практические традиции нередко выступают в форме «народных наук» («органическая агрокультура» Р. Штейнера, народная медицина, народная архитектура, народная педагогика, народная метеорология и синоптика и пр.).

Особую форму вненаучного и внерационального знания представляет собой так называемая **народная наука**, которая в настоящее время стала делом отдельных групп или отдельных субъектов: знахарей, целителей, экстрасенсов, а ранее - шаманов, жрецов, старейшин рода. При своем возникновении народная наука обнаруживала себя как феномен коллективного сознания и выступала как этно-

¹ **Синкретический** (*synkretismos* – соединение, объединение) - слитный, нерасчленённый в своём исходном, первоначальном состоянии.

наука. В эпоху доминирования классической науки она потеряла статус интересубъективности и прочно расположилась на периферии, вдали от центра официальных экспериментальных и теоретических изысканий. Как правило, народная наука существует и транслируется от наставника к ученику в бесписьменной форме. Иногда можно выделить конденсат народной науки в виде заветов, примет, наставлений, ритуалов и пр. **«Народные науки»** обычно опираются на организмически-мифическую картину мира и представляют собой *концентрированные выражения практического и обыденного опыта, приспособленные к традиционным условиям жизни*. Их ценность определяется тем, насколько традиционные обычаи и знания применимы за пределами данных традиций. «Народные науки» могут органически дополнять науку и технологию или даже заменять их при определенных обстоятельствах (народная медицина в эпоху «культурной революции» в Китае). Нередко они содержат знания, дающие позитивный импульс развитию науки и техники (форма поморского коча была использована при проектировании первых ледоколов). Превознесение результатов «народной науки» приводит к ее деградации (противопоставление мичуринской опытной селекции научной генетике).

И несмотря на то, что в народной науке видят ее огромную и тонкую, по сравнению со скорым рационалистическим взглядом, проницательность, ее часто обвиняют в необоснованных притязаниях на обладание истиной.

Примечательно, что феномен народной науки представляет предмет специального изучения для этнологов, которые и называют таковую этнонаукой, определяя ее особенности в зависимости от этнического и национального образа жизни. Бесспорно, что этнонаука связана с интенсивной этнической жизнью, с типичными для нее ритуалами и коллективными обрядами как формами соци-

альной памяти. В этом смысле этнонаука может быть рассмотрена как специфическим образом пространственно локализованная, т.е. как связанная с конкретным ареалом распространения, а также с конкретным историческим временем.

Очень часто изменения или деформация пространственно-временных условий существования этноса приводят к исчезновению народных наук, которые обычно не восстанавливаются. Они жестко связаны с передающимся от поколения к поколению рецептурным и рутинным неписаным знанием конкретных индивидов: знахарей, целителей, ворожей и пр. Принципиальная модификация мировоззрения и способов взаимодействия с миром блокирует весь рецептурно-рутинный комплекс сведений, наполняющих народную науку. От развитой формы народной науки в распоряжении последующих поколений в этом случае могут остаться лишь какие-либо реликтовые ее следы.

М. Полани, отмечал, что искусство, которое не практикуется в течение жизни одного поколения, остается безвозвратно утраченным. Этому можно привести сотни примеров; подобные потери, как правило, невосполнимы.

В картине мира, предлагаемой народной наукой, большое значение имеет круговорот могущественных стихий бытия. Природа выступает как «дом человека», человек, в свою очередь, - как органичная его частичка, через которую постоянно проходят силовые линии мирового круговорота. Считается, что народные науки обращены, с одной стороны, к самым элементарным, а с другой - к самым жизненно важным сферам человеческой деятельности, как-то: здоровье, земледелие, скотоводство, строительство. Символическое в них выражено минимально.

Псевдонаука - интеллектуальная активность, спекулирующая на совокупности популярных теорий. Для *псевдонаучного* знания характерны:

- сенсационность тем;
- признание тайн и загадок,
- «умелая обработка фактов». Например, истории о древних астронавтах, снежном человеке, чудовище из озера Лох-Несс. Ко всем этим априорным условиям присоединяется свойство исследования через истолкование. Привлекается материал, который содержит высказывания, намеки или подтверждения высказанным взглядам и может быть истолкован в их пользу.

По форме псевдонаука - это прежде всего рассказ о тех или иных событиях. Такой типичный для псевдонауки способ подачи материала называют *«объяснением через сценарий»*. Другой отличительный признак - *безошибочность*: бессмысленно надеяться на корректировку псевдонаучных взглядов, ибо критические аргументы никак не влияют на суть истолкования рассказанной истории.

В США, например, широко распространено присвоение имени «наука» (science) всякой системе знания, оформленной в школьную или университетскую специальность. Возникает широкий спектр «сельскохозяйственных наук», «семейных наук», «кулинарных наук», «музыкальных наук», «спортивных наук» и пр. Эти дисциплины учат полезным знаниям и навыкам, но **не содержат системы идеальных объектов, процедур научного объяснения и предсказания** и потому не поднимаются выше систематизированного и дидактически оформленного опыта, оставаясь прикладными руководствами по различной тематике. Другой вид псевдонаук представляет собой **околонаучную публицистику**, спекулирующую на тематике, имеющей громкое общественное звучание или, напротив, таинственной. Такова «уфология», или «наука об НЛО» (UFO - англ. аббревиатура «неопознанных летающих объектов»), содержащая фантастические гипотезы и массу малодостоверных фактов. Аналогична ей и «теория мировых катаст-

роф» амер. психиатра И. Великовского, претендующая на объяснение явлений природы, описанных в Ветхом Завете. Здесь и исследования паранормальных феноменов (парапсихология, теория биоритмов, биоэнергетика и т.п.), постулирующие существование особых, неизвестных науке субстанций и природных сил или преувеличивающие роль определенных природных закономерностей.

Лженаука - идеи и концепции, выступающие от имени науки, мимикрирующие под нее путем имитации некоторых ее внешних черт (дискурсивность¹, рациональность, апелляция к опыту, практике и социально-важным целям), однако не выдерживающие серьезной критики со стороны соответствующего профессионального научного сообщества на соответствие ее заявок общепринятым стандартам научности знания. **Лженаучное** - ошибочное знание, сознательно эксплуатирующее домыслы и пред-рассудки. Симптомы лженауки:

- малограмотный пафос,
- принципиальная нетерпимость к опровергающим доводам,
- претенциозность,
- конъюнктурность.

Особенностью лженаучных знаний является то, что они не могут обладать систематичностью, универсальностью. Иногда лженаучное связывают с патологической психикой творца, которого в обиходе величают «маньяком», «сумасбродом». Считается, что лженаучное обнаруживается и развивается через квазинаучное.

Лженаука выступает в двух основных вариантах:

1) когда от имени науки пытаются выступать различные вненаучные формы знания (религия, философия, искусство, здравый смысл и т. д.);

¹ **дискурсивный** – (лат. Discusus рассуждение) – рассудочный, обоснованный, предшествующими суждениями

Признаки лженаучности религии появились после того, как религия начала формировать некие «научные» обоснования религии, к таковым относятся различные «доказательства» библейских сюжетов, «научное» объяснение феноменов и чудес святых, научные поиски и доказательство бога и души. В своем лженаучном направлении, религия в отличие от других лженаук не адаптируется к науке, а все также как во времена инквизиции пытается противостоять науке и пытается использовать научные данные для укрепления своих позиций, преимущественно пытается навязать официальной науке дискуссию о религии, и нередко пытается заставить науку, ставя перед «фактом», доказывать религию. Когда ученые подключаются к попыткам исследования, каких либо религиозных догм, они волей или неволей идут по поводу у религии. Когда ученые заявляют о «доказательстве бога», следует заподозрить заказ на это, как например некий польский ученый-математик «доказал существование бога», теоретически можно доказать все что угодно, вот только прямых доказательств бога никогда не было и не будет, поскольку бог существует в сознании людей. Несомненно, религия нужна обществу в качестве источника нравственности и соблюдения человеческих норм, а также по потребности в религии людей. Но религия не должна претендовать на уровень познания и не должна ставить своё учение в качестве альтернативы науке.

Целительские лженауки. Лженауки данного вида направлены на медицинскую сферу, в частности «излечение болезней» и «укрепление здоровья», к таковым относятся все виды нетрадиционной медицины, эзотерика, эниология¹, «народное» целительство, хилерство¹, гомео-

¹ **Эниология** – это учение об энергоинформационных взаимодействиях Человека с Миром во всех сферах жизнедеятельности. Новая и, одновременно, хорошо забытая наука древности. Тысячелетия назад люди

патия², целители-экстросенсы, а также различные учения об эликсирах и других «лекарственных веществах» на травах, насекомых и всем подручном материале. Лженаука особенно стремится в область медицины, причина этого стремления в том, что количество болезней в обществе высоко, и значит, всегда будет спрос на лечение. Для лженаучных целительских услуг характерна высокая универсальность, одно лекарственное средство или прибор позволяет излечивать целый ряд болезней, которые никак не связаны между собой, то есть разнородных болезней, это позволяет целителям охватывать большой круг больных и соответственно получать больше дохода, а придумать излечивающее действие не составляет особенного труда, обычно человеку достаточно услышать, что таковое есть, и достаточно. Следует заметить, что ни один лженаучный способ лечения не описывает своих побочных действий, а если описывает, то это есть симптомы самой болезни, дабы неэффективность этих методов была более незамечена.

2) когда от имени науки пытаются навязать обществу либо явно незрелые, не выдержавшие еще достаточной экспериментальной апробации теоретические концепции, либо различного рода идеологические системы, имеющие, по существу, ценностно-проективный, а не объективно-описательный, научно проверяемый характер. Яркими примерами лженауки в истории познания являлись расистские теории, якобы хорошо обоснованные данными антро-

уже знали, что мир многомерен, что брэнное физическое тело - всего лишь часть огромного многомерного организма, называемого Мирозданием.

¹ **Хилерство** – метод, в котором применяются не только различные виды биоэнергетического воздействия, но и травы, минералы, массаж...

² **Гомеопатия** (от гомео и греч. páthos - страдание), система лечения малыми, часто принимаемыми дозами лекарств, вызывающих в больших дозах у здоровых людей явления, сходные с симптомами самой болезни.

пологии и генетики, лысенковские концепции в биологии и сельскохозяйственных науках, марксистско-ленинская идеология и т. п.

К психологическим лженаукам относятся различные учения о «тайнах психики» и «души», в которых широко распространены неких сверхъестественные способности человека (телепатия, телекинез, ясновидение, левитация¹ и прочее), к этим учениям относятся парапсихология, экстрасенсорика и подобные.

Физические лженауки развиваются подобно физике, основываясь и заимствуя знания физики и формируя физикоподобные концепции. Ввиду высокой фундаментальности физики, как науки, все физические лжеучения обладают универсальностью, то есть эти лженаучные концепции позволяют на основании неких «законов физики» описать большое количество разнообразных объектов, от «божественной вселенной» до микролептонов в сфере мироустройства, и до торсионных полей, излечивающих от всех болезней в сфере целительства. К подобным концепциям относятся, например торсионные поля, (они же поля кручения, они же аксионные поля, они же спинорные поля), машины времени, инерционные двигатели, антигравитация, вечные двигатели и др. Учения о торсионных полях и подобные им учения формируются на базе существующих научных теорий, физических представлениях и гипотезах, позволяя достичь некоего базиса учения, заимствованного из официальной науки, но развиваемого в дальнейшем в лженаучную концепцию. Лженаучные концепции избирают преимущественно физику ввиду её универсальности, которая может быть применена в любой сфере, от вселенной и атомов, до торсионных полей из головы

¹ **Левитация** (от лат. levitas «облегчение») - это способность человека при определенном магическом развитии событий преодолевать гравитацию

человека. Торсионные поля, микролептонные излучения, волновые гены (Гаряев), информационное изменение структуры воды и прочие лженаучные концепции представляют собой типичный вариант адаптации лженауки к действительным наукам, когда по всем канонам физики описывается вымышленное явление, и от того явление приобретает довольно хороший вид научности. При всей «научности» в нем полностью отсутствует намек на экспериментальное доказательство, на процесс изучения его и ученых, приложивших к его изучению пера, словно концепция этих «физических образований» появилась из ничего, и развилась в считанные годы, не говоря уже об абсурдности и противоречивости этих концепций. Обычные люди далекие от физики не заметят лжи, и примут даже вечный двигатель как во времена колеса Орфиреуса.

Квазинаучное¹ знание - ищет сторонников и приверженцев, используя насилие и принуждение. Оно, как правило, расцветает в условиях жестко иерархической науки, где невозможна критика властей предрержащих, где жестко проявлен идеологический режим. В истории нашей страны периоды «триумфа квазинауки» хорошо известны: лысенковщина, шельмование кибернетики и генетики.

Антинаучное знание - утопичное и сознательно искажающее представления о действительности. Приставка «анти» подчеркивает, что предмет и способы исследования противоположны науке. С этой формой вненаучного знания связывают извечную потребность в обнаружении «панацеи», общего, легко доступного «лекарства от всех болезней». Особый интерес и тяга к антинауке возникает в периоды нестабильности. Хотя данный феномен достаточ-

¹ **Квази** – (лат. Quasi как будто, будто бы) - приставка соответствующая по значению словам «мнимый», «ненастоящий», напр.: квазинаучный, квазиученый или словами «почти», «близко»

но опасен, принципиальное избавление от антинауки невозможно;

Многие исследователи подчеркивают, что паранаука представляет собой целую систему знаний, имеющую древнейшую традицию и такую же сложную, как современная физика, чьи предположения находятся иногда на стыке вероятного и невероятного. Паранауку можно отрицать, можно признавать и видеть в ней дополнительные возможности освоения мира или относиться нейтрально, как к любому другому социокультурному явлению — типа мифологии, сказок, легенд, притч, преданий и пр. Взаимосвязь науки и паранауки, тем не менее, существует исторически и основана на том, что *наука не отрицает наличие скрытых (occulta) естественных сил, сферы непознанного*, не изученной доскональным образом и не получившей исчерпывающего объяснения. Сегодня наука вынуждена принять существование некоторых необычных явлений (полтергейст, экстрасенсорное воздействие, телекинез¹, геопатогенные зоны² и пр.), однако их удовлетворительное естественно-научное объяснение является, вероятно, делом будущего. Признавать паранауку вовсе не означает открыто пропагандировать оппозицию науке и формировать культ псевдонауки, это всего лишь интерес к имеющимся в природе парадоксальным эффектам и непознанным взаимодействиям, к альтернативным знаниевым практикам.

¹ **Телекинез** (греч. τῆλε и κίνησις, буквально: «движение на расстоянии») — термин, которым в парапсихологии принято обозначать способность человека одним только усилием мысли оказывать воздействие на физические объекты

² **Геопатогенные зоны** — фигурирующее в ряде псевдонаучных теорий представление об участках на земной поверхности, на которых декларируется присутствие неких неизвестных науке геодезических и геологических феноменов, якобы неблагоприятно воздействующих на здоровье и самочувствие человека, животных и растений.

Альтернативные знаниевые практики

1. **Замещение.** Так, в теоретическом познании, особенно в современной физике, очень распространено **модельное исследование, опирающееся на конструкты - заместители реальных объектов.** Вместе с тем **замещение** - это основная процедура в эзотерическом знании, паранауке.

2. **Факт невыразимости** имеет известные аналоги в микрофизических исследованиях, а также в метафизических поисках сущности. Многие научно-теоретические связи не имеют своего репрезентанта¹. Позитивист Мориц Шлик вообще отрицал возможность репрезентации теоретико-познавательного содержания и вопрошал: как показать, к примеру, силу тяготения или квантово-механический переход?

3. Сама **способность** научно-теоретического мышления **конструировать идеальные миры**, оперируя многообразными степенями свободы, перекликается с установками иного способа мышления с его устремлениями к идеальной мыслеформе, идеальной «духовной» реальности.

4. Явные пересечения обнаруживаются и в **проблеме наблюдаемости.** Как отмечали Н. Бор и В. Гейзенберг, наблюдения за объектом во время эксперимента в области физики вносят возмущение в этот объект: невозможно наблюдать, не изменяя в тот же момент микросистему. Подобная констатация имеет место и в доктрине древнего знания. Именно мыслители Востока настаивали на фундаментальном единстве наблюдателя и наблюдаемого, на изменении, сопровождающем процесс наблюдения. Приме-

¹ **Репрезентант** (от франц. *représentant*) - представитель, участник представительной выборки. Любой элемент множества наглядно-образных объектов может быть **репрезентантом** своего множества. Шимпанзе - **репрезентант** рода обезьян, эталон — **репрезентант** определенного рода изделий.

чательно, что в 30-х гг. XX в. Шри Ауробиндо создает свою интегральную философию с основным тезисом о создающей силе сознания. В это же время раскрывается физический смысл полевых взаимодействий квантовой механики.

Проведенное в лабораториях Института радиотехники и электроники изучение биополя человека на основе радиоэлектронных методов показывает, что вокруг подобного биологического объекта образуется сложная картина физических полей, несущих информацию о восьми типах его подсистем. Они принципиально нестационарны, быстро изменяются в пространстве и во времени. Этот полевой компонент, имеющий корпускулярно-волновую природу, признанный современными биофизиками и как бы «размазанный» по всей Вселенной, также весьма узнаваем в учениях древних. Тайные знания всегда привлекали и одновременно пугали содержащимися в них секретами о возможности трансформации сознания и получения информации о прошлом и будущем.

5. Еще одно пересечение точных наук и паранауки происходит по линии **принятия числовых соотношений** как необходимого базиса и фундамента современной науки. В ней широко используются таблицы, математические формулы, очевидно стремление к точности и чистоте терминологического аппарата. Известный диалектический закон о взаимопереходе количественных и качественных взаимодействий, понимаемый как механизм развития, - яркое подтверждение того, что книга природы написана на языке математики. Однако **нумерологическая** сторона очень сильна в древней каббале, развита она и в пифагорейской школе. Это еще раз доказывает, что тесная связь точных научных теорий со всем комплексом паранаучного знания имеет древнейшую традицию. Однако связь эта своеобразна. Наука в современном ее понимании форми-

лась как способ рационального постижения мира, основанный на причинной зависимости, и находилась в «младенческом возрасте», когда система древнейших знаний изобиловала различными ответвлениями, к которым относились математика, медицина, геометрия, география, химия и пр. Имена великих изобретателей и исследователей (Пифагор, Альберт Великий, Агриппа, Парацельс, Бруно, Роджэр Бэкон, Кеплер, Ньютон и др.), безусловно, заслуживают высокий титул ученых. Однако описание их достижений с равным правом может украшать как страницы учебников по истории науки, так и трактаты по эзотерической философии.

6. Очевидно, что **многие формы вненаучного знания старше знания научного** - например, астрология старше астрономии, алхимия старше химии. В истории культуры многообразные формы знания, отличающиеся от классического научного образца, отнесены к ведомству вненаучного знания. Несмотря на то что аномальное знание всегда отторгалось, факты из истории науки свидетельствуют о беспочвенности скоропалительного отторжения «сумасшедших идей и гипотез».

Так, идеи Н. Бора о принципе дополнительности считались «дикими и фантастичными», о них высказывались так: «Если этот абсурд, который только что опубликовал Бор, верен, то можно вообще бросать карьеру физика». Процесс возникновения термодинамики вызывал возражения типа «Бред под видом науки».

На ранних этапах человеческой истории, так же как и сейчас, существовал особый тип **обыденно-практического знания**, которое сообщает элементарные сведения о природе и окружающей действительности. Его основой является опыт повседневной жизни, имеющий разрозненный, несистематический характер, представляющий собой простой набор сведений. Обыденное знание является исход-

ным пластом всякого познания. Соотношение обыденного и научного знания таково, что иногда аксиомы здравого смысла противоречат научным положениям, препятствуют развитию науки, вживаются в человеческое сознание так крепко, что становятся предрассудками, сдерживающими прогресс; иногда, напротив, наука длинным и трудным путем доказательств и опровержений приходит к формулировке тех положений, которые давно утвердили себя в среде обыденного знания.

Особенностью обыденного знания является то, что оно не требует рефлексии, используется человеком неосознанно и *не нуждается в предварительной системе доказательств*. Иногда знание повседневного опыта даже перескакивает ступень артикуляции и молчаливо руководит действиями субъекта. Другая его особенность - принципиально *бесписьменный* характер. Те пословицы и поговорки, которыми располагает фольклор каждой этнической общности, лишь фиксируют его факт, но никак не прописывают теорию обыденного знания. Заметим, что ученый, используя узкоспециализированный арсенал научных понятий и теорий для данной конкретной сферы действительности, всегда внедрен также и в сферу неспециализированного повседневного опыта, имеющего общечеловеческий характер.

К исторически начальным формам человеческого знания относят также *игровое познание*, которое строится на основе условно принимаемых правил и целей. Игровое познание дает возможность возвыситься над повседневным бытием, не заботясь о практической выгоде, и вести себя творчески, в соответствии со свободно принятыми игровыми нормами. Игровое познание также конструирует собственную реальность. В игровом познании возможно сокрытие истины, обман партнера. Игровое познание носит обучающе-развивающий характер, выявляет качества и

возможности человека, позволяет раздвинуть психологические границы общения.

Особую разновидность знания представляет *личностное* знание, которое акцентирует зависимость от когнитивных способностей того или иного субъекта. Личностное знание - термин, введенный в методологию науки американским философом М. Полани и означающий тот объем неявного знания, которым располагает и использует в своей научной деятельности отдельный ученый. Близок по значению к термину «интуиция ученого».

Коллективное знание общезначимо, надличностно и предполагает наличие необходимой и общей для всех системы понятий, способов и правил построения знания. Личностное знание, в котором человек проявляет свою индивидуальность и творческие способности, — это активное постижение явлений, связанное с формированием навыка и убеждений. Оно подчеркивает тот очевидный факт, что искусству и познавательной деятельности нельзя научиться по учебнику, необходимо общение с мастером, Учителем.

В рамках *паранормального* знания различают *псевдонауку* и *девиантную науку*. Причем фиксируется некая эволюция от паранормального знания к более уважаемой псевдонауке и от нее - к девиантному знанию. Это косвенным образом свидетельствует о развитии вненаучного знания.

Широкий класс паранормального знания включает в себя учения о тайных природных и психических силах, скрывающихся за обычными явлениями. Самые яркие представители паранормального знания — мистика, спиритизм, энерго-информационные взаимодействия (биоэнергетика). Для описания способов получения информации, выходящих за рамки науки, кроме термина «паранормальность» используется термин «внечувственное восприятие» - ВЧВ или «парачувствительность», «пси-фе-

номены», что предполагает возможность получать информацию или оказывать влияние, не прибегая к непосредственным физическим способам. Наука пока еще не может объяснить задействованные в данном случае механизмы, как не может и игнорировать подобные феномены. Различают экстрасенсорное восприятие (ЭСВ) и психокинез (способность воздействовать на внешние системы, находящиеся вне сферы моторной деятельности, перемещать предметы нефизическим способом). ЭСВ разделяется на телепатию (обмен информацией между двумя особями и более путем использования паранормальных способов) и ясновидение (способность получать информацию, используя некий неодушевленный предмет - например, ткань, кошелек, фотографию и т.п.).

Термин «*девиантное*» указывает на познавательную деятельность, отклоняющуюся от принятых и устоявшихся стандартов. Отличительной особенностью девиантного знания является то, что им занимаются, как правило, люди, имеющие научную подготовку, но по тем или иным причинам выбирающие весьма расходящиеся с общепринятыми методы и объекты исследования. Представители девиантного знания работают, как правило, в одиночку либо небольшими группами. Результаты их деятельности, равно как и само направление, обладают довольно кратковременным периодом существования.

Интересно подразделение аномального знания на три типа:

- первый тип возникает в результате расхождения регулятивов здравого смысла с нормами, установленными наукой. Этот тип достаточно распространен и внедрен в реальную жизнедеятельность людей. Он не отталкивает своей аномальностью, а привлекает к себе внимание в ситуации, когда действующий индивид, имея специальное образование, поступает в соответствии с нормами обыден-

ного, а не научного мироотношения (например, в воспитании, в ситуации общения с младенцами, межличностных отношениях и пр.);

- второй тип возникает при сопоставлении норм одной парадигмы с нормами другой;
- третий тип обнаруживается при объединении норм и идеалов из принципиально различных форм человеческой деятельности.

Уже давно паранаучное знание не рассматривается только как заблуждение, а предстает «инофондом» идей. Как показывают исследователи, в конце XX в. в Европе возникло и стало шириться движение, провозгласившее банкротство науки, объединившее четыре вида ниспровергателей научного разума:

- ряд современных философов, утверждавших, что статус науки не выше любого функционального мифа;
- малочисленную, но довольно влиятельную в культуре группу отчужденных маргинальных интеллектуалов (например, А. Кестлер);
- научные сообщества, объединенные стремлением отыскать соответствия между мышлением Нового века и восточным мистицизмом, найти выход из интеллектуального анархизма наших дней к «хрустально-чистой власти»;
- радикальное крыло научного направления, склонного к высказываниям, принижающим значение научного знания — типа «сегодняшняя физика — это всего лишь примитивная модель подлинно физического».

В современный период область паранаучного знания бурно расширяется, процветает индустрия параслуж, что встречает институциональное сопротивление официальной науки.

Для описания способов получения информации, выходящих за рамки науки, кроме термина «паранормальность» используется термин «вне-чувственное воспри-

ятие» или "парачувствительность", "пси-феномены". Оно предполагает возможность получать информацию или оказывать влияние, не прибегая к непосредственным физическим способам. Наука пока еще не может объяснить задействованные в данном случае механизмы, как не может и игнорировать подобные феномены. Различают экстрасенсорное восприятие (ЭСВ) и психокинез. ЭСВ разделяется на телепатию и ясновидение. Телепатия предполагает обмен информацией между двумя и более особями паранормальными способами. Ясновидение означает способность получать информацию по некоторому неодушевленному предмету (ткань, кошелек, фотография и т.п.). Психокинез - это способность действовать на внешние системы, находящиеся вне сферы нашей моторной деятельности, перемещать предметы нефизическим способом.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тема 1: Проблема возникновения науки	2
Тема 2: Исторические формы науки	5
Тема 3: Классификация наук в истории науки и философии	106
Тема 4: Научная картина мира.....	128
Тема 5: Научные революции.....	137
Тема 6: Основные направления современной позитивистской философии	153
Тема 7: Сциентизм и антисциентизм	168
Тема 8: Соотношение науки и паранауки. Многообразии форм знания	181

Козырева Татьяна Викторовна

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебное пособие для аспирантов и соискателей

Оригинал-макет подготовлен
Управлением по информационной политике ЮГУ

Подписано в печать 07.04.2013.
Формат 60x84/16. Гарнитура Times New Roman.
Усл. п. л. 16. Тираж 50 экз. Заказ № 235.

Управление по информационной политике
Югорского государственного университета
628012, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра,
г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, 16