

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Саратовский государственный аграрный университет**  
**имени Н.И. Вавилова»**

# **История и философия науки**

## **(биологические науки)**

**краткий курс лекций**

**для аспирантов направления подготовки**  
**06.06.01 Биологические науки**

Саратов 2014

## **Раздел 1 Философия науки**

### **Лекция 1**

## **ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФИИ НАУКИ**

### **1.1 Предмет философии науки**

Понятие «философия науки» является полисемантическим (то есть имеет множество определений). Традиционно предметом философии науки считаются общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их историческом развитии и рассматриваемых в исторически изменяющемся социокультурном контексте (В.С. Степин). Философия науки является специфическим разделом философии. Она носит историчный характер. Историчность философии науки обуславливается тем обстоятельством, что рассматривает науку не в статике, а в процессе исторически противоречивого развития.

Часто философия науки определяется как философское осмысление закономерностей становления и развития научных знаний. Различные определения предмета философии не взаимоисключают одно другое, а дополняют друг друга, показывают сложный противоречивый характер объекта исследования – науки.

В недавнем прошлом философию науки часто отождествляли с аналитической философией. В узком смысле под аналитической философией подразумевается доминирующее направление в англо-американской философии 20 века. В более широком плане аналитическая философия – это определенный стиль философского мышления, подразумевающий строгость и точность используемой терминологии наряду с осторожным отношением к широким философским обобщениям и спекулятивным рассуждениям. Особое значение в аналитической философии приобретает строгость, респектабельность языка исследования. Большое внимание уделяется формальной логике. Не будет преувеличением утверждение, что в аналитической философии наука подменяется наукообразностью, форма превалирует над содержанием.

Не подвергая сомнению ряд достижений аналитической философии очевидно, что она не тождественна философии науки и не в состоянии подменить последнюю.

Узловой проблемой философии науки является проблема роста научного знания. Она отвечает также на следующие актуальные вопросы: что такое наука, чем отличается научное знание от вненаучных видов знания, какова ценность науки, какими методами пользуются ученые в своей познавательной деятельности, какова роль научной революции в развитии науки, имеются ли закономерности в развитии науки, какова структура научного знания и многое другое.

Наряду с перечисленными проблемами при философском анализе любой конкретной науки возникает ряд других проблем, однако перечисленные вопросы являются универсальными и связаны не с одной конкретной наукой, а с научным познанием в целом. Трудно, а по сути, невозможно, выстроить эти проблемы в иерархическом порядке, поскольку их актуальность носит динамический характер, постоянно меняется.

Стержневой проблемой философии науки в XX веке стало построение целостной научной картины мира.

### **1.2 Исторические этапы становления философии науки**

Философия науки формировалась одновременно с становлением и развитием науки, однако как самостоятельное направление в рамках философии сформировалась примерно во второй половине XIX века. Формирование философии науки обуславливалась

исторической необходимостью осознания места науки в современной цивилизации. Уже в XIX веке наука перестает быть сферой деятельности одиночек и небольших научных объединений. Она становится сферой профессиональной деятельности огромного количества ученых-исследователей и больших научных учреждений.

Небывалое усложнение научного познания потребовало необходимость обоснования научного знания и анализа его методологии.

Философия науки как самостоятельная область познания впервые встречается в работах английского философа, историка науки Уильяма Уэвелла (1794-1886). Родоначальниками философии науки принято считать известных ученых XIX века О. Конта, А. Пуанкаре, Э. Маха и др. Конт был уверен, что методы наиболее развитой (в XIX в.) науки-физики необходимо сделать общенаучными. Так, при анализе общественных явлений он отказался от применения традиционных мировоззренческих, обобщенных методов и обратился к методам физики. Он считается основоположником социологии, которую именовал «социальной физикой».

Становление философии науки в XIX веке считается первым историческим этапом развития данной науки.

Вторым историческим этапом развития философии науки считается первая половина XX века. Важное значение в развитии философии науки в это время приобретает логический позитивизм (неопозитивизм). Огромное значение в развитии логического позитивизма имел венский кружок, куда входили известные физики-философы (Шлик М., Карнап Р., Нейрат О. и др.). Они считали, что существует единый научный метод и он универсален для всех наук. Такое утверждение логически утверждало существование единственно возможной науки.

Схематично развитие науки они представляли в форме (Факты→метод→теория). Представители Венского кружка считали, что правильный анализ фактов эксперимента и наблюдения дает абсолютную истину. Любое отклонение они считали результатом неточности, небрежности эксперимента. Представителей логического позитивизма постигло жесткое разочарование. Оказалось, что полное обоснование научной гипотезы является исключением, но не правилом. Построение логически безукоризненной теории оказалось недостижимой мечтой.

Третий этап развития философии науки начинается с середины XX века. Часто утверждается, что именно в это время философия науки становится самостоятельной научной дисциплиной. Радикально меняется представление о критериях научности. Эмпирический материал не бывает нейтральным и теория в значительной степени зависит от субъекта, его подхода к анализу эмпирических данных. Этот этап развития философии науки часто именуют постпозитивистским. Крупнейшими представителями постпозитивизма считаются К. Поппер, Т.Кун, П. Фейерабенд и др.

В 80-х годах XX века начинается современный этап развития философии науки. Начинается переход от критики неопозитивизма к анализу сложного образа науки. Анализируется противоречивый характер развития науки.

### **1.3 Наука и философия**

Изучение философии науки предполагает выявление диалектики философии и науки. Эта проблема стала особенно актуальной в свете распространения постмодернистских философских течений, отвергающих научный характер философии и сводящих ее к, так называемому, дискурсу. В отечественной философской литературе точки зрения радикально разошлись. В 2003 году в Институте философии РАН состоялась конференция на тему «Философия и наука». Известный российский философ Никифоров А.Л. отметил, что философия не является наукой в силу ее плюралистичности и невозможности применения к ней истинной оценки. Она не является также научным знанием и представляет собой, прежде всего, мировоззрение, общую картину мира, изображенную человеком. Поэтому она всегда предполагает наличие субъективной

оценки этого мира, что приводит к слиянию фактов и ценностей. Нет единой философии. Она распадается на конгломерат концепций и учений, ищущих ответ на три группы вопросов:

- 1) Что есть мир, что есть общество;
- 2) Как мир и общество познаются;
- 3) Что такое человек.

Такая позиция вызвала резкую критику главного редактора журнала «Философия и общество» Гобозова И.А.. Он утверждал, что есть разные философии, некоторые из них носят научный характер, а другие нет. В этой связи он выделил три вида философии:

1. Философия мирообъяснения;
2. Философия мироощущения;
3. Философия миропостижения.

Философия мирообъяснения обращается к науке и оперирует научными понятиями. Этот вид философии основан на принципе монизма, использует определенный философский язык, оперирует понятиями и категориями, разработанными классиками философии. Философия мироощущения предполагает описание философами своих личных ощущений (философия жизни, экзистенциализм, персонализм). Эта философия не предполагает выработки единого философского языка и категории. К третьему виду философии относится религиозная философия, которая не предполагает никакого научного основания, и, конечно же, этот вид философии не совместим с наукой.

Таким образом, по мнению Гобозова И.А., есть научная философия и есть ненаучная философия.

Прошло более десяти лет, но дискуссия продолжается. Позиции не только не сближаются, но всё более расходятся. Вопрос остается открытым. Является ли философия наукой? Что объединяет науку и философию?

На вопрос «Что такое философия?» - невозможно ответить без обращения к историческим истокам философии. В Древней Греции философией именовалось теоретическое знание, которое содержало в себе все научное знание того времени. Философия была направлена на создание общего представления о мире и человеке и формировалась в виде различных философских систем, выполнявших, прежде всего, мировоззренческую функцию. Философия и наука были единым целым. Понятия философия и наука были тождественными. Философия была единой наукой, или наукой вообще. С углублением знаний от философии вначале обособляются науки о природе, а со временем и социогуманитарные дисциплины. Уже Аристотель в IV веке до н.э. выделяет первую философию (метафизику), изучающую наиболее общие, абстрактные свойства сущего, и вторую философию (физику), изучающую собственно окружающий мир в его процессах естественного движения и изменения. С развитием точного естествознания и формированием приоритетных наук (физика, химия, биология, астрономия) положение философии становится неопределенным. Полезность, необходимость традиционной философии часто подвергается сомнению. Достаточно вспомнить призыв И.Ньютона: «Физика, бойся метафизики!».

Подвергается сомнению не только полезность, востребованность философии – она рассматривается как тормоз научного процесса. Философию часто считают комплексом бесполезных и банальных рассуждений.

Совершенно очевидно, что философия не может быть наукой всех наук. Она не может вобрать в себя всю совокупность специально-научных знаний о мире в целом. Дискуссия о соотношении философии и науки породила множество точек зрения.

Наука направлена на выработку и систематизацию строго обоснованных знаний о действительности. Специальные науки изучают свой специфический срез действительности, конкретную сферу бытия. Они служат отдельным конкретным потребностям общества: экономике, технике, юриспруденции и т.д. Ученые формируют в теориях, законах и формулах свои выводы в результате изучения различных явлений. В

процессе научного поиска исследователь должен отказаться от личностного, эмоционального, жизненных предпочтений. Любая наука стремится к объективности.

В отличие от науки, факты и частные законы сами по себе не являются предметом исследования философии. Однако она не является процессом произвольного и бездоказательного мудрствования. Философия апеллирует к рациональным основаниям, аргументировано обосновывает свои выводы. Предметом философии является отношение «человек-мир». Философия выражает определенное отношение человека к миру. Как и наука, философия имеет теоретическую форму и вместе с наукой, на основе обобщения конкретных научных знаний, строит универсальную теоретическую картину мира. В этом отношении философия представляет собой особый вид духовной деятельности. Не подменяя конкретные научные дисциплины, она немыслима без них. Однако и конкретные науки не могут быть продуктивными вне философского осмысления. Часто представляется, что конкретные науки прекрасно обходятся без философии, однако вся научная деятельность насыщена философскими принципами и предположениями. Анализ истории науки показывает, что развитие любой науки происходит в рамках фундаментальных принципов, принадлежащих философии. На определенном этапе развития науки те или иные философские идеи становятся востребованными, актуальными. Так, в наше время философия восполняет мировоззренческий дефицит, порожденный сциентизмом – верой в науку как в единственную спасительную силу. В формировании научной парадигмы, включающей в себя сложившиеся научные теории, правила, философии принадлежит определяющая роль. Наука и философия неотделимы друг от друга.

Философия устремлена к целостному постижению мира. Справедливо определение философии как науки «о первоначалах и первопричинах». Философия задумывается о всеохватывающем единстве всего сущего, ищет ответ на вопрос: «Что есть сущее, поскольку оно есть».

#### **1.4 Основные концепции философии науки**

Прошлые (20-е столетие) породило огромное множество концепций философии науки. Различные концепции часто не только не взаимодополняют одно другое, а взаимоисключают друг друга. Такое противоречие невозможно объяснить исключительно личностно-психологическими факторами исследователей. Оно детерминировано, прежде всего, противоречивым характером развития науки в 20-м веке.

Нерелятивистская макроскопическая наука уже в начале XX века переживает внутренние затруднения. Несокрушимая, казалось бы, классическая наука переживает кризис. Затруднения классической науки невозможно объяснить отдельными открытиями в науке, какими бы значительными они не представлялись. Проблема заключается в том, что новые открытия в совокупности вели от классической науки к неоклассической. Релятивистская и квантовая теории вели к формированию принципиально новой мировоззренческой картине мира.

Философия выполняет функции интерпретативной матрицы по отношению к частным наукам и релятивистский характер неоклассической науки неизбежно порождает плюрализм философских интерпретаций науки. Плюрализм и обилие концепции философии науки в начале XXI века часто рассматривается как «смерть» традиционной философии науки. Часто утверждается, что философию науки в перспективе заменит когнитивная социология науки. Не подвергая сомнению возможности когнитивной социологии, необходимо помнить, что она может выполнять лишь конкретные задачи и заменить философию науки не в состоянии.

Всё многообразие концепции философии науки условно можно дифференцировать на три подхода: логико-эпистемологический, социологический и культурологический.

Три подхода в совокупности не создают единой, всеми приемлемой философии науки, но дают определенный выход из тупика огромного разнообразия концепции

истории и философии науки. Такой подход не предполагает единомыслия, т.е. не означает отказ от плюрализма. Так, проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности вызвала оживленную дискуссию в середине XX века. Истоки этой дискуссии находим в работах многих мыслителей уже XVII столетия, но особенно оживленной становится в конце XX столетия.

Интерналисты главной движущей силой развития науки считают имманентно присущие ей внутренние цели, средства и закономерности. Наука рассматривается как саморазвивающаяся система, которая не зависит от социокультурных условий ее бытия, уровня развития социума в целом и отдельных его сфер. Автономность науки явно абсолютизируется. Крупнейшими представителями интернализма считаются И. Лакатос и К. Поппер.

Экстернализм определяющей детерминантой развития науки считает социальные потребности, материальный и духовный потенциал общества. Познавательный интерес не имеет самодовлеющего значения. Истоки экстернализма обнаруживаются в работах Ф. Бэкона. Марксизм в целом придерживается экстерналистской трактовки развития науки. В конце XX века идеи экстернализма разрабатывают Т. Кун, М. Малкей, П. Фейерабенд.

Интернализм и экстернализм альтернативные, взаимоисключающие друг друга видения закономерностей развития науки, и возможность формирования общей позиции представляется маловероятной.

В целом, большинство основных концепций философии науки носит дискуссионный характер и в этом нам предстоит убедиться в последующем.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Основные функции философии в научном познании.
2. Наука как объект полидисциплинарного изучения.
3. Научная деятельность и её структура.
4. Наука как система знания.
5. Методы философского анализа науки.
6. Основные этапы становления и развития философии науки.

#### **Список литературы**

##### **Основная литература**

1. **Басовский Л.Е.** История и философия экономической науки [Текст]: учебное пособие для студ. вузов по напр. 080100 «Экономика» (магистратура) и эконом. спец.; рек. УМО /Л.Е. Басовский. – М.: Инфра-М, 2013. – 231 с. – ISBN 978-5-16-004243-5
2. **Вечканов В.Э.** История и философия науки [Текст]: учебное пособие /В.Э. Вечканов. – М.: Риор; М.: Инфра-М, 2012. – 256 с. – ISBN 978-5-369-01114-0. – ISBN 978-5-16-006258-7
3. **История и философия науки** [Текст]: учебно-метод. пособие для аспирантов, магистров, и студ. всех спец. / СГАУ. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. – 56 с.
4. **Кузьменко Г.Н., Отюцкий Г.П.** Философия и методология науки [Текст]: учебник для магистратуры /Г.Н. Кузьменко, Г.П. Отюцкий. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 450 с. – ISBN 978-5-9916-3604-9
5. **Рузавин Г.И.** Методология научного познания [Текст]: учебное пособие /Г.И. Рузавин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 287 с. ISBN 978-5-238-00920-9

##### **Дополнительная литература**

1. **Бучило Н.Ф., Исаев И.А.** История и философия науки [Текст] /Н.Ф. Бучило, И.А. Исаев. – М.: Проспект. 2010. – 432 с. – ISBN 978-5-392-01570-2
2. **Зеленов Л.А., Владимиров А.А., Щуров В.А.** История и философия науки [Текст]: учебное пособие / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 472 с. – ISBN 978-5-9765-0257-4, 978-5-02-034746-5

3. **Философия науки** [Текст]: учебное пособие /В.К. Батурин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. –303 с. – ISBN: 978-5-238-02215-4

4. **Философия науки** [Текст] /Безвесельная З.В., Козьмин В.С., Самсин А.И., Юриспруденция, 2012. – 212 с. – ISBN: 978-5-9516-0435-4

#### Электронные ресурсы

1. **Безвесельная З.В.** Философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ З.В. Безвесельная, В.С. Козьмин, А.И. Самсин – Электрон. текстовые данные. – М.: Юриспруденция, 2012. – 212 с. – ISBN: 978-5-9516-0435-4 – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8058.html> – ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. **Рузавин Г.И.** Методология научного познания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.И. Рузавин. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 287 с. – ISBN: 978-5-238-00920-9 – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15399.html>– ЭБС «IPRbooks», по паролю

## Лекция 2

### СТРУКТУРА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

#### 2.1 Многообразие типов научного знания

В каждой отрасли науки – физике, биологии, химии и др. существует многообразие типов или форм научного знания – эмпирические факты, гипотезы, модели, законы, теории и др. Все они отличаются друг от друга по степени обобщенности, к примеру, эмпирические факты представляют собой некую эмпирическую реальность, представленную различными информационными средствами – текстами, формулами, фотографиями, видеопленками, да и просто наблюдаемыми в повседневной жизни явлениями, в то время как закон есть формулировка всеобщих утверждений о свойствах и отношениях исследуемой предметной области (на основе фактов). Рассмотрим подробнее каждый из них.

Важнейшая задача научного исследования – найти, выявить законы определенной, предметной деятельности, выразить их в соответствующих понятиях, теориях, идеях, принципах. В самом общем виде закон можно определить как связь между явлениями, процессами, которую отличают объективность, конкретность, всеобщность, необходимость, повторяемость и устойчивость. Устойчивость, инвариантность законов, однако, всегда соотносима с конкретными условиями, в случае изменения которых данная инвариантность устраняется и порождается новая, что приводит к изменению закона, его углублению, расширению либо сужению сферы действия.

Законы открываются первоначально в форме предположений, гипотез. Гипотеза представляет такую форму знания, в которой содержится предположение, сформулированное на основе ряда фактов, истинное значение которых неопределенно и нуждается в доказательстве. В современной методологии науки понятие «гипотеза» используется в двух значениях.

1. как проблематичная и не обладающая достоверностью форма знания;
2. как метод научного познания.

#### 2.2 Эмпирическое знание, его структура и особенности. Структура и специфические особенности теоретического знания

Структура научного познания может быть представлена и как единство двух его основных уровней – эмпирического и теоретического. В нашей лекции, как это следует из обозначенных пунктов плана, мы намерены рассмотреть почти все критерии, по которым структурировалось научное познание. Начнем с последнего, то есть с соотношения эмпирического и теоретического уровней познания. Структура научного познания может различаться с точки зрения взаимодействия объекта и субъекта научного познания по такому критерию, как предмет и методы познания, что позволяет выделить науки о природе (естествознание), об обществе (социальные, гуманитарные науки) и о самом познании (логика, гносеология, эпистемология, когнитология и др.), по критерию «основания науки», где вычленяются три элемента: а) идеалы и нормы; б) философские основания; в) научная картина мира.

Теория обладает сложной структурой, в которой выделяют следующие компоненты: понятия, уравнения, аксиомы, законы; идеализированные объекты – абстрактные модели; совокупность приемов, способов, правил, доказательств, нацеленных на прояснение знания; философские обобщения и обоснования. Ядром теории является абстрактный, идеализированный объект, без которого невозможно построение теории, поскольку он содержит в себе реальную программу исследования. Существуют разнообразные типы теорий: математические, характеризующиеся высокой степенью абстрактности с опорой на

дедукцию. Доминирующим моментом математической теории является применение аксиоматического, гипотетико-дедуктивного метода и метода формализации.

Экспериментальный метод имеет широкое применение в научном познании, он берет свое начало с первых экспериментов Г.Галилея. Дополняя простое наблюдение активным воздействием на изучаемый процесс, эксперимент позволяет выявить более достоверные факты, эмпирические зависимости между явлениями и предполагает взаимодействие между теоретическими понятиями и наблюдениями. В настоящее время экспериментальный метод используется не только в опытных науках (физика, механика, химия), но и в науках, изучающих живую природу, в тех, где применяются физические и химические методы (генетика, молекулярная биология, физиология и др.).

Сбор фактов осуществляется с помощью такого приема эмпирического познания, как наблюдение. Ученый не просто фиксирует встречающиеся ему факты, он руководствуется определенной целью, гипотезой, а потому наблюдение имеет систематизированный, упорядоченный и целенаправленный характер. Ученый не просто регистрирует любые факты, а осуществляет их отбор, селекцию, оставляя те из них, которые имеют отношение к поставленной им цели. Эмпирическое (опытное) знание и познание представляет собой деятельность, в основе которой преобладает живое, непосредственное созерцание объекта. Его характерными чертами являются сбор фактов, их первичное обобщение, описание наблюдений и экспериментов, их систематизация и классификация.

### 2.3 Основания науки

Философские основания науки – система философских идей и принципов, посредством которых обосновываются представления научной картины мира, идеалы и нормы науки и которые служат одним из условий включения научных знаний в культуру соответствующей исторической эпохи.

В фундаментальных областях исследования развитая наука, как правило, имеет дело с объектами, еще не освоенными ни в производстве, ни в обыденном опыте (иногда практическое освоение таких объектов осуществляется не тогда, когда они были открыты, а в более позднюю историческую эпоху). Для обыденного здравого смысла эти объекты могут быть непривычными и непонятными. Знания о них и методы получения таких знаний могут существенно не совпадать с нормативами и представлениями о мире обыденного познания соответствующей исторической эпохи. Поэтому научные картины мира (схема объекта), а также идеалы и нормативные структуры науки (схема метода) не только в период их формирования, но и в последующие периоды перестройки нуждаются в своеобразном согласовании с господствующим мировоззрением той или иной исторической эпохи, с доминирующими смыслами универсалий культуры. Такое согласование обеспечивают философские основания науки. В их состав входят наряду с обосновывающими постулатами также идеи и принципы, которые определяют эвристику поиска. Эти принципы обычно целенаправляют перестройку научной картины мира и нормативных структур науки, а затем применяются для обоснования полученных результатов – новых онтологий и новых представлений о методе. Но совпадение философской эвристики и философского обоснования не является обязательным. Может случиться, что в процессе формирования новых представлений исследователь использует одни философские идеи и принципы, а затем развитые им представления получают другую философскую интерпретацию, благодаря которой они обретают признание и включаются в культуру. Философские основания гетерогенны: они допускают вариации философских идей и категориальных смыслов, применяемых в исследовательской деятельности. Философские основания науки не тождественны общему массиву философского знания. Из большого поля философской проблематики и вариантов ее решений, возникающих в культуре каждой исторической эпохи, наука использует в качестве обосновывающих структур лишь некоторые идеи и принципы.

Формирование философских оснований науки и их изменение требуют не только философской, но и специальной научной эрудиции исследователя (понимания им особенностей предмета соответствующей науки, ее традиций, ее образцов деятельности и т.п.). Они осуществляются путем выборки и последующей адаптации идей, выработанных в философском анализе, к потребностям определенной области научного познания, конкретизации исходных философских идей, их уточнения, формирования новых категориальных смыслов, которые после вторичной рефлексии эксплицируются как новое содержание философских категорий. Весь этот комплекс исследований на стыке между философией и конкретными науками осуществляется совместно философами и учеными-специалистами. В настоящее время этот особый слой исследовательской деятельности является важнейшим аспектом философии и методологии науки. В историческом развитии науки особую роль в разработке проблематики, связанной с формированием и развитием философских оснований, сыграли выдающиеся ученые, соединявшие в своей деятельности конкретно-научные и философские исследования (Декарт, Ньютон, Лейбниц, Эйнштейн, Бор, Вернадский и др.).

Гетерогенность философских оснований не исключает их системной организации. В них можно выделить по меньшей мере две взаимосвязанные подсистемы: во-первых, онтологическую, представленную сеткой категорий, которые служат матрицей понимания и познания исследуемых объектов (категории «вещь», «свойство», «отношение», «процесс», «состояние», «причинность», «необходимость», «случайность», «пространство», «время» и т.п.); во-вторых, эпистемологическую, выраженную категориальными схемами, которую характеризуют познавательные процедуры и их результат (понимание истины, метода, знания, объяснения, доказательства, теории, факта и т.п.).

Обе подсистемы исторически развиваются в зависимости от типов объектов, которые осваивает наука, и от эволюции нормативных структур, обеспечивающих освоение таких объектов.

Философские основания классической науки акцентировали онтологическую проблематику, а эпистемологические категории развивали с позиций идеала истины как точной картины «объекта самого по себе», исключая ссылки на субъект и операции его деятельности. Эти характеристики философских оснований были общими как для науки 17–18 вв., когда в ней доминировали установки философии механицизма, так и для классической науки 19 в., когда сформировалась дисциплинарная структура науки и философские основания стали гетерогенными (в физике и технических науках этой эпохи философия механицизма еще сохраняла свои позиции, в биологии и социальных науках она была вытеснена эволюционной парадигмой).

В неклассической науке кон. 19 – 1-й пол. 20 в. акцент был перенесен на гносеологическую проблематику, а новые смыслы онтологических категорий вводились с учетом трактовки познания как деятельности субъекта, от характера средств и операций которой зависят получаемые знания об объекте. В современной постнеклассической науке ее философские основания центрируют внимание на проблематике социокультурной обусловленности познания, анализе его мировоззренческих предпосылок и его социально-этических регулятивов. Под этим углом зрения разрабатываются смыслы онтологических и эпистемологических категорий. Такая разработка определена доминирующими типами объектов исследования, которыми становятся сложные, исторически развивающиеся системы. В их познании важную роль начинают играть способы коммуникации познающего субъекта, включенность операций деятельности в развитие изучаемых систем, этические регулятивы, определяющие выбор возможных стратегий изменения системы. Развитие философских оснований выступает необходимой предпосылкой освоения наукой принципиально новых типов объектов и процессов.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какова структура научного познания?

2. В чём заключаются особенности философского учения о познании в отличие от специального научного?
3. Назовите методы эмпирического уровня научного познания?
4. Каковы особенности повседневного знания?

#### **Список литературы**

1. Введение в философию: Учебное пособие для вузов / Авт. колл.: Фролов И.Т. и др. – М., 2004.
2. Кохановский В.П. Основы философии науки: Учебное пособие для аспирантов. – Ротов н/Д., 2005.
3. Микешина Л.А. Философия науки. – М., 2005.
4. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. – М., 2005

## Лекция 3

### ДИНАМИКА НАУКИ КАК ПРОЦЕСС ПОРОЖДЕНИЯ НОВОГО ЗНАНИЯ

#### 3.1 Проблема факторов развития науки

Основная форма человеческого познания – наука – в наши дни оказывает все более значимое и существенное влияние на реальные условия нашей жизни, в которой нам так или иначе надлежит ориентироваться и действовать. Философское видение мира предполагает достаточно определенные представления о том, что такое наука, как она устроена и как развивается, что она может и на что позволяет надеяться, а что ей недоступно. Мир науки возник около двух с половиной тысячелетий назад и для этого понадобилось достаточно много разнообразных условий - экономических, политических, социальных, духовных. Среди них есть прогрессирующее разделение труда, процесс классового образования, высокий уровень абстрактности мышления, появление письменности, счета, накопление опытных знаний о природе и пр.

Важнейшей характеристикой знания является его динамика, т.е. рост, изменение, развитие и т.п. Эта идея, не такая уж новая, была высказана уже в античной философии, а Гегель сформулировал ее в положении о том, что «истина есть процесс», а не «готовый результат». Социальные функции науки не есть нечто раз и навсегда заданное. Напротив, они исторические изменяются и развиваются, представляя собой важную сторону развития самой науки. Современная наука во многих отношениях существенно, кардинально отличается от той науки, которая существовала столетие или даже полстолетия назад. Изменился весь её облик и характер ее взаимосвязей с обществом. «Начиная со времен Бэкона и Декарта в философии и естествознании бытовало представление о возможности найти строгий, единственно истинный путь познания, который бы в любых ситуациях и по отношению к любым объектам гарантировал формирование истинных теорий». Вскоре выяснилось, что под единственно истинным путем познания ученые понимают разное. Однако большинство исследователей этой проблемы сходятся во мнении, что научно-познавательная, творческая деятельность - это развертывающийся во времени процесс, которому присуща этапность, стадийность. С точки зрения опыта и методов решения мыслительных задач, процедур добывания предварительной информации также существуют множество вариантов моделирования исследовательского процесса нового знания.

#### 3.2 Проблема истины в философии и науке

Истина — это цель, к которой направлено познания. На протяжении всего развития философии предлагается целый ряд вариантов ответа на этот важнейший вопрос теории познания. Еще Аристотель предложил его определения, в основе которого лежит принцип корреспонденции: истина — это соответствие знания объекту, действительности.

Р. Декарт предложил свое определение: важнейший признак истинного знания — ясность. Для Платона и Гегеля истина выступает как согласие разума с самим собой, поскольку познание является с их точки зрения раскрытием духовной, разумной первоосновы мира.

Д.Беркли, а позже Мах и Авенариус рассматривали истину как результат совпадения восприятий большинства. Наконец, позиция прагматизма сводится к тому, что истина состоит в полезности знания, его эффективности. Разнообразие мнений достаточно велико, однако наибольшим авторитетом и самым широким распространением пользовалась и пользуется классическая концепция истины, берущая свое начало от Аристотеля и сводится к корреспонденции, соответствия знания объекта. Четыре аспекта истины: объективность, абсолютность, относительность, конкретность. Объективность исторических .: с т классической концепции истины не существует

субъективных истин, истина - всегда объективная; с т гносеологического анализа истины субъективных истин не существует, поскольку понятие субъективности противоречит определению понятия истины. Источником информации, которую мы определяем истиной, является сам объект. Истина — информ. об объекте, поэтому она всегда объективна. Абсолютность и относительность истины. Любая истина как знание является только относительной. Не существует абсолютной истины, то есть истина меняется. Понимание Гегеля абсолют, истины: знания обо всем, что было, есть и будет; абсолютное знание обо всем. Существуют вечные истины — истины которые являются конечными с какого вопроса, но они являются банальными, не являются интереса для науки; выступают как элементы абсолютно достоверного знания в знании относительном. Любое относительное знание содержит такое знание, которое уже не будет пересматриваться в процессе дальнейшего развития науки. Объем такого знания в относительном знании постоянно растет, но никогда не вытеснит относительного. Абсолютная истина — идея, идеал науки. Конкретность истины — зависимость истины от условий времени и места. Любая истор. эпоха накладывает определенные границы на наши знания. Мы не в состоянии перейти в другую эпоху знания. Любое знание исторически ограничено; направлено на объект (то есть знание — знание о некий объект, поэтому, если мы отрываем знания от объекта, ситуации, в которой оно создавалось, перенесем это знание на др. объект, то оно может стать ошибкой. Итак, истина одна — она объективна, поскольку содержит знание, не зависит ни от человека, ни от человечества, но она в то же время и относительна, так как не дает исчерпывающего знания об объекте. Более того, будучи истиной объективной, она содержит в себе и частицы, зерна истины абсолютного. И в то же время истина конкретна, поскольку сохраняет свое значение лишь для определенных конкретных условий времени и места, а с их изменением может превратиться в свою противоположность. Путь к истине лежит через крайности и заблуждения. Заблуждение — это такое содержание сознания, не соответствует реальности, но принимается за истинное. Ложь — намеренное искажение действительного положения дел с целью обмануть кого-нибудь. Вместе с тем сам факт возможности для познания впасть в заблуждение в процессе поиска истины требует определения, что является критерием истины.

### 3.3 Научное творчество

Научное творчество – это, прежде всего, создание новых глобальных идей, ведущих к научным революциям и формированию новых парадигм: вообще создание нового научного знания, а, значит, и развитие науки в целом невозможно вне творческой деятельности. При этом под новым научным знанием понимается научное знание, ранее не входящее в общепринятый научный контекст и не получившее признания научного сообщества. Главной движущей силой развития науки выступает мышление гениальных учёных, авторов эпохальных открытий, изменивших мировоззрение и культурный облик цивилизации. Творческий поиск, в финале которого просматривается возможность совершения научного открытия – это основа стратегии любого научного исследования. Элементы творчества необходимы уже при решении любых нестандартных задач, то есть таких задач, алгоритм (последовательность шагов) для которых неизвестен либо вообще, либо неизвестен данному конкретному субъекту познания. Творческий процесс динамичен, включает эмоции, переживания, фантазию. Как известно, движущей силой любого творчества, в том числе и научного, является интуиция – особая способность мышления к «озарению», инсайту, когда учёному, исследователю совершенно неожиданно, в отсутствие достаточных осознаваемых оснований-предпосылок, приходит в голову догадка, становящаяся впоследствии основой решения нестандартной задачи или глобальной научной идеи. При этом существенная роль принадлежит бессознательным и подсознательным мыслительным процессам, без которых, как сегодня считает когнитивная наука, творческое мышление

невозможно. Творческий процесс в науке включает в себя следующие этапы: во-первых, этап подготовки, когда происходит изучение солидных массивов литературы, имеющей то или иное отношение к поставленной задаче или исследуемой проблеме. Во-вторых, это этап инкубации, когда подсознание активно работает над накопленным на этапе подготовки материалом. Далее следует непосредственно само озарение как центральный этап творческого процесса. В результате озарения происходит самое главное – исследователь получает некий первичный результат-эстафету, который как бы передаётся из области интуитивного мышления для дальнейшей работы над этими результатами в целях их окончательного завершения, что и происходит обычно на последнем этапе эвристического процесса – этапе проверки результат эксплицируется и обосновывается. Большое значение в научном исследовании имеют так называемые эвристические методы, которые, в отличие от алгоритмов, применяются к нестандартным ситуациям и задачам. Они не имеют «жесткой» схемы и включают в себя «точки ветвления», в которых субъект может выбрать тот или иной приём или метод для дальнейшего продолжения научного поиска. В целом в научном поиске возможно применение различных эвристических стратегий – общих схем всего исследования. Поисковая эвристика как бы «подводит» субъекта научного исследования к верному методу решения. Иногда, в нестандартных ситуациях, необходимо создавать принципиально новые алгоритмы решения научных задач, поскольку уже известные приёмы и методы не дают желаемого результата. Такие методы изначально создаются как эвристические, а затем эксплицируются, обосновываются, и в результате становятся полноправными научными методами. Особенно это характерно для математической науки, в которой значение эвристики очень велико. Вообще чем более опытным является исследователь, тем эффективнее работает его интуиция, тем более продуктивным является его мышление и тем разнообразнее и плодотворнее генерируемая этим исследователем эвристика.

Дело здесь в том, что интуицию можно развить, то есть как бы «натаскать» на решение проблем в определённых рамках – то есть приучить работать в условиях конкретной научной дисциплины, например, математики. Понятно, что эффективность «обученной» интуиции на порядок выше.

Категории интуиции в науке и философии традиционно противостоит категория логики, а интуитивному суждению – алгоритм, понятие которого имеет огромное значение в математике. Концептуально алгоритм можно рассматривать как аналог некоторого процесса человеческой деятельности. Алгоритм в математике определяется как чёткая последовательность действий, как однозначно жесткое предписание, когда при заданных начальных условиях в результате выполнения этих действий мы гарантированно получаем решение некоторой математической задачи. При этом случаи, когда решения не существует, оговорены особо. Например, при построении графика некоторой функции, заданной конкретной формулой, мы всегда вначале ищем область определения этой функции. Класс задач, для решения которых в математике применяются конкретные алгоритмы, на современном этапе развития математики очень широк. Однако и в математике, и в других науках, опирающихся на математический аппарат, всегда найдётся достаточное количество важнейших задач, решение которых не может быть найдено с помощью уже известных алгоритмов. Вследствие этого в математике всегда будут иметь большое значение особые методы, которые в отличие от алгоритмических не гарантируют получение решения в результате выполнения определенной последовательности действий, но, вместе с тем, позволяют приблизиться к решению сложнейших задач. Эти методы называются эвристическими. «Эвристический» в данном контексте означает «необратимый», содержащий элемент догадки, и вследствие этого полностью неалгоритмизируемый, то есть пошагово неповторяемый в целом (из-за элементов необратимости). К таким методам мышления математика обращается как бы спонтанно: эвристические методы, как говорят, оседают математика, «приходят в голову» во время напряжённых размышлений над поставленной задачей, а ранее математик о них практически даже не подозревает. Иначе говоря, «Эвристические методы не существуют

(в отличие от алгоритмов – прим. автора), а вырабатываются по ходу решения» . Даже применяя уже, казалось бы, широко известные эвристические методы – а в настоящее время многие распространённые эвристические методы описаны в методологической литературе – мы понимаем, что в них, всё-таки, наличествуют элементы необратимости, как раз и позволяющие применять эти методы к решению конкретных задач. Ценность подобных методов прежде всего в их гибкости, позволяющей получать решение нестандартных задач в отсутствие для них алгоритмического решения.

Традиционно под математической эвристикой понимают совокупность эвристических средств математики, то есть приемов, методов и процедур, применяющихся в математике при доказательстве теорем и решении сложных нестандартных задач, для которых не существует стандартных отработанных алгоритмов. Ни в коем случае нельзя воспринимать математическую эвристику только как некоторый свод правил, которых следует придерживаться при решении задач, чтобы получить результат за более короткий промежуток времени тем же алгоритмическим способом, без какого-либо качественного изменения привычного подхода. Такое представление о методах математического познания ложно. Эвристика действительно бывает различной в зависимости от степени сложности решаемой математической задачи – её может быть «больше» или «меньше», но без возникновения догадки, а, значит, и без участия интуиции эвристический процесс невозможен в принципе, даже в самом примитивном варианте. Можно констатировать, что решение практически ни одной серьёзной математической задачи или доказательство теоремы, даже на современном уровне развития математической науки, уровень формализации которой очень высок, не обходится без применения эвристических методов и приемов. Это обуславливает немалый интерес к изучению математической эвристики .

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Диалектико-материалистическая концепция соотношения сознательного и бессознательного в творческом процессе?
2. Научная истина и её критерии?
3. В чём сущность понятия «истина»?
4. Что понимается в философии под объективностью истины?

#### **Список литературы**

1. Философия и методология познания: Учебник для магистров и аспирантов — Санкт-Петербургский университет МВД России; Академия права, экономики и безопасности жизнедеятельности; СПбГУ; СПбГАУ; ИпиП (СПб.) / Под общ. и науч. ред. В.Л. Обухова, Ю.Н. Солонина, В.П. Сальникова и В.В. Васильковой. - СПб.: Фонд поддержки науки и образования в области правоохранительной деятельности «Университет», 2003. — 560 с.
2. Алексеев П.В., Панин А.В. Философия. Учебник. - М., 2010.
3. Стёпин В.С., Горохов В.Г., Рогов М.А. Философия науки и техники. М., 2001.
4. История и философия науки: Уч. пос. для аспирантов. СПб., 2008.
5. Микешина Л.А. Философия познания. Полемические главы. – М., 2002

## Лекция 4

### НАУЧНЫЕ ТРАДИЦИИ И НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ. ТИПЫ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ

#### 4.1 Традиции и новации в развитии науки

Обозначенная проблема (традиции и новации) поставила перед философами науки задачу – выяснить механизмы соотношения традиций и новаций в науке. В результате осмысления этой проблемы возникли две важные идеи: многообразия научных традиций и структуры новаций, их взаимодействия на основе преемственности. Большая заслуга в этом вопросе принадлежит отечественным философам науки. Так, в работах В.С. Степина и М.А. Розова говорится о многообразии традиций и их взаимодействии. Традиции различаются, прежде всего, по способу их существования – они либо выражены в текстах, монографиях, учебниках, либо не имеют четко выраженного вербальными средствами (средствами языка) существования. Эту идею высказал в одной из своих наиболее известных работ «Неявное знание» Майкл Полани. Отталкиваясь от этих идей М.Полани и развивая концепцию научных революций Т.Куна, М.А. Розов выдвигает концепцию социальных эстафет, где под эстафетой понимается передача какой-либо деятельности или формы поведения от человека к человеку, от поколения к поколению путем воспроизводства определенных образцов. Применительно к философии науки эта концепция выступает как множество взаимодействующих друг с другом «программ», частично вербализованных, но в основном заданных на уровне образцов, передающихся от одного поколения ученых к другому. Он выделяет два типа таких образцов: а) образцы-действия и б) образцы-продукты. Образцы действия позволяют продемонстрировать как совершаются те или иные научные операции. А вот как они замысливаются, как появляются аксиомы, догадки, «красивые» эксперименты – т.е. все то, что составляет момент творчества, передать невозможно. Таким образом, получается, что парадигма, или научная традиция, не является жесткой системой, она открыта, включает в себя как явное, так и неявное знание, которое ученый черпает не только из науки, но и из других сфер жизнедеятельности, его личных интересов, пристрастий, обусловленных влиянием той культуры, в которой он живет и творит. Таким образом, можно говорить о многообразии традиций – научных вообще, традиций, принятых в конкретной науке, и традиций, обусловленных культурой, и все они взаимодействуют, т.е. испытывают на себе их влияние.

Как же возникают новации? Обратимся к концепции М.А. Розова, который, прежде всего, уточняет, что такое «новация». Новация как новое знание по своей структуре включает в себя незнание и неведение. «Незнание» - это такой момент в процессе познания, когда ученый знает, чего он не знает, и продумывает ряд целенаправленных действий, используя уже имеющиеся знания о тех или иных процессах или явлениях. Полученное новое в данном случае выступает как расширение знания о чем-то уже известном. Глобальные научные революции приводят к формированию совершенно нового видения мира и влекут за собой новые способы и методы познания. Глобальная научная революция может первоначально происходить в одной из фундаментальных наук (или даже формировать эту науку), превращая ее в лидера науки. Кроме того, следует учитывать и тот факт, что научные революции – событие не кратковременное, поскольку коренные изменения требуют определенного времени.

#### 4.2 Научные революции как смена оснований науки

**Первая научная революция** произошла в эпоху, которую можно назвать переломной – XV-XVI вв. – время перехода от Средневековья к Новому времени, которое впоследствии получило название эпохи Возрождения. Этот период ознаменован появлением гелиоцентрического учения польского астронома Николая Коперника (1473-1543). **Вторая научная революция**, начавшаяся в XVII веке, растянулась почти на два столетия. Она была подготовлена идеями первой научной революции – в частности, поставленная проблема движения становится ведущей для ученых этого периода. Галилео Галилей (1564-1642) разрушил общепризнанный в науке того времени принцип, согласно которому **тело движется только при наличии и воздействии на него внешнего воздействия**, а если оно прекращается, то тело останавливается (принцип Аристотеля, вполне согласующийся с нашим повседневным опытом). Галилей сформулировал совершенно иной принцип: тело либо находится в состоянии покоя, либо движется, не изменяя направления и скорости движения, если на него не производится какого-либо внешнего воздействия (принцип инерции). И опять мы видим, как происходит изменение к самому принципу исследовательской деятельности – не доверять показаниям непосредственных наблюдений. Идея развития знаменует **третью научную революцию** в естествознании (XIX-XX вв.). Эта идея начала пробивать себе дорогу сначала в геологии, затем – в биологии и завершилась она эволюционизмом. Затем учеными был провозглашен принцип всеобщей связи процессов и явлений, наличествующих в природе.

**Четвертая научная революция** началась с целого каскада научных открытий (о них говорилось в лекции № 3) конца XIX-XX вв. Ее результатом являются разрушение классической науки, ее оснований, идеалов и принципов и установление неклассического этапа, характеризующегося квантово-релятивистскими представлениями о физической реальности. Таким образом, первая научная революция сопровождалась изменениями картины мира; вторая, хотя и сопровождалась окончательным становлением классического естествознания, способствовала пересмотру идеалов и норм научного познания; третья и четвертая привели к пересмотру всех указанных компонентов основания классической науки.

#### 4.3 Научные революции как смена типов научной рациональности

Глобальные революции сопровождаются также и сменой типов рациональности. Рациональность не следует отождествлять только с наукой – в широком смысле слова можно говорить о рациональности всей европейской культуры – своего рода принципе жизнедеятельности человека, его способности самостоятельно мыслить и принимать решения. «Имей мужество пользоваться собственным умом ... без руководства со стороны кого-то другого», – так понимал И.Кант рациональность эпохи Просвещения.

Начиная с XVII века, рациональность отождествляется с наукой, научной рациональностью. Однако с середины 60-х годов XX века философами науки все чаще рациональность науки ставится под сомнение, критически осмысливается. Можно выделить 2 сформировавшиеся в их среде позиции: 1) наука не является прототипом рациональности; 2) претензии науки на рациональность есть **«рациофашизм» (П.Фейерабенд)**. Объективность, т.е. независимость от субъекта, безразличное к ценностям Принцип историзма, ставший ключевым в анализе науки (Т.Кун, И.Лакатос и др.), позволил говорить и об историчности рационализма, приве Исторически первой формой рациональности является не наука, а философия (в частности, античная). Парменид, древнегреческий философ, провозгласил принцип тождества мышления и бытия. Бытие в его понимании это то, о чем можно лишь мыслить, поскольку оно не сводится к вещам чувственного мира, это своего рода мышление о мышлении, об идеальных объектах, моделях, не совпадающих с объектами повседневной жизни. Платон развил дальше эту идею, создав учение о бытии как мире бестелесных сущностей, который можно «узреть» только внетелесным путем – взлетом мысли. Таким образом, в Античности был провозглашен принцип рациональности, согласно которому истину

можно узреть лишь умом, не прибегая к чувственным показаниям. **л к выводам о том, что научная рациональность, как и наука, исторически меняется.**

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Понятие научной парадигмы?
2. Классический, неклассический и постнеклассический тип рациональности?

#### **Список литературы**

1. Гайденко П.П. Научная рациональность и философский разум. – М., 2003.
2. Кохановский В.П. Философия науки для аспирантов. – Ростов-на-Дону, 2000.
3. Лешкевич Т.Г. Философия науки: традиции и новации. – М., 2001.
4. Моисеев Н.Н. Современный рационализм. – М., 1955.
5. Рузавин Г.И. Философия науки. – М., 2005.

## Лекция 5

### ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ НАУКИ. ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

#### 5.1 Основные характеристики современной постнеклассической науки

С точки зрения организации и формы в современной науке происходят процессы дифференциации и интеграции. Дифференциация научного знания связана с возникновением науки в XVII-XVIII вв., появлением новых научных дисциплин со своим предметом и специфическими средствами познания (как известно, в античной философии не сложилось разграничения между отдельными областями исследования, не существовало отдельных научных дисциплин, за исключением математики и астрономии).

Первыми, оформившимися в научные дисциплины, были небесная и земная механика, наряду с математикой и астрономией. В дальнейшем процесс дифференциации научного знания углублялся и расширялся с появлением новых научных дисциплин, таких как химия, геология, биология и др. Сформировались образ науки как дисциплинарно организованного знания и дисциплинарный подход, ориентированный на изучение специфических, частных закономерностей и явлений. Дифференциация наук в огромной степени способствовала (и способствует) возрастанию глубины, точности и гибкости научного знания, однако уже к концу XIX – началу XX вв. в связи с новыми открытиями в области физики, астрономии, химии, биологии, медицины становится очевидным факт, согласно которому дисциплинарный подход носит ограниченный характер и не способен объяснить наиболее общие закономерности, управляющие явлениями, не способен открыть фундаментальные законы, раскрывающие взаимосвязи между разными группами и классами явлений или целых областей природы. Кроме того, процесс дифференциации все в большей степени «загонял» ученых в узкие рамки отдельных областей явлений и процессов, ослабляя взаимопонимание и сотрудничество между ними, без чего невозможна наука. В связи с обозначенными моментами назрела другая, противоположная дифференциации, тенденция – интеграция, позволяющая изучать сразу многие процессы и явления с единой, общей точки зрения. Кроме того, в процессе интеграции становится возможным использование методов одной науки в другой, в результате чего возникли такие междисциплинарные науки, как астрофизика, биофизика, биохимия, геохимия и т.д. В настоящее время процесс интеграции в науке усиливается, появляются все новые синтетические науки, позволяющие рассматривать объекты и явления в их глубинных взаимосвязях и, одновременно, с точки зрения общих закономерностей и тенденций. Процесс дифференциации и интеграции в современной науке дополняется системным подходом, при котором предметы и явления окружающего нас мира рассматриваются как части и элементы единого целого, взаимодействующие друг с другом и приводящие к появлению новых свойств системы, отсутствующих у отдельных ее элементов. Системный подход, возникший сравнительно недавно (50-е гг. XX в.), распространился не только на естественные, но и на социально-гуманитарные науки. Главное достоинство системного принципа заключается в том, что мир в нем предстает как многообразие систем разнообразного конкретного содержания, объединенных в рамки единого целого – Вселенной. Таким образом, современная наука опирается на такие подходы и методы исследовательской деятельности, как интегративный, междисциплинарный, комплексный, системный способы. К их числу относится и эволюционный подход, который в современной науке приобрел статус глобального эволюционизма. О содержательном аспекте этих методов речь пойдет дальше.

## 5.2 Проблемы биосферы и экологии в современной науке

Возрастающее воздействие человека на природу в современном мире приобрело угрожающие масштабы. Загрязнение атмосферы, рек и озер, кислотные дожди, увеличивающиеся отходы производства, использование радиоактивных веществ заставили человечество задуматься о своем будущем. Соответственно, эта проблема встала во весь рост перед ученым сообществом. Так возникла новая научная дисциплина – экология, предметом которой являются процессы взаимодействия биосферы и общества, взаимосвязи живых организмов с окружающей их средой. Сформировавшись как биологическая дисциплина, сегодня экология представляет междисциплинарные направления исследования процессов взаимодействия природы и общества. Ученым сообществом предпринимаются меры по разрешению экологического кризиса. Сегодня можно говорить о сформировавшихся концепциях экологии, среди которых представляет интерес концепция коэволюции. В философской литературе этот термин используется в двух смыслах, один из которых относится к теме нашего разговора. Его суть сводится к следующим положениям: чтобы обеспечить себе будущее, человечество должно воздействовать и изменять не только биосферу, но и измениться само, приспособившись к объективным требованиям природы. Коэволюционный переход системы «человек - биосфера» к состоянию динамически устойчивой целостности, симбиоза и будет означать превращение биосферы в ноосферу. Для того чтобы это могло свершиться, человечество должно следовать двум важным требованиям – экологическому и нравственному императиву. Первый означает необходимость запрета на те виды человеческой деятельности (в частности, производственной), которые представляют угрозу существованию человечества, или установления жесткого контроля над ними. Второе требование означает изменение мировоззрения людей, воспитание в них чувства уважения, благоговения перед жизнью – любой, будь то растения, живые организмы или сами люди, умение ставить выше не частные, а общие интересы, изживание потребительских идеалов. К сожалению, это требование, как показывает действительность, сложнее всего реализовать. Экологические проблемы сегодняшнего дня не оставляют равнодушными всю мировую общественность. Свидетельством тому является международное движение «Римский клуб», объединяющее в своих рядах предпринимателей, политических деятелей, ученых, экспертов, деятелей культуры. Возникнув в 1968 году как организация, целью которой было систематическое исследование перспектив энергетической и сырьевой проблем, с которыми связаны возможности расширения рынков сбыта автомобилей фирм «Фиат» и «Фольксвагенверк» (которые его и финансировали), в дальнейшем этот клуб превратился в широкое объединение кибернетиков, экономистов, социологов, изучающих широкий круг вопросов, связанных с глобальными проблемами, в том числе экономическими. Деятели Римского клуба, возглавляет который Аурелио Печчеи, сегодня решают следующие задачи: 1) вооружить общество методикой, с помощью которой можно было бы научно анализировать затруднения человечества, связанные с ограниченностью ресурсов Земли и бурным ростом производства и потребления; 2) донести до человечества тревогу относительно критической ситуации, сложившейся в мире в связи с экологическим кризисом; 3) указать обществу, какие необходимо принять меры, чтобы достичь «глобального равновесия». Усилиями членов Римского клуба были разработаны модели мира («Мир1», «Мир2», «Мир3»), которые опубликовали в сборнике «Пределы роста». Главная идея этой работы сводится к следующему положению: если рост потребления ресурсов и промышленности вместе с увеличением населения не остановить, то наступит «предел роста», за которым последует катастрофа. В другом докладе «Человечество на перепутье» авторы наметили перспективы развития не столько мирового сообщества (как

это было в «Пределах роста»), сколько отдельных регионов мира, что дает возможность более эффективно решать экологические, энергетические, сырьевые, демографические и другие проблемы. Постоянно обсуждая поставленные в указанных документах проблемы, участники Римского клуба дополняют их новыми идеями и концепциями. Представляет интерес концепция «Нового гуманизма», в которой высказывается идея о первостепенном значении человеческих качеств, которые обеспечат «революцию сознания», «человеческую революцию», «революцию мировой солидарности». Были сформулированы цели такой революции: 1) прекращение гонки вооружений, исключение войн и конфликтов, отказ от насилия; 2) решение продовольственной программы в мировом масштабе, ликвидация голода, создание мировой системы, позволяющей удовлетворять потребности в продовольствии всех людей планеты Земля; 3) глобальный контроль за использованием энергетических и сырьевых ресурсов, разработка и использование экологически безопасных энергосистем и т.д.; 4) повышение качества жизни, социальная справедливость в распределении материальных и духовных благ. Несмотря на то, что прогнозы деятелей Римского клуба имеют весьма приблизительный характер, можно говорить об их пользе с точки зрения выработки реальной стратегии и перспектив дальнейшего развития мира.

### 5.3 Наука и паранаука

Современная постнеклассическая наука отличается целым рядом особенностей, о которых шла речь выше. Она находится в состоянии поиска новых мировоззренческих ориентиров, направленных на целостное обобщение имеющихся многообразных областей знания, что должно способствовать созданию единой общенаучной картины мира. Эта новая картина мира должна включать в себя разные объяснения многообразных явлений, как различные виды экстрасенсорики: телепатию, психо- и телекинез, восприятие экранизированных или удаленных в пространстве и во времени предметов или событий, способность воздействовать на весомые тела, находящиеся вне сферы нашей моторной деятельности при помощи мыслей, психики. Сюда же относятся явления мира, в том числе и паранаучные. Приставка «пара» означает отклонение от смысла и значения того слова, к которому она присоединяется. К примеру, существует наука физика, занимающаяся различными явлениями и процессами, происходящими в природе, и парафизика как представление о скрытых силах в природе, которые считается возможным использовать в практических целях. Если физика занимается выявлением закономерных связей, процессов и явлений, существующих в природе, используя приборы и другие формы и методы исследования, то в парафизике скрытые силы вызываются специфическими методами: заклинаниями, магическими ритуалами, воздействием сознания человека на природный объект. К паранаучным феноменам относят алхимию, астрологию, уфологию, парapsихологию или психофизику и др. В сфере психофизики сегодня работает много ученых различных специальностей. К данной сфере исследований относят ряд таких паранормальных левитация (нейтрализация поля тяготения), полтергейст (в переводе с нем. «возня духов»).

#### Вопросы для самоконтроля

1. В чём заключается учение Вернадского о биосфере Земли?
2. Что представляют собой процесс дифференциации и интеграции в современной науке?
3. Причины возникновения научной дисциплины – экологии?
4. Особенности современной постнеклассической науки?
5. Что такое паранаука?

#### Список литературы

1. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. – М., 1989.

2. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. - СПб., 2002.
3. Лесков Л.В. Наука как самоорганизующаяся система // Общественные науки и современность. - 2003. - № 4. - С. 148.
4. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Пути разума. – М., 2000.
5. Рузавин Г.И. Философия науки. – М., 2005.
6. Степин В.С. Теоретическое знание. – М., 2000.
7. Чудеса паранормального мира. – М., 2001.

## Лекция 6

### НАУКА КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

#### 6.1 Понятие науки как социального института

Наука — это не только форма общественного сознания, направленная на объективное отражение мира и снабжающая человечество пониманием закономерностей, но и социальный институт. В Западной Европе наука как социальный институт возникла в XVII века в связи с необходимостью обслуживать нарождающееся капиталистическое производство и стала претендовать на определенную автономию. В системе общественного разделения труда наука в качестве социального института закрепила за собой специфические функции: нести ответственность за производство, экспертизу и внедрение научно-теоретического знания. Как социальный институт наука включала в себя не только систему знаний и научную деятельность, но и систему отношений в науке, научные учреждения и организации. Институт предполагает действующий и вплетенный в функционирование общества комплекс норм, принципов, правил, моделей поведения, регулирующих деятельность человека; это явление надиндивидуального уровня, его нормы и ценности довлеют над действующими в его рамках индивидами. Само же понятие «социальный институт» стало входить в обиход благодаря исследованиям западных социологов. Родоначальником институционального подхода в науке считается Р. Мертон. В отечественной философии науки институциональный подход долгое время не разрабатывался. Институциональность предполагает формализацию всех типов отношений, переход от неорганизованной деятельности и неформальных отношений по типу соглашений и переговоров к созданию организованных структур, предполагающих иерархию, властное регулирование и регламент. Понятие «социальный институт» отражает степень закреплённости того или иного вида человеческой деятельности — существуют политические, социальные, религиозные институты, а также институты семьи, школы, брака и проч. Процесс институционализации науки свидетельствует о ее самостоятельности, об официальном признании роли науки в системе общественного разделения труда, о претензии науки на участие в распределении материальных и человеческих ресурсов. Наука как социальный институт имеет собственную разветвленную структуру и использует как когнитивные, так и организационные и моральные ресурсы. Развитие институциональных форм научной деятельности предполагало выяснение предпосылок процесса институционализации, раскрытие его содержания, анализ результатов институционализации. Как социальный институт наука включает в себя следующие компоненты:

- совокупность знаний и их носители
- наличие специфических познавательных целей и задач
- выполнение определенных функций
- наличие специфических средств познания и учреждений;
- выработка форм контроля, экспертизы и оценки научных достижений;
- существование определенных санкций.

#### 6.2 Эволюция способов трансляции научных знаний

Человеческое общество на протяжении своего развития нуждалось в способах передачи опыта и знания от поколения к поколению. Синхронный способ (коммуникация) указывает на оперативное адресное общение, возможность согласования деятельности индивидов в процессе их совместного существования и взаимодействия. Диахронный способ (трансляция) — на растянутую во времени передачу наличной информации, «суммы знаний и обстоятельств» от поколения к поколению. Различие между коммуникацией и трансляцией весьма существенно: основной режим коммуникации — отрицательная

обратная связь, т.е. коррекция программ, известных двум сторонам общения; основной режим трансляции – положительная обратная связь, т.е. передача программ, известных одной стороне общения и неизвестных другой. Знание в традиционном смысле связано с трансляцией. Оба типа общения используют язык как основную, всегда сопутствующую социальности, знаковую реальность. Язык как знаковая реальность или система знаков служит специфическим средством хранения, передачи информации, а также средством управления человеческим поведением. Понять знаковую природу языка можно из факта недостаточности биологического кодирования. Социальность, проявляющаяся как отношение людей по поводу вещей и отношение людей по поводу людей, не ассимилируется генами. Люди вынуждены использовать внебиологические средства воспроизведения своей общественной природы в смене поколений. Знак и есть своеобразная «наследственная сущность» внебиологического социального кодирования, обеспечивающая трансляцию всего того, что необходимо обществу, но не может быть передано по биокоду. Язык выступает в роли «социального» гена «Языковая картина» есть отражение мира естественного и мира искусственного. Это понятно, когда тот или иной язык в силу определенных исторических причин получает распространение в иных районах земного шара и обогащается новыми понятиями и терминами.

### **6.3 Проблема государственного регулирования науки**

В условиях современной науки первостепенное значение приобретают проблемы организации и управления развитием науки. Концентрация и централизация науки вызвала к жизни появление общенациональных и международных научных организаций и центров, систематическую реализацию крупных международных проектов. В системе государственного управления сформировались специальные органы руководства науки. На их базе складывается механизм научной политики, активно и целенаправленно воздействующий на развитие науки. В современных условиях рыночной экономики роль государства как регулятора социально-экономических процессов достаточно велика. Не нарушая действия рыночных механизмов, государство выступает в качестве направляющей силы, реализуя через проводимую политику свои интересы. Актуальным сегодня в том числе является и вопрос государственного участия в процессах развития науки и инноваций. Особую значимость ему придает тот факт, что инновации являются одним из основных источников экономического роста. Действительно, при стремительном усилении конкуренции, все более ограниченном доступе к финансовым, материальным, природным, трудовым и прочим ресурсам знания и их применение становятся главным преимуществом как отдельно взятых организаций, так и целых стран в мировом экономическом пространстве. Государственное регулирование рассматривается нами как совокупность различных методов воздействия на объект регулирования. Объектом регулирования в нашем исследовании выступает инновационная сфера экономики, представленная с свою очередь хозяйствующими субъектами - действительными или потенциальными участниками инновационной деятельности. Традиционно выделяют две основных группы методов государственного регулирования: прямой и косвенный. Прямое регулирование заключается в непосредственном участии регулирующих органов в рассматриваемом процессе. Косвенное регулирование предполагает создание условий, способствующих достижению желаемого результата. Прямые методы стимулирования инновационной активности включают: бюджетное финансирование, кредитование и субсидирование кредитных ставок, создание государственных фондов поддержки науки и инноваций, участие государства в качестве единственного или долевого учредителя научных и инновационных организаций, проведение конкурсов на исполнение государственных контрактов. Группа косвенных методов в сфере инновационного регулирования состоит из таких методов, как: разработка нормативно-правовой базы в сфере научной и инновационной деятельности, развитие инновационной инфраструктуры,

разработка программ поддержки и развития научной и инновационной деятельности, налоговое стимулирование, предоставление льгот.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое социальный институт?
2. Когда и почему наука стала социальным институтом?
3. Какова роль научных организаций и учреждений?
4. Способы трансляции научных знаний?

#### **Список литературы**

1. Кохановский В.П. Философия науки в вопросах и ответах. — Ростов н/Д: Феникс, 2006. — 352с.
2. Канке В.А. Основные философские направления и концепции науки. Итоги XX столетия. — М.: Логос, 2000. — 320с.
3. Философия и методология науки: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ Под редакцией В.И.Купцова. — М.: Аспект-Пресс, 1996. — 554с.
4. Лешкевич Т.Г. Философия науки: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2006. — 272 с.
5. Поликарпов В.С. История науки и техники (учебное пособие). — Ростов н/Д: Феникс, 1998. — 352с.

## Раздел 2 ФИЛОСОФИЯ БИОЛОГИИ

### Лекция 7

#### ПРЕДМЕТ ФИЛОСОФИИ БИОЛОГИИ И ЕГО ЭВОЛЮЦИЯ. БИОЛОГИЯ В КОНТЕКСТЕ ФИЛОСОФИИ И МЕТОДОЛОГИИ НАУКИ XX ВЕКА

##### 7.1 Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии

**Философия биологии** — раздел философии, который занимается эпистемологическими, метафизическими и этическими вопросами в области биологических и биомедицинских наук, а также анализом и объяснением закономерностей развития основных направлений комплекса наук о живом. Философия биологии исследует структуру биологического знания; природу, особенности и специфику научного познания живых объектов и систем; средства и методы подобного познания. *Философия биологии* — система обобщающих суждений философского характера о предмете и методе биологии, месте биологии среди других наук и в системе научного знания в целом, ее познавательной и социальной роли в современном обществе. Хотя философы науки и философы вообще давно уже интересовались биологией (например, Аристотель, Декарт, и даже Кант), философия биологии появилась относительно недавно. И почти сразу в ней выделилась биофилософия, как составляющая философии биологии. Содержание и проблематика философии биологии существенно изменялись в ходе развития биологии и других наук о живом, в процессе изменения их предмета, трансформации стратегических направлений исследования. На начальных этапах своего становления как науки биология, еще не будучи теоретически оформленной, по существу представляла собой часть философии. Это отчетливо проявилось уже в античности, прежде всего в учении Аристотеля. Проблема познания живого представлена у него как в рамках умозрительной философии, учения о логических формах и методах познания, так и как особая, относительно самостоятельная сфера исследования природы. В своем трактате «О частях животных» он провел огромную работу по созданию научных основ классификации видов животных. В Новое время методологическое осознание путей и форм познания жизни значительно продвинулось вперед в поисках научного метода. В частности, у Декарта механистический метод был распространен на сферу живого, что привело к представлениям о живых существах как сложных машинах, подчиненных законам механики и развитию редуccionизма. В разработанной форме механистическая концепция познания живого получила воплощение в философии Спинозы.

##### 7.2 Эволюция в понимании предмета биологической науки

Первая целостная концепция эволюции в ее философском осмыслении была сформулирована французским естествоиспытателем Ламарком в «Философии зоологии» (1809). Лейтмотивом книги является утверждение о том, что всякая наука должна иметь свою философскую основу, и только при этом условии она сделает действительные успехи. Оригинальные концепции были предложены в немецкой классической философии XIX века. При рассмотрении живых организмов И. Кант считал недостаточной ориентацию только на механические причины, ибо организм, с его точки зрения, есть образование активное, заключающее в себе одновременно и причину, и действие. В натурфилософии Шеллинга проблема познания живой природы выступает не как проблема эмпирического естествознания, а как одна из основных проблем натурфилософии. Гегель необходимость философского осмысления природы связывал с разрешением внутреннего противоречия, присущего теоретическому отношению к природе. Суть его в том, что естествознание как форма теоретического отношения к природе стремится познать ее такой, какая она есть в действительности. Однако при этом

оно превращает природу в нечто совершенно иное: мысля предметы, мы тем самым превращаем их в нечто всеобщее, вещи же в действительности единичны. Синтез предшествовавших эволюционных представлений осуществил Чарльз Дарвин — создатель эволюционной теории. Принципиальное отличие дарвиновской концепции от других эволюционных и трансформистских взглядов в том, что Дарвин раскрыл движущий фактор и причины эволюции. Дарвинизм ввел в биологию исторический метод как доминирующий метод научного познания, как ведущую познавательную ориентацию. На многие годы он стал парадигмой эволюционных представлений, ознаменовав собой целую эпоху в биологии, науке в целом и в культуре.

### 7.3 Биология в контексте философии и методологии науки XX века

Развитие эволюционных идей на основе дарвинизма вглубь и вширь привело в **конце XX века к формированию концепции глобального эволюционизма, предлагающего эволюционный взгляд на все мироздание в целом.** Параллельно с эволюционизмом, акцентирующим внимание на идее развития, в биофилософии продолжали развиваться представления, ориентированные на идею постоянства, стабильности, организации. Возникновение генетики как науки знаменовало принципиально новый этап в их становлении, начало которому было положено исследованиями австрийского естествоиспытателя Грегора Менделя. Применяя статистические методы для анализа результатов гибридизации сортов гороха, Мендель выявил и сформулировал закономерности наследственности. Впервые в истории науки используя количественные подходы для изучения наследования признаков, Мендель установил новые биологические законы, тем самым заложив основания теоретической биологии. Марксизм выступил не только с критикой натурфилософии XIX века, но и с отрицанием вообще актуальности философии природы как таковой. Вплоть до середины 20-х годов XX века развитие генетики и эволюционизма шло независимо, обособленно, а порой и конфронтационно по отношению друг к другу. Лишь к 50-м годам произошел синтез генетики и классического дарвинизма, что привело к утверждению нового популяционного мышления в биологии. Развивая исследования в этом направлении, А. Н. Северцов уточнил представления о прогрессе биологическом и морфофизиологическом, показав, что они неравнозначны. Дж. Симпсон и И. И. Шмальгаузен в дополнение к описанной Дарвином движущей форме естественного отбора, отсекающей любые отклонения от средней нормы, выделили стабилизирующую форму отбора, охраняющую и поддерживающую средние значения в среде поколений. В 1942 году Дж. Хаксли опубликовал книгу «Эволюция: современный синтез», положившую начало новой синтетической теории эволюции, в которой был реализован синтез генетических и эволюционных представлений. Однако этот синтез был осуществлен до наступления эры молекулярной биологии.

С середины XX века началось интенсивное развитие молекулярной и физико-химической биологии. На этом этапе были сделаны открытия, накоплен огромный фактический материал, фундаментальный для биологического познания. Можно назвать открытие двойной спирали ДНК, расшифровку генетического кода и биосинтеза белка, открытие врожденности генетического кода, обнаружение внеядерной ДНК, открытие молчащих генов, открытие среди ДНК фракций уникальных и повторяющихся последовательностей, обнаружение «прыгающих генов», осознание нестабильности генома и многое другое. С современных позиций философское осмысление мира живого представлено в четырех относительно автономных и одновременно внутренне взаимосвязанных направлениях: онтологическом, методологическом, аксиологическом и праксиологическом. Современное естествознание имеет дело с множеством картин природы, онтологических схем и моделей, зачастую альтернативных друг другу и не связанных между собой. В биологии это отражалось в разрыве эволюционного, функционального и организационного подходов к исследованию живого, в несовпадении

картин мира, предлагаемых эволюционной биологией и экологией и т. д. Задача онтологического направления в биофилософии — выявление онтологических моделей, лежащих в основаниях различных областей современной науки о жизни, критико-рефлексивная работа по осмыслению их сути, взаимоотношений друг с другом и с онтологическими моделями, представленными в других науках, их рационализации и упорядочению.

Концептуальным ядром биофилософии является понятие *жизни*. Оно приобретает статус многозначной философской категории и основополагающего принципа понимания сущности мира и человеческого существования в нем. В онтологическом плане жизнь можно представить как важнейший компонент нашего бытия, образец совершенства ее структурной и функциональной организации, явление планетарного (а может и не только) характера, исходное основание образования многих биогенных и биокосных (например, коралловые острова и рифы, гумус, торф, уголь, нефть, горючие газы и сланцы) природных ресурсов непреходящий фактор биосферы, которая развивалась и трансформировалась в ноосферу.

Интеграция биологического и социального мира живой природы и природы общественной жизни помогает преодолеть крайности в толковании роли биологических и социальных факторов в жизнедеятельности биологических и социальных типов жизни, породив биосоциологию. Биосоциальный подход выполняет своего рода функцию интегративного основания в исследованиях различных типов жизни. Биосоциология ориентированна на познание процесса взаимодействия биологического и социального в ходе становления личности человека, решение противоречия между материальными

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что является биологической разновидностью?
2. Как возможна рациональность, учитывая наше биологическое происхождение?
3. Как организмы координируют их общее поведение?
4. Есть ли средства изменения генома?
5. Как наше биологическое понимание расы, сексуальности, и гендерности отражает социальные ценности?
6. Что является естественным отбором, и как это работает в природе?
7. Как врачи объясняют болезнь?
8. Как экология связана с медициной?

#### **Список литературы**

1. Биология и культура / Отв. ред. И.К. Лисеев. М., 2004.
2. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования. М., 2002.
3. Глушкова В.Г., Макара СВ. Экономика природопользования. М., 2003.
4. Системный подход в современной науке / Отв. ред. И.К. Лисеев, В.Н. Садовский. М., 2004.
5. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции. М., 2004.

### СУЩНОСТЬ ЖИВОГО И ПРОБЛЕМА ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ. ПРИНЦИП РАЗВИТИЯ В БИОЛОГИИ

#### 8.1 Понятие жизни в современной науке и философии

**Жизнь** – одна из форм бытия и одна из высших форм движения. Однако при всей очевидности, казалось бы, и наглядности феномена жизни познание сущности жизни, ее критериев, закономерностей развития – дело чрезвычайно сложное. Показателем этой сложности служит факт, что до сих пор отсутствует определение жизни, которое удовлетворяло бы научным требованиям. Современная наука во взгляде на жизнь исходит из представлений о качественном отличии живого от неживого, о наличии общих свойств у растительного и животного мира, включая человека. Естественнонаучное познание жизни осуществляется по многим направлениям. Практически в него вовлечены все науки. И все же основная тяжесть выпадает на биологию – науку о жизни. Познание жизни – первоочередная в числе задач, к решению которых человек приступил с момента своего осознанного существования. И это понятно, ибо жизнь для него – первейшая ценность; она породила самого человека и ее биологические механизмы в совокупности с социальными факторами составляют суть человеческой природы. Жизнь – это естественный природный процесс, что предопределяет его познание средствами и методами науки, используемой для изучения всех природных явлений. Вместе с тем жизнь обладает специфическими свойствами, которые делают ее принципиально отличной от всех иных проявлений материального порядка, то есть речь идет о качественном своеобразии жизни.

Жизнь на Земле представлена громадным разнообразием форм, которым присуща возрастающая сложность строения и функций. Всем живым организмам свойственны два признака: целостность и самовоспроизведение. В ходе индивидуального изменения (онтогенеза) организмы приспосабливаются к внешним условиям, а смена поколений приобретает эволюционно-исторический характер (филогенез). Организмы выработали способность к относительной независимости от внешней среды (автономность). Одно из главных свойств всякого живого организма – обмен веществ. Наряду с ним существенными признаками жизни являются раздражимость, рост, размножение, изменчивость, наследственность. Всякий живой организм как бы стремится к главному – воспроизведению себе подобных.

По мере совершенствования методов и средств познания живых структур уточнялись представления о природе белка, характере обменных процессов в живом организме и взаимодействии его с окружающей средой. К познанию жизни подключились физика и химия, что позволило выделить молекулярный уровень биологической организации. Активно внедряются представления о физико-химической природе жизни, что якобы предопределяет возможность ее познания исключительно средствами физики и химии.

И пока ученые не выработали единого определения жизни, воспользуемся таким понятием: *жизнь – это частичная, непрерывная, прогрессирующая и взаимодействующая со средой самореализация потенциальных возможностей электронных состояний атомов.* Философский интерес к проблеме жизни продиктован следующими обстоятельствами: во-первых, философским объяснением природы самого человека, что требует привлечения естественнонаучных представлений о жизни; во-вторых, необходимостью использования методологических принципов в ходе научного познания жизни; в-третьих, уяснением закономерностей структурно-функциональной организации живого, что способствует верному ответу на один из актуальнейших философских, мировоззренческих вопросов – в чем смысл жизни человека?

Важным результатом философского и естественнонаучного познания жизни является вывод о единстве жизни на Земле.

## 8.2 Философский анализ оснований исследований происхождения и сущности жизни

В истории культуры существовало несколько принципиальных решений **проблемы происхождения жизни**. Но прежде, чем говорить о них, надо выделить позицию, исходя из которой, проблемы происхождения просто не существует. Согласно теории стационарного состояния, Вселенная существовала вечно. Она всегда обладала способностью поддерживать жизнь. Живые организмы на Земле обладают в ходе исторического времени только двумя возможностями: изменять численность или вымирать. Этот вывод делается на основании геологических ископаемых останков, появление их в породах интерпретируется в экологическом аспекте – внезапное появление какого-либо вида в геологическом пласте объясняется увеличением численности его популяции или его перемещением в места, благоприятные для сохранения останков. Эта теория в большей части своих доводов связана с объяснением значения разрывов в палеонтологической летописи.

Суть главных **теорий происхождения жизни** можно выразить в следующих тезисах:

1. жизнь была создана сверхъестественным существом в определенное время (креационизм);
2. жизнь возникла неоднократно из неживого вещества (самопроизвольное зарождение);
3. жизнь занесена на нашу планету из вне (панспермия);
4. жизнь возникла в результате процессов, подчиняющихся химическим, физическим законам (биохимическая эволюция).

Сосредоточимся на методологических и мировоззренческих аспектах решения проблемы в каждом из вариантов. Большая часть соображений, на которых основываются эти теории, умозрительны, так как воспроизвести в сколько-нибудь наглядном виде события, происходившие при возникновении жизни, невозможно. Это относится как к научным, так и к теологическим построениям. Однако одна теория, теория эволюции, все больше и больше воспринимается не как некая метафизическая теория, а как совокупность научных гипотез, каждая из которых поддается проверке.

Согласно теории креационизма, жизнь возникла в результате сверхъестественного события в прошлом. Креационизма придерживаются представители практически всех теистических учений. Традиционно иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в книге Бытия, вызывает споры среди теологов. В 1650 году архиепископ Ашер из г. Арма Ирландия вычислил, что Бог сотворил мир в октябре 4004 г. до н.э. и закончил свой труд 23 октября в 9 утра созданием человека. Эту дату он получил, сложив возраста всех людей, упомянутых в библейской генеалогии. Можно ли считать 6 дней творения шестью земными сутками? Для многих описание творения скорее относится к ответу на вопрос “почему?”, а не “каким образом?”, то есть апеллируют не к механизму, а к принципу. Как отмечает немецкий протестантский теолог У. Гербер, важнейшей задачей того или тех, кто написал “Бытие”, была вовсе не информация о возникновении и развитии мира, а восхваление Бога как всемогущего творца. И здесь творение вызывает интерес не как естественнонаучное событие, а как этап святой деятельности Бога”.

Процесс божественного сотворения мира и живого мыслится как имевший место лишь единожды и поэтому недоступный для наблюдения, этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного творения за рамки научного объяснения. Наука занимается по большей части теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию. Это означает, что логически не может быть противоречия между научным и богословским

объяснениями происхождения жизни, так как эти сферы мышления взаимоисключают друг друга. Для ученого научная истина всегда содержит элемент гипотезы, предварительности, но для верующего теологическая истина абсолютна. Наука не в состоянии отвергнуть идею о божественном творении Вселенной, так же как теологические взгляды не обязательно отвергают возможность того, что жизнь в процессе своего развития приобрела черты, объяснимые на основе законов природы. Данное в Библии объяснение происхождения мира ни по своим методам, ни по полученным результатам (то есть по предъявляемой информации) не может и не должно претендовать на научность.

Разновидностью креационизма в биологии является учение о сверхъестественном происхождении всех видов животных и растений. Для объяснения им же открытой последовательности смены фаун в геологическом прошлом в 60 годах XIX века Кювье выдвинул теорию катастроф: исчезновение целых фаун – результат геологических переворотов, постигавших время от времени земной шар, причины их, по Кювье, окутаны.

### 8.3 Основные этапы становления идеи развития в биологии

**Развитие** эволюционных идей в биологии имеет достаточно длительную историю. Начало рассмотрению вопросов эволюции органического мира было положено еще в античной философии и продолжалось более двух тысяч лет, пока не возникли первые самостоятельные биологические дисциплины в науке Нового времени. Основным содержанием данного периода является сбор сведений об органическом мире, а также формирование двух основных точек зрения, объясняющих разнообразие видов в живой природе. Первая из них возникла еще на базе античной диалектики, утверждавшей идею развития и изменения окружающего мира. Вторая точка зрения появилась вместе с христианским мировоззрением, основанном на идеях креационизма. В то время в умах многих ученых господствовало представление, что Бог создал весь окружающий нас мир, в том числе все виды жизни, существующие с тех пор в неизменном виде. Интерес к биологии заметно усилился в эпоху Великих географических открытий. Интенсивная торговля и открытие новых земель расширяли сведения о животных и растениях. Потребность в упорядочении быстро накапливающихся знаний привела к необходимости их систематизации и появлению первых классификаций видов, среди которых особое место принадлежит классификации К. Линнея. В своих представлениях о живой природе Линней исходил из идеи неизменности видов. Но в том же XVIII в. появились и другие идеи, связанные с признанием не только градации, но и постепенного усложнения органических форм. Эти представления стали называться *трансформизмом*, и к этому направлению принадлежали многие известные ученые того времени. Все трансформисты признавали изменимость видов организмов под действием изменений окружающей среды, но при этом большинство из них еще не имели целостной и последовательной концепции эволюции. Первая попытка построить целостную концепцию развития органического мира была предпринята французским естествоиспытателем Ж. Б. Ламарком. В своем труде «Философия зоологии» Ламарк обобщил все биологические знания начала XIX в. Им были разработаны основы естественной систематики животных и впервые обоснована целостная теория эволюции органического мира, поступательного исторического развития растений и животных. Быстрое развитие естествознания и селекционной работы, расширение и углубление исследований в различных отраслях биологии, интенсивное накопление новых научных фактов в XIX в. создали благоприятные условия для новых обобщений в теории эволюции живой природы. Одной из попыток такого рода обобщений стала теория катастроф французского зоолога Ж.Л. Кювье. Методологической основой теории катастроф стали большие успехи в таких областях биологической науки, как сравнительная анатомия и палеонтология. Кювье систематически проводил сравнение строения и функций одного и того же органа или целой системы органов у самых разных видов животных. Исследуя строение органов

позвоночных животных, он установил, что все органы любого живого организма представляют собой части единой целостной системы. Вследствие этого строение каждого органа закономерно соотносится со строением всех других. Ни одна часть тела не может изменяться без соответствующего изменения других частей. Идея постепенного и непрерывного изменения всех видов растений и животных высказывалась многими учеными задолго до Дарвина. Поэтому само понятие эволюции — процесса длительных, постепенных, медленных изменений, в конечном итоге приводящих к коренным, качественным изменениям — возникновению новых организмов, структур, форм и видов, проникло в науку еще в конце XVIII в. Однако именно Дарвин создал совершенно новое учение о живой природе, обобщив отдельные эволюционные идеи в одну стройную теорию эволюции. Опираясь на огромный фактический материал и практику селекционной работы по выведению новых сортов растений и пород животных, он сформулировал основные положения своей теории, которые изложил в книге «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859). Генетика возникла в начале XX в., хотя первые шаги в изучении наследственности были сделаны во второй половине XIX в. чешским естествоиспытателем Г. Менделем, который своими опытами заложил основы современной генетики. В 1868 г. он поставил опыты по скрещиванию гороха, в которых доказал, что наследственность не имеет промежуточного характера, а передается дискретными частицами. Сегодня мы называем эти частицы генами. Результаты своих наблюдений Мендель отразил в опубликованной им научной статье, которая, к сожалению, осталась незамеченной. Те же самые выводы были вновь получены в 1900 г., когда три исследователя — Х. Де Фриз, К. Корренс и Э. Чермак — провели свои эксперименты, в которых повторно открыли правила наследования признаков. Поэтому основателями новой науки считаются вышеназванные ученые, а свое название эта наука получила в 1906 г., •дал его английский биолог У. Бетсон. Синтетическая теория эволюции представляет собой синтез основных эволюционных идей Дарвина и, прежде всего, естественного отбора с новыми результатами исследований в области наследственности и изменчивости. Началом разработки синтетической теории эволюции принято считать работы русского генетика С.С. Четверикова по популяционно-генетике, затем к этой работе подключились около 50 ученых из восьми стран.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите исторические формы постановки проблемы происхождения жизни?
2. Каковы методологические принципы концепции эволюционного происхождения живого?
3. Определите соотношение философской и естественнонаучной интерпретации жизни?
4. Каковы основные этапы развития представлений о сущности живого?

#### **Список литературы**

1. Алексеев, П.В. История философии: учебник./ П.В.Алексеев - М.: ТК Велби, Проспект, 2013.-240 с. ISBN 978-5-482-01696-1
2. Алексеев, П.В., Панин, А.В. Философия: учебник/ П.В.Алексеев, Панин А.В.- М.:Проспект: Изд-во Московского ун-та, 2012.-588 с. ISBN 978-5-392-03269-3
3. Бессонов, Б.Н. История и философия науки. /Б.Н.Бессонов - М.: Высшее образование, 2010.- 394 с. ISBN 978-5-9916-0581-6
4. Кун, Томас. Структура научных революций: пер. с англ.- М.: АСТ Москва, 2009.- 317 с. ISBN 978-5-17-059180-0
5. Лебедев, С.А., Рубочкин, В.А. История и философия науки./ С.А.Лебедев, В.А.Рубочкин.- М.: МГУ, 2010.- 200 с. . ISBN 978-5-211-05575-9

# ОТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ К ГЛОБАЛЬНОМУ ЭВОЛЮЦИОНИЗМУ. ПРОБЛЕМА СИСТЕМНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В БИОЛОГИИ. ПРОБЛЕМА ДЕТЕРМИНИЗМА В БИОЛОГИИ

## 9.1 Биология и формирование современной эволюционной картины мира

**В концепции глобального эволюционизма** Вселенная представляется в качестве развивающегося во времени природного целого. Вся история Вселенной от "Большого взрыва" до возникновения человечества рассматривается как единый процесс, в котором космический, химический, биологический и социальный типы эволюции имеют генетическую и структурную преемственность. Историю становления эволюционных взглядов в науке до настоящего времени условно можно разбить на следующие этапы: Антиэволюционизм. Абсолютное отрицание каких-либо эволюционных изменений. Характерно для классической картины мира. В основе лежало представление, что Вселенная бесконечна во времени и пространстве. Локальный эволюционизм. Характерен для науки второй половины XIX начала XX веков. В этот период возможность самоорганизации вещества была доказанным эмпирическим фактом (биологическая эволюция, развитие космологических объектов), но все эволюционные процессы не рассматривались, как некоторые взаимосвязанные этапы развития Вселенной. Сама Вселенная признавалась бесконечной во времени, а все эволюционные процессы рассматривались как независимые случайно возникающие и затухающие в различных её частях. Формальный глобальный эволюционизм. Представление о едином, последовательном процессе эволюции. Стал складываться в конце XX века (Л. М. Гинделис, И. Пригожин, Тейяр де Шарден, Э. Янч, Г. М. Идлис, Н. Н. Моисеев, В. В. Казютинский, А. П. Назаретян и другие). Этот подход получил название глобального (или универсального) эволюционизма. Основные положения формального глобального эволюционизма: Мир имеет начало во времени или циклически "рождается" и "гибнет", проходя через состояние сингулярности (гипотеза пульсирующей Вселенной),

Мир состоит из иерархических систем, последовательно появляющихся с момента начала Мира, как этапы его эволюции, Законы функционирования систем признаются неизменными на всём протяжении эволюции Мира (из-за этого концепция получила название формального глобального эволюционизма). Слабым местом этой концепции является предопределенность фундаментальных законов мироздания. В связи с этим существует ряд вопросов: могут ли существовать законы системы до возникновения самой системы. Вселенная развивается и усложняется, следовательно, законы, описывающие систему в начале развития, должны быть самые простые, но в настоящий момент, законы, описывающие начальные этапы существования вселенной, постоянно усложняются. Еще одним вопросом является то, какие законы считать фундаментальными, а какие производными и возможно ли такое разделение. Решить проблемы формального эволюционизма можно одним из следующих способов: либо согласится с предопределенностью всех мировых законов, тем самым отказаться от эволюционных взглядов, либо отвергнуть предопределенность и искать принципы становления уровней организации вселенной и, самое главное, последовательного возникновения соответствующих им законов. Глобальный эволюционизм поддерживает второй вариант и его основным предположением является то, что не существует статичных, абсолютных законов Вселенной. То есть на начальный момент времени Вселенная не обладала никакими физическими параметрами, характеристиками — ни массой, ни энергией, ни зарядом, и, следовательно, не существовало никаких законов, связывающих эти параметры. Говоря о единичности и элементарности начала Вселенной, в рамках глобального эволюционизма выдвигают гипотезу направленности эволюции. Согласно которой, с самого начала мир был разделен на бытие и небытие, а развитие

происходило за счет противоположных процессов: дифференциации элементов и интеграции их в новые системы. Основные положения глобального (не формального) эволюционизма следующие: В начальный момент Вселенная не обладала никакими параметрами. Единая теория взаимодействий может быть построена как иерархическая структура, в которой отдельные теории рассматриваются, как последовательные звенья в цепочке вывода, а не как частные решения некоторой обобщающей системы. Направление эволюционного движения задается двумя процессами: дифференциацией исходного неопределенного состояния и интеграцией "продуктов" распада. В рамках глобального эволюционизма выдвигается гипотеза последовательного возникновения и изменения законов Вселенной. Которая не только позволяет рационально подойти к пониманию начала вселенной, но и по-новому взглянуть на возможность объединения существующих законов в единую систему. Согласно парадигме глобального эволюционизма единая теория физических взаимодействий должна представлять собой не некоторую стационарную систему, частными решениями которой являются законы элементарных взаимодействий, а последовательную цепочку законов, предыдущие звенья которой являются основанием для вывода последующих. Фактически эта система должна выглядеть, как иерархическая последовательность уравнений, имеющих изменяемый параметр. Глобальный эволюционизм сегодня существует в виде огромного количества вариантов и версий, которые характеризуются различной степенью концептуальной проработанности: от малообоснованных утверждений, наполняющих обыденное сознание до развернутых концепций, подробно рассматривающих весь ход универсальной эволюции мира.

## 9.2 Проблема системной организации в биологии

**Системность** является неотъемлемым свойством материи, наряду с движением, пространством, временем, отражением. Это свойство заключается в способности материи образовывать упорядоченные структуры. В любых пространственных масштабах, известных современной науке, материя предстаёт более или менее упорядоченной, образует системы разного уровня. Познание – это сложный диалектический процесс, в котором человек переходит от описания поверхностных явлений к объяснению всё более и более глубоких сущностей. Познание сущности сложных систем предполагает раскрытие внутренних, существенных связей между элементами. Поэтому принцип системности является одним из важнейших принципов современной диалектико-материалистической философии, наряду с принципом материального единства мира, принципом развития, принципом причинности. В XX веке философский принцип системности лёг в основу общенаучного системного подхода. Одной из особенностей объектов живой природы является их высокая организованность. Поэтому в биологии особенно важно применять системный подход. Отдельные элементы системного мышления встречаются уже в древних биологических учениях. Так, античные философы неоднократно обращались к проблеме соотношения части и целого. В XVII-XVIII веках господствовали механистические представления в биологии и в науке в целом. Организм сопоставлялся с механической системой, в которой целое является простой суммой частей. Такой примитивный подход не объяснял качественную специфику целостных систем. В противоположность механистическому материализму сформировался витализм – это идеалистический подход, согласно которому живой организм не сводится к сумме материальных частей, т.к. содержит ещё некое объединяющее духовное начало («жизненная сила», «жизненный порыв»). Бурное развитие биологии в XIX и в начале XX века с необходимостью требовало создания системного подхода. Свой вклад в его создание внесли российские учёные А.А. Богданов, В.И. Вернадский, В.Н. Сукачёв. Наибольшую роль сыграл австрийский философ и биолог Людвиг фон Бергаланфи, утверждавший, что живой организм нельзя рассматривать как механический конгломерат частей. Бергаланфи предложил определение системы, которое в общих чертах сохраняется

и сегодня. Система – это комплекс взаимодействующих элементов. Элемент – это далее неразложимый компонент системы при данном способе её рассмотрения. Структура – это совокупность устойчивых связей между элементами. Для характеристики уровня упорядоченности элементов используют понятие организации, разработанное В.Н. Беклемишевым. Согласно Бергаланфи организм как система обладает следующими признаками:

1) целостность, т.е. такой высокий уровень организованности, при котором свойства системы не сводятся к сумме свойств элементов. Целостная система обладает специфическими качествами, которых лишены элементы в отдельности и которые возникают благодаря взаимодействию элементов.

2) Открытость, т.е. интенсивный обмен веществом, энергией, информацией между системой и внешней средой. Благодаря обмену со средой организму удаётся поддерживать энтропию на низком уровне, т.е. сохранять высокую упорядоченность.

3) Динамичность, т.е. постоянное обновление элементов системы, при сохранении общего равновесия и устойчивой структуры.

4) Активность, т.е. существенное преобразование внешней среды.

5) Эквивалентность, т.е. способность приходить к одному и тому же результату разными путями, из разных начальных состояний.

Первоначально Бергаланфи распространял системный подход только на объяснение организма. Позднее он создал «общую теорию систем», распространяющуюся на объекты разной природы. В настоящее время системный подход позволил выделить уровни структурной организации материи. Каждый уровень образуется из множества систем определённого масштаба. Например, в биологии такими уровнями являются органические макромолекулы, клетки, ткани, органы, системы органов, организмы, популяции, биоценозы и биосфера в целом. Многообразие уровней структурной организации живой материи является объективной основой для дифференциации биологии. Каждый уровень изучается соответствующими науками в составе биологии. В тоже время, системы разных уровней взаимосвязаны и не могут быть поняты в отдельности. Поэтому системный подход является одним из оснований интеграции биологии.

### 9.3 Проблемы детерминизма в биологии

**Детерминизм** – это философское учение о всеобщей закономерной взаимосвязи и взаимообусловленности объективных явлений. Ядром детерминизма является принцип причинности: любое событие имеет причину. Причиной называют явление, которое при определённых условиях закономерно порождает другое явление, называемое следствием.

Исторически первой формой детерминизма был механический детерминизм – это философское учение, абсолютизирующее динамические законы и отрицающее объективное существование случайности. Динамический закон – это закон, управляющий поведением отдельного объекта и позволяющий установить однозначную связь его состояний. Знание динамических законов позволяет точно предсказывать события. Механический детерминизм получил распространение в науке в XVIII- начале XIX вв., когда биология оставалась не развита, а наибольших успехов достигла механика. Сторонники механического детерминизма пытались объяснить биологические процессы с помощью законов механики или подобных им других динамических законов. Динамические законы – это идеализация реальных отношений, выделение из бесконечного множества условий отдельных существенных связей. Поэтому в чистом виде они нигде не реализуются. В тоже время динамические законы не являются ошибочными. Ошибочной является их абсолютизация. Динамические законы применимы для описания реальных объектов, которые настолько близки к идеализированным объектам, что случайные отклонения величин ничтожно малы, и ими можно пренебречь. Такими объектами являются устойчивые системы из небольшого числа элементов и с ограниченным набором условий, существенно влияющих на систему (например,

Солнечная система). Но большинство реальных объектов не отвечают этим признакам (например, биологические объекты). Любой биологический объект является сложнейшей системой, состоящей из множества элементов и связанной с внешней средой интенсивными обменными процессами. Функционирование биологического объекта включает множество пересекающихся причинных цепей и подвержено влиянию множества внешних факторов. Поэтому применение динамических законов для описания биологических процессов является грубым и примитивным упрощением реальности. Недостатками механического детерминизма воспользовались сторонники индетерминизма – философского учения, отрицающего всеобщую закономерную взаимосвязь объективных явлений. Индетерминисты полагали, что биологические процессы абсолютно хаотичны, случайны, не подчиняются никаким законам и потому не предсказуемы. В противоположность механистическому материализму в биологии развивались идеалистические учения (финализм, телеология). Телеология – это религиозное учение о целесообразности в природе. Телеологи утверждали, что биологические процессы нельзя объяснить действием материальных причин, т.к. они подчиняются нематериальным целям, изначально заложенным в природу богом. Телеологи очеловечивают природу и переворачивают с ног на голову реальные причинные цепи. Только в осознанной человеческой деятельности цель, как планируемый в будущем результат, может управлять поведением в настоящем. А в природе нет планируемых целей. Биологические процессы происходят не «ради того чтобы», а «потому что», т.е. порождаются материальными причинами и подчиняются законам. Дарвин доказал что приспособленность анатомии и физиологии живых существ к достижению определённых целей (прежде всего к выживанию) стала результатом естественного отбора. Избегая крайностей механического детерминизма, индетерминизма, противостоя телеологии, формировался диалектико-материалистический детерминизм. Согласно диалектико-материалистической классификации форм движения биологические процессы включают в себя физико-химические процессы, но качественно не сводятся к ним. Поэтому динамические законы применимы для описания конкретных физических и химических процессов в составе живого. В тоже время, функционирование клетки как целого, жизнедеятельность организма, эволюцию видов, развитие биосферы не объяснить динамическими законами. Но это не значит, что такие процессы не подчиняются никаким законам. Они также закономерны обусловлены. Но законы, управляющие биологическими процессами, являются не динамическими, а вероятностными (статистическими).

Вероятностный закон – это закон, управляющий поведением больших совокупностей, но в отношении отдельного объекта позволяющий делать лишь вероятностные предсказания. Вероятностные законы также называют статистическими, потому что они проявляются в большом числе случаев как устойчивая тенденция. Вероятностные законы раскрывают диалектику случайности и необходимости в реальных процессах. Они описывают такие закономерные связи, которые реализуются посредством огромного числа событий, каждое из которых в отдельности является случайностью. Т.о. необходимость пробивает себе дорогу через массу случайностей, а случайность выступает формой проявления необходимости. Например, Дарвин установил статистическую закономерность естественного отбора. Случайными могут быть отдельные события эволюции: появление тех или иных мутаций, выживание или гибель отдельных особей или видов. Но сквозь случайные события пробивает себе дорогу общая закономерная направленность эволюции. В природе существует множество видов детерминации. Существуют причинные связи (порождение причиной следствия), структурные (связь между элементами системы), функциональные (связь между свойствами предмета, выражаемая функцией – математическим уравнением) и т.д. Живой природе свойственны все виды детерминации, что и неживой, а также специфический вид связи – телеономная, или целевая детерминация. В отличие от телеологии материалистическая наука не мистифицирует понятие цели, а объясняет органическую

целесообразность на основе понятия о системах с обратной связью. Поведение таких систем корректируется в зависимости от информации о результатах деятельности. Это позволяет направлять деятельность к определённому результату. Примерами систем с обратной связью являются человек и все живые существа, а также механизмы, созданные по образцу живых объектов. Целеполагающей является только деятельность человека, т.к. только человек способен мысленно планировать цели деятельности. Поведение животных также регулируется обратной связью, но подчиняется не осознанной цели, а инстинктам, рефлексам, т.е. программе действий, отточенной в эволюции и направленной на выживание. Наличие целевой детерминации в биологических процессах требует применения целевого подхода в биологии. Целевой подход, как разновидность функционального подхода, исследует поведение объекта как целенаправленное, т.е. зная цель, объясняет характер процесса. Признание многообразных видов детерминации в живой природе, в том числе целевой детерминации, признание вероятностного характера биологических законов является сущностью современного органического детерминизма. Органический детерминизм является формой диалектико-материалистического детерминизма применительно к познанию биологических процессов.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. В чём проявляется приспособительный характер и генетическая обусловленность социальности?
2. Каковы понятия добра и зла в эволюционно-этической перспективе?
3. Эволюционные представления об организованности и системности в биологии по работам А.А. Богданова и В.И. Вернадского?
4. Какие основные направления обсуждения проблемы детерминизма в биологии?
5. В чём сущность и форма биологической телеологии?

### **Список литературы**

1. Астрономия: век XXI / Ред.-сост. В.Г.Сурдин. Фрязино: Век 2, 2007.
2. Грин Б. Скрытая реальность: Параллельные миры и глубинные законы космоса. М.: УРСС, ЛИБРОКОМ, 2013.
3. Гринин Л.Е. Эволюция: космическая, биологическая, социальная – возможности единой парадигмы // Глобалистика как область научных исследований и сфера преподавания. Вып. 5 / Под ред. И.И. Абылгазиева, И.В.Ильина. М.: МАКСПресс. 2011
4. Гуревич И.М., Урсул А.Д. Информация – всеобщее свойство материи: Характеристики. Оценки. Ограничения. Следствия. М.: ЛИБРОКОМ, 2012.
5. Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А. Глобальный эволюционизм: Идеи, проблемы, гипотезы. М.: МГУ, 2012.
6. Урманцев Ю.А.. Эволюционика или общая теория развития систем природы, общества и мышления. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., 2009.
7. Урсул А.Д. Существует ли материя без движения? // Философия и культура. 2011. №7.

# ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОЛОГИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ НОРМ, УСТАНОВОК И ОРИЕНТАЦИЙ КУЛЬТУРЫ. ПРЕДМЕТ ЭКОФИЛОСОФИИ

## 10.1 Философия жизни в новой парадигматике культуры

Закономерности развития знания о жизни и закономерности развития жизни — далеко не одно и то же. Методологический, гносеологический анализ развития наук о жизни не исчерпывает и не восполняет необходимости предельно широкого, философского анализа самого феномена жизни. Что такое философия жизни? Философия жизни — это философское осмысление явления жизни в его феноменальной, онтологической данности. Это анализ того, как сам факт существования жизни влияет на формирование онтологических схем и объяснений, утверждение различных познавательных моделей в их конкретном историческом наполнении. Если в области философии биологии ныне наработан многообразный и обширный материал, проведены многочисленные, глубокие исследования разных аспектов этой проблематики, то философии жизни, представленной с современных позиций, фактически нет. И не должно вводить в заблуждение наличие целого ряда книг с названием “Биофилософия” — они по сути своей посвящены другим проблемам. Почему же сложилось такое положение? Что это — досадное недоразумение или трагическая закономерность, отражающая специфику развития современной цивилизации? Обратимся к истокам. А в истоках этих лежат установки иудео-христианского мировоззрения, на протяжении многих лет определявшие действующие регулятивы культуры стран, лидирующих в развитии современной науки. Философия природы в форме натурфилософии возникла еще в древности и прошла через всю историю философии, испытав периоды своего развития, расцвета, упадка и фактического исчезновения с философского горизонта из-за своих умозрительных, сугубо абстрактных построений, далеких от опоры на точные экспериментальные данные и кропотливую экспериментально-исследовательскую работу. Для различных натурфилософских систем прошлого весьма характерной оказалась подмена регулятивных принципов принципами конститутивными. Это влекло за собой неоправданное перенесение натурфилософами исторически конкретных, функционирующих в соответствующей когнитивной и социо-культурной обстановке принципов и методов научного знания, научного видения природы на природу как таковую. В современной философии все более осознается важность выделения и учета многообразных онтологических моделей современной науки, подчеркивается, что природа должна мыслиться ныне совершенно иначе, чем в натурфилософии, что прежнее безоговорочное расчленение на субъект и объект познания, на внешний и внутренний мир ныне неприемлемо. Содержание философии природы начинает в последние годы все более и более переосмысляться — из некоей мировой схематики, существующей вне и независимо от человека, она становится философскими размышлениями человека, существующего в природе, вовлеченного в определенную сеть взаимоотношений с природой, и выражающего в своих философских размышлениях о природе те предельные природные основания, на которых зиждется и наука, и культура, и материальное производство. Философия природы становится философскими размышлениями об онтологических предпосылках, принципах и моделях, присущих естествознанию определенного периода и тем отношениям человека с природой, которые специфичны для каждого исторического периода. Одной из основных задач философии природы, понятой таким образом, является осмысление смены познавательных моделей, происходящей в развитии человеческой цивилизации, осознание историчности принципов и методов, с которыми подходит к природе естествознание. Мир жизни не раз служил основанием для создания широких познавательных моделей в культуре. Это прежде всего присущая античности организменная познавательная модель. На ее основе устройство бытия, космоса, природы

рассматривались по аналогии с устройством живого организма. Эволюционная познавательная модель, рассматривающая мир в его развитии по аналогии с развитием организмов, прошла через века и способствовала превращению эволюционизма из частного конкретного направления науки в феномен культуры в целом. Из биологической идеи она трансформировалась в эволюционистский способ мысли, обретая в широко утверждающейся ныне концепции глобального эволюционизма свое всеобщее универсальное значение. Одной из ведущих познавательных моделей XX века стала системная познавательная модель, также уходящая своими основаниями в мир живых объектов. Формирование системных представлений явилось логическим продолжением и углублением традиционной для биологического познания проблемы целостности организма. Создавая свою организмическую теорию Л. фон Берталанфи положил в ее основу представление о том, что живой организм не является неким конгломератом отдельных элементов, а выступает как определенная система, обладающая свойствами целостности и организованности.

Принцип системности, сформировавшийся в сфере биологического познания, предстает ныне в своей универсальности как путь реализации целостного подхода к объекту в условиях учета сложнейшей и многообразной дифференцированности знания об этом объекте. Системный подход в современной науке отражает реальный процесс исторического движения познания от исследования единичных, частных явлений, от фиксации отдельных сторон и свойств объекта к постижению единства многообразия любого целого. Процесс коэволюции как совместного сопряженного развития систем с взаимными селективными требованиями был обнаружен и изучен в биологии уже весьма давно. Однако, он рассматривался как периферийный, маргинальный процесс, призванный объяснить лишь различные виды симбиотических отношений: хищник-жертва, аменсолизм, паразитизм, комменсализм, протокооперация, мутуализм и др. Впервые обратил внимание на эти закономерности В.И.Вернадский, сформулировавший свою концепцию перехода биосферы в ноосферу. Однако, он не использовал еще термина “коэволюция”, хотя по сути развивал коэволюционные идеи в понимании взаимодействия человека и природы. С концепцией коэволюции человека и биосферы в отечественной литературе первым выступил Н.В.Тимофеев-Ресовский в 1968 г. [6]. Затем в работах Н.Н.Моисеева, Э.В.Гирусова и многих других исследователей эти идеи были всесторонне обсуждены и обоснованы. В истории философской мысли феномен жизни не раз становился предметом для фундаментальных размышлений о характере познания, судьбах человеческой культуры и цивилизации, можно отметить, что анализ мира жизни служил основанием для создания ряда познавательных моделей. Разработка философии жизни имела существенное значение в рамках философской традиции. (Ф.Ницше, В.Дильтей, Г.Зиммель, О.Шпенглер, А.Бергсон). Основная идея “философов жизни” в том, что “один лишь разум, прежде считавшийся универсальным “органом философии”, недостаточен для выработки целостного мировоззрения. Как явствует уже из названия, философы данного направления выдвигают на первый план понятие и принцип жизни. Сам по себе обращенный к философии призыв — повернуться лицом к жизни — неоригинален; его, как и понятие жизни, можно встретить и в произведениях философов прошлого. Отличие же философии жизни от традиционной мысли заключается в том, что как раз через понятие жизни ее последователи стремятся решительно размежеваться с классической философией, ее мировосприятием. Традиционную философию, особенно философию нового времени, представители философии жизни обвинили в том, что она создала культ разума и науки, в жертву которым была принесена именно жизнь — и жизнь природы, и жизнь человека. Правда, понятие жизни, которому сторонники философии жизни придавали фундаментальное значение и в деле критики, и в обосновании новых философских позиций, так и осталось в их произведениях расплывчатым, неопределенным, метафорическим. И почти каждый мыслитель данного направления, критикуя за это предшественников, пытаясь предложить свое, как ему казалось, более четкое и содержательное видение жизни. Заметного успеха до биться не удалось. Однако

влияние философских размышлений о жизни на культуру, философию нашего столетия было весьма велико. Оно ощущается и поныне. Другое критическое устремление философии жизни связано с расшатыванием основ сциентизма (от лат. scientia — наука), т.е. воззрения на мир, ставящего во главу угла научные достижения, критерии научности, научный разум, методы науки. Правда, борьба против сциентизма не вылилась у выдающихся мыслителей Бергсона или Дильтея в антинаучную позицию.

## **10.2 Исторические предпосылки формирования биоэтики**

Исторически первой и наиболее существенной предпосылкой формирования биоэтики является идеология экологического движения, которое возникает как ответ на угрозу для физического (природного) благополучия человека. Влияние экологического мышления на сферу биомедицины особенно усилилось после талидамидовой катастрофы 1966 (рождение детей без конечностей у матерей, принимавших во время беременности лекарственное средство талидамид в качестве снотворного). Эта трагедия способствовала радикальному изменению структуры взаимоотношений между наукой и практической медициной. Целью биомедицинской науки стала не только разработка новых терапевтически эффективных лекарственных средств или медицинских технологий, но и предотвращение их побочных негативных воздействий. Достижению последней цели уделяется не меньше, а подчас и значительно больше времени и средств. В результате, резко возросло время между синтезом новой терапевтически активной субстанции и началом ее клинического использования. Если в начале 60-х оно составляло несколько недель, то в начале 80-х подскочило до 10 лет. Одновременно цена разработки увеличилась в 20 и более раз. Безопасность, т.е. предотвращение негативных эффектов действия лекарства, превратилась в одно из быстро развивающихся направлений развития медицинской науки. Термин «биоэтика» был первоначально предложен американским врачом Ван Ренсселером Поттером (Van Rensselaer Potter) в книге Биоэтика: мост в будущее (1971) именно для обозначения особого варианта экологической этики. Основная идея Поттера сводилась к необходимости объединения усилий гуманитарных и биологических наук для решения проблем сохранения жизни на земле, учета долгосрочных последствий научно-технического прогресса (особенно в области биомедицинских технологий). Однако случилось так, что термин «биоэтика» в научной и учебной литературе стал чаще использоваться в значении, которое придал ему примерно в то же время американский акушер и эмбриолог Андре Хеллегерс (Hellegers). Хеллегерс использовал термин «биоэтика» для обозначения междисциплинарных исследований моральных проблем биомедицины, прежде всего связанных с необходимостью защиты достоинства и прав пациентов. Это значение появляется неслучайно. Оно обусловлено влиянием на формирование биоэтики идеологии правозащитного движения, получившей всеобщее признание в 60-х годах. Правозащитное движение. Правозащитное движение можно рассматривать как вторую, весьма существенную культурную предпосылку формирования биоэтики. Если экологическое движение возникает в ответ на угрозу для физического (природного) благополучия человека, то биоэтика начинает бурно развиваться в результате открытия угрозы для моральной идентичности человека со стороны технологического прогресса в области биомедицины. Дело в том, что человек в биомедицине выступает и как главная цель, и как неизбежное «средство» научного изучения. Для ученого-врача каждый человек существует как бы в двух, не всегда связанных друг с другом, облициях. С одной стороны, перед ним человек как представитель «человечества в целом», а с другой – конкретный индивид со своими собственными интересами, которые не всегда сопрягаются с общечеловеческими. До начала 60-х медицинское сообщество придерживалось той точки зрения, что во имя блага «человечества» можно почти всегда пожертвовать благом отдельного человека. Достаточно перечитать Записки врача В.В.Вересаева, чтобы понять как легко пациенты

превращаются в «лабораторных животных» без всякого согласия и без всякой компенсации за ущерб, нанесенный их здоровью. В результате бурных общественных дебатов 60-х годов 20 века, захвативших США и Западную Европу, произошло осознание того, что человеческое тело не только «объект» научного исследования или терапевтического действия, но также «плоть» конкретного человека – ее собственника. Поэтому никто не имеет права совершать научные исследования или осуществлять терапевтические действия без разрешения самого испытуемого или самого пациента. Именно в этих дебатах был сформулирован центральный для биоэтики принцип «автономии личности» пациента, обосновывающий право каждого человека участвовать в качестве самостоятельного субъекта в принятии касающихся лично его жизненно важных медицинских решений. Одновременно было выработано важнейшее биоэтическое правило «добровольного информированного согласия», которое на практике призвано обеспечить реализацию принципа автономии личности пациента.

### 10.3 Экофилософия как область философского знания

**Экофилософия** как область философского знания, исследующая философские проблемы взаимодействия живых организмов и систем между собой и средой своего обитания. Экофилософия передает направленность философской мысли на осмысление недавно возникшей экологической ситуации во всей ее но-визне и специфичности с тем, чтобы не допустить ее перерастания в эко-логическую катастрофу с самыми трагическими для людей последствиями. Тем самым философия обрела новую миссию и гораздо большую, чем раньше, практическую значимость. Она становится обла-стью знания, направленной на спасение человечества от грозящей ему гибели путем критического пересмотра всех направлений человеческой активности и тех областей знания и духовной культуры, которые их об-служивают, а также требований, предъявляемых ему биосферой. Этими требованиями являются:

- 1) биосферосовместимость на основе знания и использования зако-нов сохранения биосферы;
- 2) умеренность в потреблении природных ресурсов, преодоление расточительности потребительской структуры общества;
- 3) взаимная терпимость и миролюбие народов планеты в отношени-ях друг с другом;
- 4) следование общезначимым, экологически продуманным и созна-тельно поставленным глобальным целям общественного развития.

Все эти требования предполагают движение человечества к единой глобальной целостности на основе совместного формирования и под-держания новой планетной оболочки, которую В.И. Вернадский назы-вал ноосферой.

Научной основой такой деятельности должна стать новая область знания — социальная экология.

Каковы же основные особенности предмета социальной экологии и ка-ково ее соотношение с другими областями знания? Прежде всего, насколько оправданно само название новой области научных исследований?

Понятие «социальная экология» не сразу было принято научным со-обществом нашей страны по целому ряду причин.

Во-первых, давало о себе знать настороженное отношение к биоло-гизации социальных явлений, о недопустимости которой долгое время предупреждалось якобы с позиций марксистской философии.

Во-вторых, первоначально понятие «социальная экология» было применено несколько в ином смысле в 1920-х гг. социологами чикагской школы Р. Парком и Э. Берджессом в целях изучения особенностей воз-действия урбанизированной среды на человека и человеческие коллек-тивы. Понятие «экология» впервые было предложено в 1866 г. немецким натуралистом Э. Геккелем для характеристики совокупности процессов

саморегуляции, которые возникают в сообществах организмов при их взаимодействии друг с другом и с окружающей абиотической средой.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какова роль биологии в формировании общекультурных познавательных моделей целостности развития?
2. Проблемы власти и властных отношений в биополитической перспективе?
3. В чём проявляется превращение экологической проблематики в доминирующую мировоззренческую установку современной культуры?

### **Список литературы**

1. История и философия науки. Учебное пособие для аспирантов / Под ред. Мамзина А.С. СПб: Питер, 2008. - 304 с. ISBN 978-5-91180-826-6
2. Ильин В. В. Философия и история науки. — М.: Изд-во МГУ, 2005. — 432 с. ISBN 5-211-05103-3
3. Стрельник О.Н. Философия: краткий курс лекций./ Стрельник О.Н. М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. - 240 с. ISBN 978-5-9916-2831-0
4. Философия науки. Под ред. А.И.Липкина. М.: ЭКСМО, 2007. ISBN 978-5-699-18350-0

### ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ИЗМЕРЕНИИ

#### 11.1 Основные исторические этапы взаимодействия общества и природы

**Рассмотрим** исторические этапы взаимодействия природы и общества, роль техники в освоении природы.

Во взаимодействии природы и общества можно выделить 4 периода. **ПЕРВЫЙ** - биогенный - период охватывает первобытнообщинный уклад жизни. Во время биогенного периода численность человечества была мала, человек был растворен в природе, основу его жизнедеятельности составляли собирательство и охота. По возможности воздействия на окружающую среду человечество мало отличалось от других видов живых организмов. После изобретения лука со стрелами и способов получения и использования огня, воздействие человечества на биосферу усилилось. Установлено, что в первобытнообщинную эпоху человек изменил растительный покров (создал из тропических лесов африканские саванны) и уничтожил несколько видов травоядных животных: мамонта, гигантского оленя, шерстистого носорога. Продолжительность биогенного периода не менее 2 млн. лет. **ВТОРОЙ** - аграрный - период начался около 6 тысяч лет назад после изобретения железного плуга, движимого домашними животными. Этот период длился до XVII века н. э. Он соответствует рабовладельческому и феодальному обществам. С развитием земледелия и скотоводства воздействие на биосферу усилилось "следствие уменьшения зеленого покрова из-за вырубки лесов. В результате неразумной вырубки лесов, распашки лугов и выпаса скота огромные территории превратились в песчаные пустыни и скалистые горы. Примером могут служить африканская Сахара, прибрежные зоны Средиземноморья, пустыни Ближнего Востока. В начале аграрного периода человеческой цивилизации данные территории были покрыты лесами. С аграрного периода фактически начинается техногенная эпоха и истории человечества. Развитие земледелия, скотоводства, мореходства потребовало совершенствования техники, технологии и наук (географии, математики, химии, физики). Вместе с тем усилилось техногенное давление на биосферу.

**ТРЕТИЙ** - индустриальный - период (с XVII в. до наших дней) является кульминацией техногенной эпохи. По мере развития промышленности воздействие общества на биосферу увеличилось, количественно и изменилось качественно. Бурно развиваются горнодобывающие отрасли промышленности и металлургия, многократно увеличивается выработка энергии за счет сжигания: горючих ресурсов. Меняется химическое воздействие на биосферу вследствие синтеза новых веществ, рассеяния загрязнений на огромные территории и химизации сельского хозяйства. На первых порах экосистемы в основном справлялись с этими воздействиями, и принцип Ле Шателье - Брауна, гласящий, что любое внешнее воздействие, выводящее экологические системы из равновесия, вызывает в них процессы, стремящиеся ослабить внешнее воздействие, выполнялся. Но по мере роста масштабов и темпов производственной деятельности возможности самовосстановления экосистем оказались исчерпанными. Стали заметны изменения физических, химических, биологических показателей биосферы. К середине XX в. воздействие на биосферу приобретает глобальный характер. Возникает ситуация, когда принцип Ле Шателье - Брауна перестает выполняться, равновесие нарушено, и дальнейшее развитие производства становится невозможным из-за истощения окружающей среды. Во время **ЧЕТВЕРТОГО** - информационно-экологического - периода, который был предсказан русским ученым В. И. Вернадским и зарождается в настоящее время, происходит осознание ограниченности ресурсов планеты. Данный период предполагает разумное с экологических позиций развитие человечеством своих производственных мощностей. Существующий высокий уровень развития науки и

техники позволяет развивать технику и технологию производства на альтернативной, безвредной для биосферы, основе. В целом от исхода четвертого периода зависит будущее человечества.

## **11.2 Предмет и задачи социальной экологии**

**Социальная** экология - научная дисциплина, рассматривающая соотношение общества с географической, социальной и культурной средами, т.е. со средой, окружающей человека. Сообщества людей в связи с их средой имеют доминанту социальной организации (рассматриваются уровни от элементарных социальных групп до человечества в целом). История возникновения общества давно изучается антропологами и обществоведами-социологами.

Главной целью социальной экологии является оптимизация сосуществования человека и окружающей среды на системной основе. Человек, выступая в этом случае в качестве социума, делает предметом социальной экологии крупные контингенты людей, распадающихся на отдельные группы в зависимости от своего социального статуса, рода занятий, возраста. Каждая из групп в свою очередь специфическими взаимоотношениями связана с окружающей средой в рамках жилья, мест отдыха, садового участка и так далее. Социальная экология - наука об адаптации субъектов к процессам в естественных и искусственных средах. Объект социальной экологии: субъективная реальность субъектов разных уровней. Предмет социальной экологии: адаптация субъектов к процессам в естественных и искусственных средах. Целью социальной экологии как науки является создание теории эволюции взаимоотношений человека и природы, логики и методологии преобразования природной среды. Социальная экология призвана уяснить и помочь преодолеть разрыв между человеком и природой, между гуманитарным и естественнонаучным знанием. Социальная экология выявляет закономерности взаимоотношений природы и общества, которые столь же фундаментальны, как и закономерности физические. Но сложность самого предмета исследований, в который входят три качественно различные подсистемы – неживая и живая природа и человеческое общество, и непродолжительное время существования данной дисциплины приводят к тому, что социальная экология, по крайней мере в настоящее время, преимущественно эмпирическая наука, а формулируемые ею закономерности представляют собой предельно афористические утверждения. Понятие закона трактуется большинством методологов в смысле однозначной причинно-следственной связи. Более широкую трактовку понятия закона как ограничения разнообразия дает кибернетика, и она больше подходит к социальной экологии, выявляющей фундаментальные ограничения человеческой деятельности. Главный из законов можно сформулировать так: преобразование природы должно соответствовать ее адаптивным возможностям. Одним из способов формулирования социально-экологических закономерностей является перенесение их из социологии и экологии. Например, в качестве основного закона социальной экологии предлагается закон соответствия производительных сил и производственных отношений состоянию природной среды, который является модификацией одного из законов политэкономии. Выполнению задач социальной экологии подчинены два направления: теоретическое (фундаментальное) и прикладное. Теоретическая социальная экология нацелена на исследование закономерностей взаимодействия человеческого общества с окружающей средой на разработку общей теории их сбалансированного взаимодействия. На первый план в данном контексте выходит проблема выявления коэволюционных закономерностей современного индустриального общества и изменяемой им природы.

## **11.3 Экологические основы хозяйственной деятельности**

**Экологические проблемы** сельского хозяйства. Сельское хозяйство создаёт большее воздействие на природную среду, чем любая другая отрасль народного хозяйства. Причина этого в том, что сельское хозяйство требует огромных площадей. В результате меняются ландшафты целых континентов. На Великой Китайской равнине рос субтропический лес, переходя на севере в уссурийскую тайгу, а на юге в джунгли Индокитая. В Европе агроландшафт вытеснил широколиственные леса, на Украине поля заменили степи. Сельскохозяйственные ландшафты оказались неустойчивы, что привело к ряду локальных и региональных экологических катастроф. Так неправильная мелиорация стала причиной засоления почв и потери большей части возделываемых земель Междуречья, глубокая распашка привела к пыльным бурям в Казахстане и Америке, перевыпас скота и земледелие к опустыниванию в зоне Сахель в Африке. Сильнее всего на природную среду воздействует земледелие. Его факторы воздействия таковы:

- сведение природной растительности на сельхозугодья, распашка земель;
- обработка (рыхление) почвы, особенно с применением отвального плуга;
- применение минеральных удобрений и ядохимикатов;
- мелиорация земель.

И сильнее всего воздействие на сами почвы:

- разрушение почвенных экосистем;
- потеря гумуса;
- разрушение структуры и уплотнение почвы;
- водная и ветровая эрозия почв;

Существуют определённые способы и технологии ведения сельского хозяйства, которые смягчают или полностью устраняют негативные факторы, например, технологии точного земледелия.

Животноводство влияет на природу меньше. Его факторы воздействия таковы:

- перевыпас - то есть выпас скота в количествах превышающих способности пастбищ к восстановлению;

- непереработанные отходы животноводческих комплексов.

К общим нарушениям, вызываемым сельскохозяйственной деятельностью можно отнести:

- загрязнение поверхностных вод (рек, озёр, морей) и деградация водных экосистем при эвтрофикации; загрязнение грунтовых вод;

- сведение лесов и деградация лесных экосистем (обезлесивание);

- нарушение водного режима на значительных территориях (при осушении или орошении);

- опустынивание в результате комплексного нарушения почв и растительного покрова;

- уничтожение природных мест обитаний многих видов живых организмов и как следствие вымирание и исчезновение редких и прочих видов.

Во второй половине XX века стала актуальна ещё одна проблема: уменьшение в продукции растениеводства содержания витаминов и микроэлементов и накопление в продукции как растениеводства, так и животноводства вредных веществ (нитратов, пестицидов, гормонов, антибиотиков и т. п.). Причина – деградация почв, что ведёт к снижению уровня микроэлементов и интенсификация производства, особенно в животноводстве. Хозяйственная деятельность предприятий разных отраслей экономики и разных форм собственности сопряжена с разными видами рисков. Среди таких фундаментальных сдвигов второй половины минувшего столетия следует назвать резкое возрастание роли экологических факторов в экономической жизни общества. Причиной указанного возрастания явилось быстрое и в значительной мере неконтролируемое развитие науки, техники и производительных сил, которое, в свою очередь, привело к неуклонно растущей техногенной нагрузке на окружающую природную среду, нарушению сохранявшегося на протяжении всей предыдущей истории человечества равновесия в биосфере планеты, истощению многих видов природных ресурсов и

загрязнению среды обитания человека. Формы проявления негативного действия экологического фактора на микроэкономическом уровне в основном сводятся к разным осложнениям для деятельности фирм (предприятий) как основных субъектов хозяйственной деятельности; среди них: повышение издержек производства, обострение проблемы реализации экологически небезопасных товаров и услуг, появление угроз для физической безопасности рабочих и служащих предприятий (угрозы для здоровья и жизни), обесценение основных фондов и опасность их полного разрушения, финансовые потери в связи с возмещением экологических ущербов обществу и т.д. На макроэкономическом уровне негативное воздействие экологического фактора проявляется в замедлении темпов экономического развития (выражаемых в динамике такого традиционного показателя, как валовой внутренний продукт - ВВП), снижении международной конкурентоспособности отдельных отраслей национальной экономики, росте безработицы и т.д. Чрезмерная химизация сельского хозяйства. В течение нескольких десятилетий химические способы защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей признавались наиболее перспективными методами повышения продуктивности сельскохозяйственного производства. В нашей стране до последнего времени это представление служило "обоснованием" для выделения значительных средств на производство пестицидов в ущерб развитию альтернативных, экологически чистых технологий ведения сельского хозяйства. Меры борьбы: разработка системы стимулирования хозяйственной деятельности и установление пределов ответственности за ее экологические результаты, при которых биосфера воспринимается уже не только как поставщик ресурсов, а как фундамент жизни, сохранение которого должно быть непременным условием функционирования социально-экономической системы и ее отдельных элементов.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Каковы основные исторические этапы взаимодействия общества и природы?
2. В чём заключается учение В.И. Вернадского о ноосфере?
3. Назовите особенности хозяйственной деятельности с учётом перспективы конечности материальных ресурсов планеты?
4. Предмет и задачи социальной экологии?
5. В чём специфика хозяйственной деятельности человека в процессе природопользования?

#### **Список литературы**

1. Алексеев, П.В. История философии: учебник./ П.В.Алексеев - М.: ТК Велби, Проспект, 2013.-240 с. ISBN 978-5-482-01696-1
2. Алексеев, П.В., Панин, А.В. Философия: учебник/ П.В.Алексеев,
3. Панин А.В.- М.:Проспект: Изд-во Московского ун-та, 2012.-588 с. ISBN 978-5-392-03269-3
3. Бессонов, Б.Н. История и философия науки. /Б.Н.Бессонов - М.: Высшее образование, 2010.- 394 с. ISBN 978-5-9916-0581-6
4. Лебедев, С.А., Рубочкин, В.А. История и философия науки./ С.А.Лебедев, В.А.Рубочкин.- М.: МГУ, 2010.- 200 с. . ISBN 978-5-211-05575-9

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИМПЕРАТИВЫ СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

## 12.1 Пути формирования экологической культуры

Классическое определение данной науки определяет ее предмет как многообразие строения и функционирования живых организмов, их развития и взаимоотношения со средой. Напрямую опустить все эти проблемы на почву биологии без учета ее специфики затруднительно. Основная специфика биологии по сравнению с другими естественнонаучными дисциплинами – огромная сложность объекта этой науки. Поэтому для определения предмета философских проблем биологии необходимо выйти на специфику органического мира. Определить ее можно только на пути сравнения органического мира с неорганическим и социальным. Онтологическая основа философских проблем биологии лежит в предметной области этой науки. Онтологические основания – место органического мира при соотношении его с социальным и неорганическим. Одна из попыток решения вопроса – разделение мира по формам движения материи. Формы движения выделяют в три блока в соответствии с 3 этапами развития материи и 3 возникшими в этом развитии системами материального мира: неживая природа (механическая, физическая, химическая формы), живая природа (биологическая) и общество (социальная форма). В основе этой классификации лежит несколько принципов: • генетическая связь между формами движения; • соотносимость с определенным уровнем организации материи, т.е. каждому уровню организации соответствует форма движения; • между формами качественная специфика и несводимость. Основные генетические связи между блоками выделены Энгельсом (“Диалектика природы”, “Анти-Дюринг”), современная наука внесла изменения в их внутреннюю расчлененность, в представления о материальных носителях. В понимании философских проблем биологии возможно два подхода: внешний (влияние биологии на структуру знания) и внутренний (методология, структура биологического знания, его эволюция). Целостность этим вариантам задает место, которое занимает биологическая форма движения материи среди других форм. Специфика проблем биологии понимание сущности и особенностей органического мира по сравнению с неорганическими и социальной формой движения. Сущность определяется границей снизу и сверху. Фокус всех философских проблем биологии является вопрос о том, в чем сущность живого, наличие каких свойств делает живое живым? Этот вопрос невозможно решить без ответа на вопрос о происхождении. Нижняя граница – возможен спектр подходов: 4 принципиальных точки зрения: 1. Религиозно – мифологическая; 2. Идея самопроизвольного зарождения жизни; 3. Панспермия; 4. Зарождение живого из неживого. В современной биологии такая исследовательская ситуация, когда методы физики, химии, математики, кибернетики все больше используются в познании структуры и свойств живого и как следствие признание качественно новых способов исследования; изменяется биологическая картина мира, встает проблема формирования теоретической биологии, проблема ее специфики по сравнению с науками о неорганической форме движения материи. Онтологическая редукция (возможна уже в силу принципа единства мира) вносит определенный вклад (отсекая витализм и идеализм) в решение проблемы происхождения, то обращаем внимание на момент преемственности и выводимости (выводимо и сводимо до определенного предела). Науки о неорганическом мире дают понимание жизни в генетическом плане. Теоретические принципы, лежащие в основе биологического познания (возможно ли в биологии использование гипотетико-дедуктивного метода, статус идиографического и номотетического методов). Итак, специфика биологии как науки определяется объектом – органический мир, фиксируемый в основном через две проблемы – организация и эволюция. Современное научное

понимание жизни может быть адекватно описано определением Волькенштейна «Живые тела, существующие на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров – белков и нуклеиновых кислот».

## 12.2 Экология и экополитика

Экологическая политика — это система мероприятий, связанных с влиянием общества на природу. Экологическая политика — это определенная организацией совокупность намерений и принципов относительно экологических показателей её деятельности, которая создает основу для разработки конкретных целей и задач. В толковом словаре по охране природы приводится такое определение: «Политика экологическая — это совокупность способов достижения поставленных экологической стратегией целей и задач». При этом экологическая стратегия определена как совокупность конкретных целей и задач, рассчитанных на реальные возможности и термины их достижения, в сфере охраны окружающей природной среды и использование природных ресурсов.

Виды экологической политики:

1. *Глобальная* — проведение международных, политических и внешнеэкономических акций с расчетом экологических ограничений в социально-экономическом развитии, запасов имеющихся в мире природных ресурсов и их распределение между странами.

2. *Государственная* — социально-экономическая политика, в том числе международная, построенная на понимании эффектов и недостатков, связанных с экологическим состоянием территорий и акваторий.

3. *Региональная экополитика* — политика государства, относительно регионов, а также экополитика, осуществляемая самими регионами.

4. К *местной экополитике* относят проведение локального и объективного мониторинга; осуществление государственного контроля соблюдения природоохранных законодательств; организация разработки местных экологических программ и проектов.

5. *Корпоративная экологическая политика*. После получения экологией доминирующего статуса в системе общественных ценностей предприятие уже не может обойтись без отображения своей экополитики в долгосрочных планах. Экополитику сельскохозяйственного объекта необходимо рассматривать как стратегический элемент долгосрочного планирования.

## 12.3 Новая философия взаимодействия человека и природы

**Проблема** взаимоотношения человека и природы во всей целостности всегда была предметом глубокого философского интереса. К ней так или иначе обращались крупнейшие мыслители прошлого, пытавшиеся определить место и роль человека в Универсуме. В связи с этим встает вопрос: как соотносится экологическая проблема, ставшая одной из наиболее актуальных и требующая неотложных естественно-научных, технико-экономических и социально-политических решений, с вечной философской проблемой взаимоотношений человека и природы?

Философское поле анализа данной проблемы простирается от человека, взятого во всей его целостности, до природы в трех ее основных значениях: 1) Универсума; 2) соотносящейся с обществом части Универсума; 3) внутренней основы человека. Экологическое поле значительно уже. Базисным для экологии является почерпнутое из понятийного аппарата экологии животных и растений понятие среды; его можно определить как часть природы, в которой существует человек и средоточием которой он является, непосредственно сталкиваясь с ней в своей деятельности.

В понятии «природа» отражается генетический аспект происхождения человека (слово «природа» покоренно словам «род», «родник»). На конкретно-экологическом уровне это различие может элиминироваться, но оно приобретает важное значение на уровне философского анализа.

Следует отметить, что между философским и конкретно-экологическим уровнями, как и между понятиями «природа» и «природная среда», нет непроходимой пропасти. Совокупность учитываемых характеристик природной среды возрастает по мере того, как человек получает все больше информации о влиянии природы на его существование и все большую часть природы превращает в среду своего обитания. В теоретическом же плане, имея в виду известное диалектическое положение «все связано со всем», понятие «природная среда» можно рассматривать в качестве некоторого эквивалента понятию «природа» в значении части Универсума, соотносящейся с человеческим обществом.

Экологическую точку зрения приближают к философии и обстоятельства иного плана. Экология в широком смысле слова пытается определить место человека в окружающей его природной среде, в то время как философия размышляет о месте человека в Универсуме. Экология обращена в будущее и стремится к возможно более далекому прогнозу, философия обращена в бесконечность и вечность. Поэтому можно сказать, что экология есть нечто переходное между конкретными науками и философией в предметном плане, так же как общая методология является переходной от конкретных наук к философии в гносеологическом плане. Есть и другие обстоятельства, сближающие философию с экологией, о которых будет сказано позже. Отсюда, однако, не следует, будто можно отождествить экологическую проблему с философской проблемой взаимоотношений человека и природы.

Последнее возможно только в том случае, если бы экологическая проблема включила в себя проблему человека, т. е. преодолела границы самой себя. Обычно же разговоры об экологической философии не идут дальше экстраполяции на философскую проблему взаимодействия человека и природы данных экологии растений и животных. Такая философия ограничивается представлением, по которому главная проблема, стоящая перед человечеством, — проблема выживания (сообразно тому, как смотрит эколог на цели биологических организмов и сообществ), а основное средство ее решения — обеспечение равновесия человека со средой его обитания (аналогично стратегии развития естественных экологических систем). Подобная точка зрения была бы в какой-то мере оправдана в том случае, если бы у человечества осталась одна важная проблема — экологическая и не было бы других социальных проблем, решение которых, кстати сказать, во многом связано и определяет решение экологической проблемы.

Данное соображение, конечно, не должно ставить под сомнение ни актуальность самой экологической проблемы, ни значение философской проблемы взаимоотношений человека и природы, ни действенность философского анализа экологической проблематики, которую философ рассматривает на своем уровне, как и любую иную. Философский взгляд на современную экологическую ситуацию может оказаться плодотворным для правильной постановки экологической проблемы, глубокого и всестороннего ее осмысления и выработки глобально-экологической стратегии. Более того, потребность в философском подходе всегда возрастает в трудные и переломные периоды развития общества, и философский взгляд особенно важен при осложнении какой-либо проблемы, когда обсуждению начинают подвергать основополагающие принципы, относящиеся к ней. При этом часто положение обостряется и требует эффективных конкретных решений, которые трудно найти именно потому, что необходима выработка новых принципов, на которых основывалась бы человеческая деятельность в данной области. На наш взгляд, подобная ситуация и намечается сейчас во взаимодействии человека с природной средой его обитания. Именно поэтому появление множества конкретных экологических программ не должно отодвигать или вообще ставить под сомнение правомерность философского подхода к экологической проблеме.

Философия представляет собой поиск абсолютной истины в рациональной форме, и исторически она есть первая отрасль культуры, которая осознала рациональный характер человеческой культуры, пытаясь воспользоваться этой рациональностью как средством.

Относительно роли философии в решении экологической проблемы высказывались различные взгляды, вплоть до отрицания этой роли, поскольку данная проблема сугубо практическая. Однако одна из причин того, что экологическая проблема не решена, заключается в недостаточности внимания к ее философским аспектам. В не столь далекие времена бытовало убеждение, что философия не нужна для улучшения экологической ситуации, просто надо не загрязнять природную среду. Ныне можно встретить утверждение, что философия как таковая в силу своей преимущественно рациональной направленности в принципе не способна помочь решению экологической проблемы, поскольку требуются иные, нерациональные приемы мышления (предлагается название экософии вместо философии).

Однако философия важна для экологической проблемы не только потому, что взаимоотношения человека и природы всегда были предметом пристального философского внимания.

В настоящее время под ноосферой понимают сферу взаимодействия человека и природы, в рамках которой определяющим фактором станет разумная человеческая деятельность.

В рамках современного взгляда на концепцию устойчивого (допустимого) ноосферного развития можно полагать, что человечеством необязательно будут руководить мэтры науки, «знающие пути» и предписывающие их людям; человечество будет действовать либо по принципу здравого смысла, либо по обстоятельствам. Однако главное, что оно должно знать, — направленность развития биосферы в рамках коэволюции ее с Человеком разумным.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. В чём проявление экологического кризиса как кризиса цивилизационного?
2. Какие направления изменений биосферы в процессе научно-технической революции?
3. Какова концепция устойчивого развития в условиях глобализации?
4. Какой принцип взаимодействия общества и природы?

#### **Список литературы**

1. Кохановский В.П. Философия науки в вопросах и ответах. — Ростов н/Д: Феникс, 2006. — 352с.
2. Канке В.А. Основные философские направления и концепции науки. Итоги XX столетия. — М.: Логос, 2000. — 320с.
3. Философия и методология науки: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ Под редакцией В.И.Купцова. — М.: Аспект-Пресс, 1996. — 554с.
4. Лешкевич Т.Г. Философия науки: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2006. — 272 с.

#### ОТ ПРОТОЗНАНИЯ К ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ (ОТ ПЕРВОБЫТНОГО ОБЩЕСТВА К ЭПОХЕ ВОЗРОЖДЕНИЯ)

##### 13.1 Представления о природе: от первобытных людей до античности

Мировоззрение человека по природе своей антропоцентрично. Человек является центральной фигурой в мифологии и религиях многих народов. Является он основным объектом изучения и в современной науке. Сколько существуют люди, столько они спрашивают себя: "Откуда мы?", "Каково наше место в мире?" Разные народы в разные времена давали свои ответы на этот вопрос.

Племена с примитивной культурой охотно выбирали себе в предки разных животных. Делавары считали своим родоначальником орла, айны и папуасы из Моресбей - собаку, древние датчане и шведы - медведя, осаги - улитку. В глубокой древности берет начало идея о происхождении человека от обезьяны. Например, такие ультрадарвинистические, как мы могли бы сказать теперь, убеждения бытовали у малайцев и тибетцев. Южные арабы, древние мексиканцы и африканцы берега Лоанго, напротив, считали обезьян одичавшими людьми, на которых рассердились боги.

Люди "возникали" по-разному. У одних народов они появлялись сами по себе, у других их создавали боги. С развитием цивилизаций роль богов возрастала. Своего апогея она достигла в трех мировых религиях - буддизме, христианстве и исламе. Боги делали человека из глины и из дыхания, из тростника и единою мыслью...

Бытовали и иные представления о месте человека в системе природы. Эпоха античности ознаменовалась началом развития философской мысли. Занимаясь в основном вопросами более высокого порядка, античные авторы были не слишком многословны в своих трактовках возникновения человеческого рода. В их работах вопрос антропогенеза часто решался в духе мифологической традиции. Но была и иная точка зрения - возникновение и развитие человека как неотъемлемой части живой и неживой природы.

Антропогенез – процесс биологической эволюции предшественников современного человека и происхождения *Homo sapiens sapiens*. Помимо этого, антропогенезом принято называть саму область физической антропологии, изучающую процесс биологической эволюции человека.

В эпоху палеолита (до так называемой ашельской культуры 300 -100 тыс. лет назад) до похолодания люди жили первобытным стадом, стоянки устраивались на открытых местах, орудие труда - достаточно грубообработанные рубила, огонь использовался в виде исключения. Основные занятия - охота и собирательство. Климат был достаточно теплым, о чем свидетельствует фауна (слоны, носороги). Стоянки такого типа встречаются в Африке, Западной Европе, Южной Азии, на Кавказе.

В период мезолита ледники окончательно отступают, климат становится мягче и влажнее. Меняются флора и фауна. Загонная охота на крупных животных теряет свое значение. Были изобретены лук, стрелы, рыболовный крючок, сеть, долбленая лодка. Была одомашнена собака. Человек заселяет огромные пространства. Усиливается специализация хозяйственной деятельности. Наряду с племенами охотников появились племена рыболовов и собирателей. Усиливается неравномерность темпов исторического развития.

Время неолита явилось глубочайшим переворотом в истории человечества. Это время так называемой неолитической революции. Термин «неолитическая революция» был введен английским археологом Чайлдом Гордоном в 1939 году.

Суть неолитической революции - переход от присваивающего хозяйства (охота, рыболовство, собирательство) к производящему хозяйству (земледелие и скотоводство).

При этом человек оставался частью природы, единым с ней и неотделимым от нее.

Главное открытие древних греков – сотворение Человека. В отличие от мифологии античный эпос отличается значительным изменением статуса Человека, человеческого положения по отношению к Бытию, возникновением мироотношения. Эпическая эпоха – эпоха появления и проявления человеческой индивидуальности, утверждения равновесия и соразмерности Человека и Мира, следовательно, появления человечески осознанного Бытия, открытия субъективности. Человек входит в античную культуру как эпический поэт, как творец эпического мифа. Именно на эпическом этапе греческой архаики Человек сумел выделиться из мифического состояния мира, абстрагироваться, и тем самым получил возможность взгляда на Мир, мировидения, мировоззрения. На эпическом этапе архаики Человек сумел дистанцироваться, абстрагироваться, отдалиться, выделиться из мифического состояния мира и тем самым получил возможность взгляда на Мир, отстраненно увидел Мир в его изначально целостном абсолютном образе.

Греки решительно игнорировали божественные силы, установленные ритуальные обряды и священные сказания, традицию которых закрепили в своих поэмах такие поэты-теологи, как Гесиод. Выделилась идея космического порядка, покоящегося отныне не на мощи бога верховного правителя, монарха, басилевса как в традиционных теогониях, но на понятии космоса, подчиняющегося закону, правилу *nomos*. *Nomos* устанавливает для всех составляющих природу элементов стихий порядок, в соответствии с которым ни один элемент не может осуществлять свою власть *kratos* над другим.

### 13.2 Отношение к образованию и к науке в средневековье

Европейское средневековье долго считалось эпохой дикости, невежества и технического застоя. Между тем, именно этой эпохе человечество обязано таким выдающимся достижениям, как изобретение книгопечатания, механических часов, массовому внедрению в производство водяных мельниц, разработки технологий дальнего мореплавания и многое другое, без чего были бы невозможны ни географические открытия XVI в., ни научная революция XVII в., ни промышленная революция XVIII в.

Поскольку христианство определяло систему ценностных ориентаций, характерную для средневекового общества, оно накладывало свой отпечаток на любой вид деятельности, в том числе и на само отношение человека к труду. Средневековый ученый в Западной Европе – это, как правило, монах или клирик. Среди людей, внесших значительный вклад в развитие естествонаучных представлений, мы находим имена крупнейших теологов средневековья – Альберта Великого, Фомы Аквинского, Уильяма Оккама; почти все авторы натурфилософских трудов писали сочинения на богословские темы. Естественно, что человек, одновременно являвшийся и богословом и ученым, был способен перенести формально-упорядочивающие принципы и интуиции, выработанные в рамках одной системы знания, в другую, подобно тому как одни и те же методы математики используются в настоящее время в разных дисциплинах.

Динамичное развитие технических усовершенствований, введение и в сельском хозяйстве, и в ремесленном производстве новых технологий не могло не сказаться на духовном климате средневековья, в том числе и на научном творчестве. Но это влияние не было прямым. Наука в средние века была в основном книжным делом, она опиралась главным образом на абстрактное мышление; при непосредственном обращении к природе она пользовалась, как правило, методами наблюдения, крайне редко – эксперимента, видела свою роль не в том, чтобы способствовать преобразованию природы, а стремилась понять мир таким, каким он предстает в процессе созерцания. В этом отношении средневековая наука была антиподом как науки нового времени, так и средневековой техники. Поэтому не технические достижения и проблемы не имели непосредственного влияния на средневековую науку, не она, в свою очередь, не оказывала сколько-нибудь заметного воздействия на развитие техники. Но опосредованное влияние техники и технологии на развитие науки было огромным. Во-первых, были созданы предпосылки

для расширения социальной базы науки. Слой буржуазии, растущий в процессе урбанизации Европы, оперативно утилизируют технические нововведения. Благосостояние населения, несмотря на затяжные периоды экономического спада, возрастают. Все это постепенно подготавливает условия для последовавшего в XVI – XVII вв. взрыва научной активности. Во-вторых, создавалась особая атмосфера предприимчивости, формировались новые практические установки по отношению к природе, новые ценностные регулятивы.

Начиная с раннего средневековья рациональные способы хозяйствования, новые изобретения скорее всего пробивают себе дорогу в монастырях. Монашеские общины зачастую первыми осуществляют те хозяйственные реформы. Именно здесь наиболее широко распространяются приспособления, позволяющие использовать силу воды и ветра.

Монастыри, в ранний период - бенедиктинские, позднее - цистерцианские и др., играли важную роль в жизни средневекового Запада, являясь единственными в то время хранителями античной образованности. Особенно это относится к раннему периоду. В течение ряда столетий бенедиктинские монахи были наиболее образованными людьми своего общества.

XII столетие в истории культуры Западной Европы было переломным. Его нередко называют «веком гуманизма», «средневековым ренессансом» или даже «средневековой культурной революцией». Происходит обновление системы ценностей, перемещение центра внимания «с небес на землю». Именно в XII столетии возникает в Западной Европе светская литература, городская и рыцарская культура, поэзия на национальных языках, вновь возрождается интерес к античному наследию. Шире распространяется грамотность, создаются университеты.

На протяжении XII-XIII вв. университеты появились в Болонье, Париже, Монпелье, Салерно, Палермо, Оксфорде, Кембридже, Саламанке, Неаполе и других городах. В XIV в. были основаны университеты в Кракове, Кельне, Эрфурте и т.д. В средневековых университетах семь свободных искусств изучались на младшем, артистическом, факультете, по окончании которого присваивалась степень магистра искусств (MA), что давало право поступления на один из старших факультетов – богословский, медицинский или юридический, выпускники которых получали степень доктора (PhD).

Университеты изменили и роль книги: из объекта почитания и дорогостоящей вещи она превратилась в инструмент познания и сделалась предметом массового производства и торговли.

### **13.3 Спор между номиналистами и реалистами в средневековой философии**

В XI веке развернулась борьба между номинализмом и реализмом. Конфликт был связан с догматом христианской религии о триединой сущности Бога. Бог един, но триедин в лицах: Бог-Отец. Бог-Сын и Бог-Святой Дух. Развернувшаяся полемика вышла за пределы этого вопроса и вылилась в рассмотрение диалектики единого и общего.

Реализм рассматривал общее как нечто идеальное, предшествующее вещи, т.е. фактически разрабатывал идеалистическую концепцию связи общего и единичного. Номинализм выражал материалистическое решение этой проблемы.

Доказательностью бытия Бога занимался Аксельм Кентерберийский (1033-1109). «Если есть мысль о Боге, то Бог есть в действительности». Мысль и бытие тождественны. Общие понятия «универсалии» существуют реально. Отсюда и термин «реализм». Общее существует так же реально как бытие, а Бог — это реально существующее «общее».

Этой теории возражал философ Росцелин, он полагал, что в мире существуют только единичные вещи, а общее «реально, как вещь, не существует». — «Универсалии» — это общие понятия, это «звуки голоса — номинал. Отсюда «номинализм». Свое учение Росцелин применил к догмату о Троице, по его теории получилось, что существует не один, а три Бога. В 1022 г. это учение было объявлено еретическим.

Пьер Абеляр (1079-1142) в своем учении которое называется «концептуализм», пытался объединить реализм с номинализмом. Опираясь на идеи мыслителей античности, он развил теорию, в которой утверждал, что общее не существует реально вне вещей. Оно существует в самих вещах и выделяется нашим умом, когда мы начинаем изучение этих вещей. Общее реально существует только в уме (ум — это есть концепт), концептуально, но не в виде самостоятельных идеи. Поскольку наш ум вполне реален, то общее в уме реально. Абеляр принял участие в споре о Троице, попытавшись свести воедино все три атрибута Бога, создав некое совершенное Существо Фактически он сводил существование троицы к качеству одной личности.

Систематизировал схоластику Фома Аквинский (1225-1274) — видный философ, автор одного из господствующих направлений философии католической Церкви — томизма. Его учение в 1878 г. было объявлено официальной идеологией католицизма, а со второй половины XIX в оно становится основой неотомизма, который является одним из мощных течений в современной философской мысли.

В трудах: «Сумма теологии», «Сумма философии», «Сумма против язычников» он, опираясь Бытие — это существование единичных вещей, что и есть субстанция.на труды Аристотеля, рассматривает бытие как возможное и как действительное.

Аквинский, наряду с категориями «возможность» и «действительность», вводит и такие, как «материя» и «форма». Материя — это возможность, а форма — действительность.

Используя идеи Аристотеля о форме и материи, он подчиняет им учение о религии. Он утверждает, что материальное без формы не существует, а форма зависит от высшей формы — Бога. Бог же — существо духовное. Только для телесного мира необходимо соединение формы с материей. Но материя пассивна, активность ей дает форма.

Фома Аквинский утверждал, что «бытие Божие» должно быть доказано через доступные нашему познанию следствия. Он предложил пять своих доказательств существования Бога, которыми пользуется современная католическая церковь:

все, что движется, движимо кем-то и есть перводвигатель, коим является Бог;

все, что существует, имеет причину — следовательно, есть первопричина всего — Бог;

случайное зависит от необходимого — следовательно, но, первоначальной необходимостью является Бог;

все, что существует, имеет различные степени качества, следовательно, должно быть высшее качество — Бог;

все в мире имеет цель, или смысл — значит существует разумное начало, которое направляет все к цели — Бог.

### 13.4 Накопление и систематизация знаний о природе в Средневековье

Накопленные на основе наблюдений знания о природе компилировались в виде «бестиариев» и «гербариев». Бестиарий — это первый популярный справочник прикладной зоологии. Первый из бестиариев; содержащий аллегорические описания самых, что ни на есть странных животных, был создан в Александрии в IV веке неизвестным греческим автором и назывался "Physiologus", то есть "Натуралист". Этот "Physiologus", размноженный в неисчислимых латинских, итальянских, немецких и французских копиях, стал основным источником всех последующих бестиариев, вышедших с той поры на протяжении всего средневековья. Бестиарий и физиологией выходили отдельно, либо как части псалтырей, стихами, либо прозой, красиво иллюминировались и иллюстрировались скорее символическими, нежели верными иллюстрациями и носили такие названия, как "De Bestiis", "Liber bestiarium" или "Liber monstrorum de diversis generibus". Кроме бестиариев выходили также лапидарии (например, "Liber Lapidum", авторство Марбода) и гербарии, (известный "De vegetalibus" Альберта Великого).

Бестиарий базировались как на научных (либо псевдонаучных) трудах — Аристотель, Геродот, "Естественная история" Плиния, или "Фарсалии" Лукана, так и на чистом вымысле, например, "Истинная история" Лукиана Самосатского. Сочинители охотно пользовались индусскими, древнееврейскими и египетскими источниками, обстоятельно эксплуатировали легенды и художественную литературу. Со временем бестиарии обогащались идеями, почерпнутыми из сочинений Оригена и отцов Церкви, таких, как "Magna Moralia" св. Григория Великого, "Hexameron" св. Амвросия Медиоланского или энциклопедическая "Книга происхождений" св. Исидора Севильского.

Общим для всех — либо большинства — бестиариев было объяснение природных явлений путем толкования Писания. Каждое животное, безразлично насекомое ли, птица или рыба, существующее в природе или мифическое, должно было сочетаться с одним из четырех архетипов: Христом, Сатаной, Церковью или Человеком.

Появляется интерес к миру растений как к источнику лекарств, пряностей и ядов, создаются первые «сухие сады» — гербарии. В монастырских садах развивается плодоводство и овощеводство, которое после развала Римской империи с устоявшимися агротехнологиями пришло в упадок. Усилиями монахов идет работа по улучшению сортов.

Начиная с XVI—XVIII вв. во многих странах открываются университеты, выделяются медицинские факультеты, закладывается фундамент научной анатомии и физиологии. Особенно большой вклад в развитие анатомии внес итальянский ученый и художник эпохи Возрождения *Леонардо да Винчи* (1452—1519). Он анатомировал 30 трупов, сделал множество рисунков костей, мышц, внутренних органов, снабдив их письменными пояснениями. Леонардо да Винчи положил начало пластической анатомии.

Основателем научной анатомии считается профессор Падуанского университета *Андрае Везалий* (1514—1564), который на основе собственных наблюдений, сделанных при вскрытии трупов, написал классический труд в 7 книгах «О строении человеческого тела» (Базель, 1543). В них он систематизировал скелет, связки, мышцы, сосуды, нервы, внутренние органы, мозг и органы чувств. Исследования Везалия и выход в свет его книг способствовали развитию анатомии. В дальнейшем его ученики и последователи в XVI—XVII вв. сделали много открытий, детально описали многие органы человека. С именами этих ученых в анатомии связаны названия некоторых органов тела человека: Г. Фаллопий (1523—1562) — фаллопиевы трубы; Б. Евстахий (1510—1574) — евстахиева труба; М. Мальпиги (1628—1694) — мальпигиевы тельца в селезенке и почках.

Открытия в анатомии послужили основой для более глубоких исследований в области физиологии. Испанский врач Мигель Сервет (1511—1553), ученик Везалия Р. Коломбо (1516—1559) высказали предположение о переходе крови из правой половины сердца в левую через легочные сосуды. После многочисленных исследований английский ученый *Уильям Гарвей* (1578—1657) издал книгу «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных» (1628), где привел доказательство движения крови по сосудам большого круга кровообращения, а также отметил наличие мелких сосудов (капилляров) между артериями и венами. Эти сосуды были открыты позже, в 1661 г., основателем микроскопической анатомии М. Мальпиги.

Кроме того, У. Гарвей ввел в практику научных исследований вивисекцию, что позволяло наблюдать работу органов животного при помощи разрезов тканей. Открытие учения о кровообращении принято считать датой основания физиологии животных.

Одновременно с открытием У. Гарвея вышел в свет труд *Каспаро Азелли* (1591—1626), в котором он сделал анатомическое описание лимфатических сосудов брыжейки тонкой кишки.

На протяжении XVII—XVIII вв. появляются не только новые открытия в области анатомии, но и начинает выделяться ряд новых дисциплин: гистология, эмбриология, несколько позже — сравнительная и топографическая анатомия, антропология.

Великие географические открытия - период в истории человечества, начавшийся в XV веке и продолжавшийся до XVII века, в ходе которого европейцы открывали новые

земли и морские маршруты в Африку, Америку, Азию и Океанию. Великие географические открытия способствовали переходу от Средневековья к Новому времени, вместе с эпохой Возрождения. Считают, что карты далёких земель, размножаемые с помощью печатного станка, способствовали развитию гуманистического мировоззрения и расширению кругозора, породив новую эпоху научного и интеллектуального любопытства. Продвижение европейцев в новые земли привело к созданию и подъёму колониальных империй, при контактах между Старым и Новым Светом происходил колумбов обмен: перемещались по планете растения, животные, продукты питания, целые народы, инфекционные болезни, а также шёл культурный обмен между цивилизациями, это был один из важнейших этапов глобализации в экологии, сельском хозяйстве и культуре в истории.

Колумбов обмен привёл к перемещению товаров, характерных для одного полушария, в другое. Европейцы привезли в Новый Свет коров, лошадей и овец, а также такие культуры как кофе, пшеница, сахарный тростник и хлопок. С другой стороны «продовольственная революция» в Европе связана с внедрением множества новых культур: картофеля, кукурузы, томатов, подсолнечника, фасоли, ананасов, широким импортом различных пряностей, какао, чая.

Эпоха Великих географических открытий познакомила европейцев с поразительным многообразием жизни в тропиках, привела к возникновению первых гербариев (Рим, Флоренция, Болонья) уже в XVI в., ботанических садов (Англия, Франция), кунсткамер и зоологических музеев (Нидерланды, Англия, Швеция). К концу XVII в. многообразие вновь описанных форм было настолько велико, что ботаники и зоологи того времени буквально стали тонуть в море накопленного и постоянно прибывающего материала.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Представления древних людей о происхождении человека от животных.
2. Неолитическая революция и возникновение первых цивилизаций.
3. Античные представления о человеке и природе.
4. Монастыри как центры науки и образования в Средневековье.
5. Средневековые теории о сущности Человека и Бога.
6. Накопление знаний и растениях, животных и человеке в Средние века.
7. Влияние Великих географических открытий.

#### **Список литературы**

1. Бессонов, Б.Н. История и философия науки: учебное пособие / Б. Н. Бессонов. - М. : Юрайт, 2010. - 395 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-0581
2. Войтов, А.Г. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / А. Г. Войтов. - М. : Дашков и К, 2007. - 692 с. : ил. - ISBN 5-91131-275-1
3. Панова О.Б. Эпос Древней Греции: от мифа к логосу. О генезисе философии в истории античной культуры // Философия и общество – 2010. - №4 – С. 76-89.

**ОТ ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ К СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ  
(БИОЛОГИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ ДО СЕРЕДИНЫ XIX В.)**

**14.1 Влияние философии Нового времени на развитие биологии**

В Новое время методологическое осознание путей и форм познания жизни значительно продвинулось вперед в поисках научного метода. В частности, у Декарта механистический метод был распространен на сферу живого, что привело к представлениям о живых существах как сложных машинах, подчиненных законам механики и развитию редукционизма. В разработанной форме механистическая концепция познания живого получила воплощение в философии Спинозы, который обосновал ее с рационалистически-математических позиций, исходящих из традиции Галилея, Гоббса, Декарта. Лейбниц попытался выйти за рамки механистического материализма, исходя из представления о непрерывности развития и всеорганичности природы, утверждая, что единство организма составляет такая организация частей в одном теле, которая участвует в общей жизни. Развивая идею о разворачивании в развитии новых организмов предсуществующих задатков, он обосновал преформистскую концепцию в философском осмыслении живого.

Карл Линней — швед, натуралист, создатель биологической систематики. В своей монографии «Система природы» (1735), получившей мировую известность, он заложил основы классификации «трех царств природы»: растений, животных и минералов. Причем человек в этой классификации впервые был отнесен к классу млекопитающих и к отряду приматов, что нанесло существенный удар по доминировавшему в те годы антропоцентрическому мышлению. Внося фундаментальный вклад в изучение биологического многообразия жизни, Линней сформулировал принцип иерархичности систематических категорий, согласно которому соседние таксоны связаны не только сходством, но и родством. Эта идея стала одним из краеугольных камней на пути утверждения эволюционных представлений.

Первая целостная концепция эволюции в ее философском осмыслении была сформулирована французским естествоиспытателем Ламарком в «Философии зоологии» (1809). Лейтмотивом книги является утверждение о том, что всякая наука должна иметь свою философскую основу, и только при этом условии она сделает действительные успехи. С этих позиций автор обращает внимание на всеобщий характер изменчивости, на прогрессивный ход эволюции, считая главным ее фактором прямое и адекватное влияние среды. В качестве основного механизма эволюции Ламарк принимал наследование приобретенных признаков. Тенденцию же к усложнению организации живых организмов Ламарк считал результатом внутреннего стремления организмов к прогрессу, к совершенствованию. По Ламарку, эта внутренняя цель заложена в организмах, изначально. Мировоззрение Ламарка деистично: признавая естественный порядок природы, он рассматривал Бога как первопричину этого порядка. Принципиальным философским моментом в творчестве Ламарка является замена преформистских представлений, идущих от Г. Лейбница и других, идеями трансформизма — исторического превращения одних видов в другие.

Однако у этого подхода было много противников, одним из виднейших среди которых Жорж Кювье — французский зоолог, теоретик систематики, создатель палеонтологии, биостратиграфии и исторической геологии как науки. Предложенная Кювье система органической природы — первая, в которой современные формы рассматривались рядом с ископаемыми. В своем сочинении «Царство животных» (1817) Кювье сформулировал принцип соподчинения признаков. Развивая идеи Линнея, он

разделил все многообразие животных на четыре ветви, каждая из которых характеризуется общностью плана строения. Причем между этими ветвями, по Кювье, нет и не может быть переходных форм. В выдвинутом им принципе условий существования, названном принципом конечных целей, развиваются идеи «конкретной телеологии» Аристотеля: организм, как целое, приспособлен к условиям существования; эта приспособленность диктует как соответствие органов выполняемым функциям и соответствие одних органов другим, так и их взаимообусловленность в пределах единого целого. Будучи убежденным креационистом, он полагал, что корреляции неизменны. Впервые показав на обширнейшем фактическом материале грандиозную смену форм жизни на Земле и постепенное усложнение этих форм, т. е. фактически заложив основы эволюционных взглядов, Кювье в силу своих философских убеждений свел их к представлениям о неизменяемости природы и настойчиво отстаивал эту позицию, что ярко проявилось в его знаменитом диспуте с Жоффруа Сент-Илером.

Этот французский естествоиспытатель был последовательным сторонником идеи трансформизма. В своем труде «Философия анатомии» (1818-1822) он обратился к одной из фундаментальных биологических проблем, имеющих философский характер: проблеме значения и сущности сходства признаков. Решая эту проблему, поставленную еще Аристотелем, Сент-Илер целеустремленно искал гомологии у различных видов животных, разрабатывая идею единства плана строения всего живого, в противовес изложенным выше взглядам Кювье. Однако дискуссия окончилась победой Кювье, который опроверг механистическую трактовку единства морфологического типа, предлагаемую Сент-Илером.

Оригинальные эволюционные философские взгляды в области биофилософии принадлежат выдающемуся российскому биологу Карлу Бэру, описавшему в своем капитальном труде «История развития животных» законы эмбриогенеза. Сущность развития, по Бэру, состоит в том, что из гомогенного и общего постепенно возникает гетерогенное и частное. Это явление эмбриональной дивергенции получило название «закона Бэра». Однако при этом эмбриональное развитие не означает повторения серии более низко организованных взрослых животных и не является прямолинейным. Бэр был первым ученым, который пришел к эволюционным идеям, не строя никаких умозрительных схем и не отрываясь от фактов.

Оригинальные концепции были предложены в немецкой классической философии XIX века.

При рассмотрении живых организмов И. Кант считал недостаточной ориентацию только на механические причины, ибо организм, с его точки зрения, есть образование активное, заключающее в себе одновременно и причину, и действие. Задача познания живого сводится Кантом к определению трансцендентальных условий его мыслимости, поиску регулятивных понятий для рефлектирующей способности суждения.

В натурфилософии Шеллинга проблема познания живой природы выступает не как проблема эмпирического естествознания, а как одна из основных проблем натурфилософии. Природа предстает в форме всеобщего духовного организма, одухотворяемого единой «мировой душой», проходящего различные этапы своего развития на разных ступенях развития природы. В объяснении жизни Шеллинг не приемлет ни витализма, ни механицизма. Жизнь, в его трактовке, не нечто устойчивое, а постоянное изменение — разрушение и восстановление тех процессов, которые ее образуют.

Гегель необходимость философского осмысления природы связывал с разрешением внутреннего противоречия, присущего теоретическому отношению к природе. Суть его в том, что естествознание как форма теоретического отношения к природе стремится познать ее такой, какая она есть в действительности. Однако при этом оно превращает природу в нечто совершенно иное: мысля предметы, мы тем самым превращаем их в нечто всеобщее, вещи же в действительности единичны. Это теоретико-познавательное затруднение и должно разрешить философское рассмотрение природы. Согласно Гегелю,

философия природы не только выявляет всеобщее в природном мире, но и характеризует предметы природы под углом зрения их отношения к чувственности человека. Таким образом, существенно опережая свое время, Гегель проводит мысль о том, что в философии природы объективное соотносится с субъективным.

Синтез предшествовавших эволюционных представлений осуществил Чарльз Дарвин — создатель эволюционной теории. Принципиальное отличие дарвиновской концепции от других эволюционных и трансформистских взглядов в том, что Дарвин раскрыл движущий фактор и причины эволюции. Дарвинизм ввел в биологию исторический метод как доминирующий метод научного познания, как ведущую познавательную ориентацию. На многие годы он стал парадигмой эволюционных представлений, ознаменовав собой целую эпоху в биологии, науке в целом и в культуре. Развитие эволюционных идей на основе дарвинизма вглубь и вширь привело в конце XX века к формированию концепции глобального эволюционизма, предлагающего эволюционный взгляд на все мироздание в целом.

Параллельно с эволюционизмом, акцентирующим внимание на идее развития, в биофилософии продолжали развиваться представления, ориентированные на идею постоянства, стабильности, организации. Возникновение генетики как науки знаменовало принципиально новый этап в их становлении, начало которому было положено исследованиями австрийского естествоиспытателя Грегора Менделя. Применяя статистические методы для анализа результатов гибридизации сортов гороха, Мендель выявил и сформулировал закономерности наследственности. Впервые в истории науки используя количественные подходы для изучения наследования признаков, Мендель установил новые биологические законы, тем самым заложив основания теоретической биологии. В дальнейшем представления об инвариантности, дискретности, стабильности в мире живого получили развитие в трудах других исследователей.

#### **14.2 Проблемы пола, наследственности, физиологии размножения растений и гибридизации в работах И. Кельрейтера, Т. Найта и др.**

Попытки понять природу передачи признаков по наследству от родителей детям предпринимались еще в древности. Размышления на эту тему встречаются в сочинениях Гиппократ, Аристотеля и других мыслителей. VXVII–XVIII вв., когда биологи начали разбираться в процессе оплодотворения и искать, с каким началом — мужским или женским — связана тайна оплодотворения, споры о природе наследственности возобновились с новой силой. Знаменитая борьба преформистов («анималькулистов» и «овистов») немало способствовала выяснению природы этого процесса у животных. У растений половая дифференциация была открыта Р. Я. Каммерариусом (1694), обнаружившим в опытах со шпинатом, коноплей и кукурузой, что для завязывания плодов необходимо опыление.

Тем самым к концу XVII в. была подготовлена научная почва для начала опытов по гибридизации растений. Первые успехи в этом направлении были достигнуты в начале XVIII в. Полагают, что первый межвидовой гибрид получил англичанин Т. Фэйрчайлд при скрещивании гвоздик *Dianthus barbatus* и *D. Caryophyllus*. С получением других гибридов практика гибридизации стала расширяться, но ботаники еще продолжали считать спорным вопрос о наличии двух полов у растений и их участии в оплодотворении. В 1759 г. Петербургская Академия наук для выяснения этого вопроса объявила даже специальный конкурс. Премии за работу «Исследование пола у растений» («*Disquisitio de sexu plantanun*») был удостоен в 1760 г. К. Линней, получивший межвидовой гибрид козлобородников (*Tragorogon*), легко дающих помеси в естественных условиях. Однако сути гибридизации и роли пыльцы в скрещивании Линней не понял. Научно обоснованное решение этого вопроса было достигнуто в опытах члена Российской Академии наук И. Г. Кельрейтера.

В 1760 г. Кельрейтер начал первые тщательно продуманные опыты по изучению передачи признаков при скрещивании растений. В 1761–1766 гг., почти за четверть века до Л. Спалланцани, изучавшего проблему скрещивания на животных объектах, Кельрейтер в опытах с табаком, дурманом и гвоздиками показал, что после переноса пыльцы одного растения на пестик другого растения, отличающегося по своим морфологическим признакам, образуются завязи и семена, дающие растения со свойствами, промежуточными по отношению к обоим родителям. В результате Кельрейтер пришел к выводу фундаментальной важности: в формировании потомства и передаче признаков, прослеживаемых у потомков, принимают участие оба родительских организма. Кельрейтер ввел также метод обратных скрещивания с одним из исходных родителей, благодаря чему ему удалось доказать наследование признаков и равноправие мужских и женских элементов в формировании дочерних особей. Точный метод скрещивания, разработанный Кельрейтером, обусловил быстрый прогресс в изучении наследственной передачи признаков.

В конце XVIII – начале XIX в. английский селекционер-растениевод Т. Э. Найт, проводя скрещивания различных сортов, столкнулся с проблемой сочетания признаков родителей у потомков. Подбирая разные пары для скрещиваний, он обнаружил, что каждый сорт характеризуется комплексом присущих ему мелких признаков. Число признаков, которыми два сорта отличаются друг от друга, тем больше, чем меньше степень их родства. Важным выводом Найта явилось обнаружение неделимости мелких признаков при различных скрещиваниях. Дискретность наследственного материала, провозглашенная еще в древности, получила в его исследованиях первое научное обоснование. Найту принадлежит заслуга открытия «элементарных наследственных признаков».

Дальнейшие существенные успехи в развитии метода скрещиваний связаны с французской школой селекционеров, особенно с ее наиболее яркими представителями – О. Сажрэ и Ш. Нодэном. Интересы обоих ученых формировались под непосредственным влиянием Кельрейтера и Найта. Они сделали шаг вперед в отношении подбора объектов исследований, целиком перейдя к опытам с относительно быстро развивающимися растениями (овощными культурами), вегетационный цикл которых ограничивается несколькими месяцами. Излюбленными объектами Сажрэ и Нодэна стали представители семейства тыквенных.

Крупнейшим достижением Сажрэ явилось обнаружение феномена доминантности. При скрещивании сортов, различающихся наследственными задатками, он нередко наблюдал подавление признака одного родителя признаком другого. Это явление в максимальной степени проявлялось в первом поколении после скрещивания, а затем подавленные признаки снова выявлялись у части потомков следующих поколений. Тем самым Сажрэ подтвердил, что элементарные наследственные признаки при скрещиваниях не исчезают. К этому же выводу вполне самостоятельно пришел и Нодэн в 1852–1869 гг. Но Нодэн пошел еще дальше, приступив к количественному изучению рекомбинации наследственных задатков при скрещиваниях. Видимо, он сознавал, что именно количественное описание результатов скрещиваний может дать в руки исследователей ту нить, которая позволит разобраться в сути процессов, развертывающихся при гибридизации. Однако на этом пути Нодэна ждало разочарование. Неверный методический прием – одновременное изучение большого количества признаков – привел к такой путанице в результатах, что он был вынужден отказаться от своей попытки. Немалую долю неопределенности в трактовку полученных результатов внесли и объекты, использовавшиеся Нодэном: он еще не смог уяснить роль самоопылителей в проведении таких опытов. Недостатки, присущие опытам Нодэна и его предшественников, были устранены в работе Г. Менделя.

### **14.3 Проблема эмбриологии в работах Ш. Бонне и В. Гарвея**

Разнообразие научно-философских трудов Ш. Бонне ярко свидетельствует о многогранности его эрудиции; в числе его работ "Трактат о насекомых" (1745 г.), "Исследование о роли листьев у растений" (1754 г.), "Аналитический опыт о способностях души" (1760 г.), "Созерцание природы" (1764 г.) и др.

История эмбриологии тесно связана с борьбой двух течений, зародившихся еще в античные времена — преформизма и эпигенеза. Преформизм, означающий предобразование, утверждает, что развитие организма является лишь ростом имеющегося зародыша. Теоретиком преформизма является Ш. Бонне (1740-1793), утверждавший, что все органы тела настолько тесно связаны между собой, что невозможно допустить существование такого момента, когда тот или другой из них отсутствовал бы.

Ш. Бонне выступил против идеи самопроизвольного зарождения.

Ш. Бонне — один из авторов учения о "лестнице существ", согласно которому все неорганические тела и живые организмы располагаются в ряд, от простейших до самых сложных, включая человека, а также сверхъестественные существа — ангелов, архангелов и т.п. Он считал, что Творец заложил в зародыши живых существ способность совершенствоваться, продвигаться вдоль "лестницы существ", животные со временем обретут разум, а человек достигнет уровня ангелов. Ш. Бонне полагал также, что по изменениям, происходящим с зародышем за время онтогенеза, можно судить о преобразованиях организации, пройденных некогда предками данной формы. Естествоиспытатель интересовался проблемой пола; он пришел к выводу, что половое размножение увеличивает разнообразие форм живой природы и сглаживает недостатки производителей. Ш. Бонне описал партеногенез у тлей. Исследования регенерации натолкнули его на мысль об общности происхождения бесполого размножения, регенерации и трансплантации.

В вопросах теории познания Б. большое значение придавал опыту, эмпиризму, хотя и указывал, что возможности человека в познании мира ограничены.

Другим видным противником теории самозарождения был Уильям Гарвей.

Гарвей Уильям (1578-1657), английский врач, основатель современной физиологии и эмбриологии. В последние годы жизни занимался эмбриологией. Результатом этих занятий явилась книга: «*Exercitationes de generatione animalium*» (1651) — первый систематический и законченный трактат по эмбриологии. Гарвей показал, что животные, как и яйцеродящие, развиваются из яйца, и выразил свои взгляды в известной формуле: «*Omne animal ex ovo*». Он доказал, что так называемый рубчик в курином яйце (*cicatricula*) есть собственно зародыш, и проследил его развитие, насколько это оказалось возможным без помощи микроскопа; уяснил значение так наз. *chalaza*; показал, что скорлупа яиц пориста и пропускает воздух к зародышу и т. д. В книге его уже намечены — правда в смутной форме — основные идеи эмбриологии: первичное тождество различных типов, постепенность развития органов, соответствие переходных признаков человека и высших животных с постоянными признаками низших. Конечно, эмбриология, вступила на степень истинной науки только в нашем столетии; но все же Гарвей обогатил ее крупными открытиями, блестящими обобщениями и дал сильный толчок дальнейшим исследованиям.

### Вопросы для самоконтроля

1. Проникновение точных наук в биологию.
2. Система К. Линнея.
3. Додарвиновские концепции эволюции.
4. Классическая немецкая философия и природе.
5. Становление эволюционных и генетических подходов в биологии.
6. Установление закономерностей наследования признаков у растений и влияние их на практическую селекцию.
7. Преформизм и эпигенез в эмбриологии.

## Список литературы

1. Войтов, А.Г. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / А. Г. Войтов. - М. : Дашков и К, 2007. - 692 с. : ил. - ISBN 5-91131-275-1
2. Демина М.И. История развития ботанических наук [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Демина М.И., Соловьев А.В., Четкина Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2013.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20662>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Субботин А.Л. Концепция методологии естествознания Джона Гершеля. (Из истории английского индуктивизма) [Электронный ресурс]/ Субботин А.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Институт философии РАН, 2007.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18721>.— ЭБС «IPRbooks»

# СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

## 15.1 Особенности современной биологии

Современная биология представляет комплекс, систему наук. Отдельные биологические науки или дисциплины возникли вследствие процесса дифференциации, постепенного обособления относительно узких областей изучения и познания живой природы. Это, как правило, интенсифицирует и углубляет исследования в соответствующем направлении. Так, благодаря изучению в органическом мире животных, растений, простейших одноклеточных организмов, микроорганизмов, вирусов и фагов произошло выделение в качестве крупных самостоятельных областей зоологии, ботаники, протистологии, микробиологии, вирусологии. Изучение закономерностей, процессов и механизмов индивидуального развития организмов, наследственности и изменчивости, хранения, передачи и использования биологической информации, обеспечения жизненных процессов энергией является основой для выделения эмбриологии, биологии развития, генетики, молекулярной биологии и биоэнергетики. Исследования строения, функциональных отправления, поведения, взаимоотношений организмов со средой обитания, исторического развития живой природы привели к обособлению таких дисциплин, как морфология, физиология, этология, экология, эволюционное учение. Интерес к проблемам старения, вызванный увеличением средней продолжительности жизни людей, стимулировал развитие возрастной биологии.

Для уяснения биологических основ развития, жизнедеятельности и экологии конкретных представителей животного и растительного мира неизбежно обращение к общим вопросам сущности жизни, уровням ее организации, механизмам существования жизни во времени и пространстве. Наиболее универсальные свойства и закономерности развития и существования организмов и их сообществ изучает общая биология. Сведения, получаемые каждой из наук, объединяются, взаимно - дополнения и обогащая друг друга, и проявляются в обобщенном виде, в познанных человеком закономерностях, которые либо прямо, либо с некоторым своеобразием (в связи с социальным характером людей) распространяют свое действие на человека.

По мере накопления конкретных знаний наряду с представлением о разнообразии организмов возникла идея о единстве всего живого. Особенно велико значение этой идеи для медицины, так (как это указывает на универсальность биологических закономерностей для всего органического мира, включая человека). В известном смысле история современной биологии как науки о жизни представляет собой цепь крупных открытий и обобщений, подтверждающих справедливость этой идеи и раскрывающих ее содержание. Важнейшим научным доказательством единства всего живого послужила клеточная теория Т. Шванна и М. Шлейдена (1839). Открытие клеточного строения растительных и животных организмов, уяснение того, что все клетки (несмотря на имеющиеся различия в форме, размерах, некоторых деталях химической организации) построены и функционируют в целом одинаковым образом, дали толчок исключительно плодотворному изучению закономерностей, лежащих в основе морфологии, физиологии, индивидуального развития живых существ. Открытием фундаментальных законов наследственности биология обязана Г. Менделю (1865), Г. де Фризу, К. Корренсу и К. Чермаку (1900), Т. Моргану (1910-1916), Дж. Уотсону и Ф. Крику (1953). Названные законы раскрывают всеобщий механизм передачи наследственной информации от клетки к клетке, а через клетки - от особи к особи и перераспределения ее в пределах биологического вида.

Законы наследственности важны в обосновании идеи единства органического мира; благодаря им становится понятной роль таких важнейших биологических явлений, как

половое размножение, онтогенез, смена поколений. Клеточная теория, законы наследственности, достижения биохимии, биофизики и молекулярной биологии свидетельствуют в пользу единства органического мира в его современном состоянии. То, что живое на планете представляет собой единое целое в историческом плане, обосновывается теорией эволюции. Основы названной теории заложены Ч. Дарвином (1858). Свое дальнейшее развитие, связанное с достижениями генетики и популяционной биологии, она получила в трудах А.Н. Северцова, Н.И. Вавилова, Р. Фишера, С.С. Четверикова, Ф.Р. Добжанского, Н.В. Тимофеева-Ресовского, С. Райта, И.И. Шмальгаузена, чья плодотворная научная деятельность относится к 20 столетию.

Эволюционная теория объясняет единство мира живых существ общностью их происхождения. Она называет пути, способы и механизмы, которые за несколько миллиардов лет привели к наблюдаемому ныне разнообразию живых форм, в одинаковой мере приспособленных к среде обитания, но различающихся по уровню морфофизиологической организации. Общий вывод, к которому приходит теория эволюции, состоит в утверждении, что живые формы связаны друг с другом генетическим родством, степень которого для представителей разных групп представления о единстве всего живого получили основательное подтверждение в результатах исследований биохимических (обменных, метаболических) и биофизических механизмов жизнедеятельности клеток.

## 15.2 Создание и развитие молекулярной биологии

Молекулярная биология наука, ставящая своей задачей познание природы явлений жизнедеятельности путём изучения биологических объектов и систем на уровне, приближающемся к молекулярному, а в ряде случаев и достигающем этого предела. Конечной целью при этом является выяснение того, каким образом и в какой мере характерные проявления жизни, такие, как наследственность, воспроизведение себе подобного, биосинтез белков, возбудимость, рост и развитие, хранение и передача информации, превращения энергии, подвижность и т. д., обусловлены структурой, свойствами и взаимодействием молекул биологически важных веществ, в первую очередь двух главных классов высокомолекулярных биополимеров - белков и нуклеиновых кислот.

Молекулярная биология исторически появилась как раздел биохимии. Датой рождения молекулярной биологии принято считать апрель 1953 года, когда в английском журнале «Nature» появилась статья Джеймса Д. Уотсона и Фрэнсиса Крика с предложением пространственной модели молекулы ДНК.

Молекулярная биология - новая область естествознания, тесно связанная с давно сложившимися направлениями исследований, которые охватываются биохимией, биофизикой и биоорганической химией. Разграничение здесь возможно лишь на основе учёта применяемых методов и по принципиальному характеру используемых подходов.

Важнейшие достижения молекулярной биологии. Стремительность, размах и глубину влияния молекулярной биологии на успехи в познании коренных проблем изучения живой природы справедливо сравнивают, например, с влиянием квантовой теории на развитие атомной физики. Два внутренне связанных условия определили это революционизирующее воздействие. С одной стороны, решающую роль сыграло обнаружение возможности изучения важнейших проявлений жизнедеятельности в простейших условиях, приближающихся к типу химических и физических экспериментов. С другой стороны, как следствие указанного обстоятельства, имело место быстрое включение значительного числа представителей точных наук - физиков, химиков, кристаллографов, а затем и математиков - в разработку биологических проблем. В своей совокупности эти обстоятельства и обусловили необычайно быстрый темп развития молекулярной биологии, число и значимость её успехов, достигнутых всего за два десятилетия.

Перечень достижений молекулярной биологии:

раскрытие структуры и механизма биологической функции ДНК, всех типов РНК и рибосом, раскрытие генетического кода;

открытие обратной транскрипции, т. е. синтеза ДНК на матрице РНК;

изучение механизмов функционирования дыхательных пигментов;

открытие трёхмерной структуры и её функциональной роли в действии ферментов, принципа матричного синтеза и механизмов биосинтеза белков;

раскрытие структуры вирусов и механизмов их репликации, первичной и, частично, пространственной структуры антител; изолирование индивидуальных генов, химический, а затем биологический (ферментативный) синтез гена, в том числе человеческого, вне клетки (*in vitro*);

перенос генов из одного организма в другой, в том числе в клетки человека;

стремительно идущая расшифровка химической структуры возрастающего числа индивидуальных белков, главным образом ферментов, а также нуклеиновых кислот; обнаружение явлений "самосборки" некоторых биологических объектов всё возрастающей сложности, начиная от молекул нуклеиновых кислот и переходя к многокомпонентным ферментам, вирусам, рибосомам и т. д.;

выяснение аллостерических и других основных принципов регулирования биологических функций и процессов.

Молекулярная биология своими замечательными открытиями оказала плодотворное влияние на все биологические науки. Она явилась той основой, на которой выросла молекулярная генетика, значительно ускорила прогресс биохимии, биофизики, цитологии, микробиологии, вирусологии, биологии развития, открыла новые подходы к пониманию происхождения жизни и эволюции органического мира.

Так, исследования в области генетики микроорганизмов наряду с решением общебиологических проблем имеют и свои специфические микробиологические задачи. Применительно к задачам медицинской микробиологии генетические исследования имеют целью познание генетических основ патогенности и иммуногенных свойств микробов, получение на основе этих данных вакцинных штаммов, продуцентов антибиотиков и устранение вредоносного действия микробов. Многочисленные исследования изменчивости микробов, несомненно, имели и имеют важнейшее практическое значение. Они дают возможность ставить более точный микробиологический диагноз инфекционных заболеваний, выбирать наиболее полноценные штаммы для производства вакцин.

В 2003 г Национальный институт геномных исследований (США) завершил расшифровку (секвенирование) генома человека. Расшифровка генома подняла научную планку в эмбриологии, вирусологии, клеточной биологии, теории эволюции, биотехнологии, медицинской генетике.

Область исследования структуры и функции белков — продуктов функционирования генов — получила название протеомика. Ее значение в медицине является крайне важным, так как будут идентифицированы белковые маркеры различных болезней. Перспективно также изучение эффектов взаимодействия лекарственных веществ с геномом человека (фармакогеномика).

Секвенирование генома человека свидетельствует об усложнении генома в ходе эволюции — от дрожжей к человеку. Однако количество генов увеличилось лишь в 5 раз. Усложнение состоит в возникновении большого количества белков, а не генов, которые синтезируют белок. Организм человека, используя известные структурные конструкции, собирает новые белки с новыми функциями. Возможно, это достигается с помощью сложных механизмов посттранскрипционных процессов.

Сравнение геномов человека и мыши позволит лучше понимать эволюцию и функционирование генома. По предварительным данным, у мыши количество генов, которые кодируют белок, ориентировочно составляет 27-35,5 тыс., а у человека — 30-40 тыс. У мыши 99% генов имеют сходные к геному человека последовательности, 96 % из

них находятся внутри синтенных участков хромосом мыши и человека. Почти 40 % генома человека является родственным геному мыши на нуклеотидном уровне. Вероятно, это ортологосные последовательности, которые сохранились от общего предка. Менее 1 % генома мыши не имеет гомологичных участков в геноме человека и наоборот. Завершение секвенирования генома мыши имеет важнейшее практическое значение. Оно даст возможность более точно моделировать биологические процессы и болезни человека. Лабораторная мышь — экспериментальный ключ к геному человека, который разрешит манипулировать каждым геном человека.

Парадоксальность ситуации, складывающейся сейчас в геномике, состоит в том, что объем информации, которым располагают исследователи, намного больше того, что можно осмыслить, проанализировать и использовать в экспериментальной работе. Поэтому развитие новых математических методов, вычислительной техники, программного обеспечения, совершенствование способов описания и хранения геномной информации становятся чрезвычайно актуальными. Этими проблемами активно занимается биоинформатика, включающая в себя и геноинформатику.

За последнее десятилетие молекулярная антропология и палеогенетика заняли достойное место в исследованиях антропогенеза. Для сравнительного исследования генетического родства популяций используют и ядерную ДНК, и ДНК, содержащуюся в клеточных органеллах митохондриях.

Различные группы генетиков, исходя из оценок генетического разнообразия современных популяций человека, пришли к выводу, что на протяжении последнего миллиона лет численность прямых предков человека колебалась от 40 до 100 тысяч. В период прохождения «бутылочного горлышка» 130 000 лет назад она сократилась до 10 тысяч индивидов, то есть на 75-90%, что привело к утрате значительной части генетического разнообразия.

Изучение генетического разнообразия популяций человека имеет существенное значение не только для понимания процесса антропогенеза, но и для понимания механизмов адаптации популяций к различным условиям обитания, устойчивости или восприимчивости к тем или иным заболеваниям, для разработки методов ДНК-идентификации личности и для ДНК-диагностики наследственных и онкологических заболеваний. Не только наследственные заболевания, но и предрасположенность к инфекционным заболеваниям имеет генетическую основу.

Геномы человека и шимпанзе идентичны на 98%. Очевидно, уникальные человеческие свойства зашифрованы в оставшихся двух процентах. Однако расшифровать их не так-то просто. 2% ДНК, отличные у нас и шимпанзе, должны создавать все радикальные различия между нами, в том числе и в строении головного мозга.

Согласно выводам международной исследовательской группы, человеческая ветвь отделилась от общего с приматами генеалогического дерева от 2 до 7 миллионов лет назад. Вероятной причиной этого могла быть утрата человеческими предками единственного гена, которая произошла буквально перед тем, как скромный предшественник великого *Homo sapiens* поднялся на задние конечности, а, может, и вскоре после этого. Этот утраченный ген контролирует синтез одного из сахаров, который называется Neu5Gc и расположен на внешней стороне мембраны всех клеток организма.

### **15.3 Связь молекулярной биологии с эволюцией и экологией**

Хотя начало таких исследований относится ко второй половине XIX в., наиболее убедительны достижения молекулярной биологии. Она стала самостоятельным направлением биологической науки в 50-е гг. текущего столетия, что связано с описанием Дж. Уотсоном и Ф. Криком (1953) строения дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Молекулярная биология уделяет главное внимание изучению в процессах жизнедеятельности роли биологических макромолекул (нуклеиновые кислоты, белки), закономерностей хранения, передачи и использования клетками наследственной

информации. Молекулярно-биологические исследования раскрыли универсальные физико-химические механизмы, от которых зависят такие всеобщие свойства живого, как наследственность, изменчивость, специфичность биологических структур и функций, воспроизведение в ряду поколений клеток и различается.

Свое конкретное выражение это родство находит в преемственности в ряду поколений фундаментальных молекулярных, клеточных и системных механизмов развития и жизнеобеспечения. Такая преемственность сочетается с изменчивостью, позволяющей на основе этих механизмов достичь более высокого уровня биологической организации. Современная теория эволюции обращает внимание на условность грани между живой и неживой природой, между живой природой и человеком.

Результаты изучения молекулярного и атомного состава клеток и тканей, строящих тела организмов, получение в химической лаборатории веществ, свойственных в естественных условиях только живому, доказали возможность перехода в истории Земли от неживого к живому. Не противоречит законам биологической эволюции появление на планете социального существа - человека. Клеточная организация, физико-химические и генетические законы неотделимы от его существования, так же как и любого другого организма.

Эволюционная теория показывает истоки биологических механизмов развития и жизнедеятельности людей, т. е. того, что может быть названо биологическим наследством. В классической биологии родство организмов, относящихся к разным группам, устанавливали путем сравнения организмов во взрослом состоянии, эмбрионального развития, поиска переходных ископаемых форм. Современная биология подходит к решению этой задачи также путем изучения различий в нуклеотидных последовательностях ДНК или аминокислотных последовательностях белков. По главным своим результатам схемы эволюции, составленные на основе классического и молекулярно-биологического подходов, совпадают.

К. Линней (1735) ввел бинарную классификацию, согласно которой для определения положения организмов в системе живой природы указывается их принадлежность к конкретному виду и роду. Хотя бинарный принцип сохранен в современной систематике, оригинальный вариант классификации К. Линнея носит формальный характер. Биологи до создания теории эволюции относили живые существа к соответствующему роду и виду по их подобию друг другу, прежде всего близости строения. Эволюционная теория, объясняющая сходство между организмами их генетическим родством, составила естественно-научную основу биологической классификации. Приобретя в эволюционной теории такую основу, современная классификация органического мира непротиворечиво отражает, с одной стороны, факт разнообразия живых форм, а с другой - единство всего живого.

Идея единства мира живых существ находит свое подтверждение также в экологических исследованиях, относящихся главным образом к XX в. Представления о биоценозе (В.Н. Сукачев) или экологической системе (А. Тенсли) раскрывают универсальный механизм обеспечения важнейшего свойства живого - постоянно происходящего в природе обмена веществ и энергии. Названный обмен возможен только в случае сосуществования на одной территории и постоянного взаимодействия организмов разного плана строения (продуцентов, консументов, деструкторов) и уровня организации. Учение о биосфере и ноосфере (В.И. Вернадский) раскрывает место и планетарную роль живых форм, включая человека, в природе, так же как и возможные последствия ее преобразования.

Каждый крупный шаг на пути познания фундаментальных законов жизни неизменно оказывал влияние на состояние медицины, приводил к пересмотру содержания и понимания механизмов патологических процессов. Соответственно пересматривались принципы организации лечебной и профилактической медицины, методы диагностики и лечения. Так, исходя из клеточной теории и разрабатывая ее дальше, Р. Вирхов создал концепцию клеточной патологии (1858), которая на долгое время определила главные

пути развития медицины. Эта концепция, придавая особое значение в течении патологических состояний структурно-химическим изменениям на клеточном уровне, способствовала возникновению в практическом здравоохранении патологоанатомической, прозекторской службы. Применив генетико-биохимический подход в изучении болезней человека, А. Гаррод заложил основы молекулярной патологии (1908). Этим он дал ключ к пониманию практической медициной таких явлений, как различная восприимчивость людей к болезням, индивидуальный характер реакции на лекарственные препараты. Успехи общей и экспериментальной генетики 20-30-х годов стимулировали исследования по генетике человека. В результате возник новый раздел патологии - наследственные заболевания, появилась особая служба практического здравоохранения медико-генетические консультации.

Молекулярная и современная клеточная биология создают ранее не известные возможности предупреждения и лечения болезней, зависящих от наличия вредных мутаций, с применением методов генетической инженерии. Достижения в названной области науки привели к появлению целой отрасли производства, работающей на здравоохранение, медицинской биотехнологии. Зависимость состояния здоровья людей от качества среды и образа жизни уже не вызывает сомнений ни у практикующих врачей, ни у организаторов здравоохранения. Закономерным следствием этого является наблюдаемая в настоящее время экологизация медицины.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Дифференциация направления биологии.
2. Развитие идеи о единстве всего живого в современной науке.
3. Эволюция взглядов о наследственности.
4. Молекулярная биология как основа взглядов в области эволюции, экологии и медицины.

#### **Список литературы**

1. Бессонов, Б.Н. История и философия науки: учебное пособие / Б. Н. Бессонов. - М. : Юрайт, 2010. - 395 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-0581
2. Войтов, А.Г. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / А. Г. Войтов. - М. : Дашков и К, 2007. - 692 с. : ил. - ISBN 5-91131-275-1

### КЛЕТОЧНЫЙ И УЛЬТРАКЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 16.1 Микробиология ее связь с биологическими науками и пути развития

Существование мира микробов явилось причиной появления специальной науки – микробиологии, основная цель которой – изучение микроорганизмов.

Большое значение имеет точное и всеобъемлющее определение микробиологии как науки. С учетом недостатков прежних формулировок академиком Воробьевым А.А. микробиология определена как наука о строении, жизнедеятельности и экологии микроорганизмов – мельчайших форм жизни растительного и животного происхождения, не видимых невооруженным глазом.

Чрезвычайное разнообразие мира микробов и их повсеместное распространение обусловило дифференциацию микробиологии на ряд разделов и направлений. В этом объективном процессе дифференциация осуществлялась в соответствии с целями, задачами и особенностями изучаемых микроорганизмов, в результате чего выделились:

- медицинская микробиология, изучающая микроорганизмы в той или иной форме сосуществующие с организмом человека;

- экологическая микробиология, изучающая роль микроорганизмов в формировании окружающей среды и взаимодействие их с человеком;

- клиническая микробиология, изучающая, разрабатывающая и внедряющая методы и способы микробиологической диагностики, профилактики и специфического лечения инфекционных заболеваний в инфекционных и неинфекционных клиниках (больничные инфекции);

- ветеринарная микробиология, изучающая микроорганизмы в той или иной форме сосуществующие с организмами различных видов домашних и диких животных, птиц и рыб;

- сельскохозяйственная микробиология, изучающая микроорганизмы в той или иной форме сосуществующие с организмами различных видов культурных и диких растений и грибов;

- морская микробиология, изучающая микроорганизмы водной среды;

- космическая микробиология, изучающая представителей микромира, населяющих космическое пространство;

- техническая микробиология, изучающая микроорганизмы, используемые в биотехнологических процессах получения разнообразных продуктов пищевого, медико-биологического и прочего народнохозяйственного назначения (вакцины, ферменты, сахара, спирты, органические кислоты).

Микробиология является очень разветвленной наукой, имеющей тесную связь со многими общебиологическими и медицинскими. Неразрывна микробиология и с такими фундаментальными науками как молекулярная биология, генетика, иммунология, биохимия. Особенно тесно микробиология связана с иммунологией, которая и зародилась в ее недрах.

Иммунология относится к числу важнейших общебиологических и медицинских дисциплин, решающих проблемы диагностики, профилактики и лечения как инфекционных, так и неинфекционных заболеваний, в основе которых лежат нарушения иммунной системы. Сущность иммунологии заключается в изучении механизмов и способов защиты организма от чужеродных веществ, называемых антигенами, с целью поддержания и сохранения гомеостаза, структурной и функциональной целостности организма, а также антигенной индивидуальности каждого организма и вида в целом. Основным механизмом действия иммунной системы сводится к распознаванию "свой - чужой", нейтрализации, деструкции и эвакуации "чужого". Совокупность реакций,

направленных на поддержание иммунного статуса организма защищает его не только от экзогенно внедряющихся, но и от эндогенно образующихся чужеродных веществ.

1880-е и 1890-е ознаменовались для микробиологии всплеском числа открытий. Во многом это было связано с подробной разработкой методологии. Прежде всего здесь следует отметить вклад Роберта Коха, создавшем в конце 1870-х — начале 1880-х ряд новых методов и общих принципов ведения исследовательской работы.

Пастер использовал для выращивания микроорганизмов жидкие среды, содержащие все элементы, находимые в живых организмах. Жидкие среды, однако, были недостаточно удобны. Так, сложно было выделить колонию, происходящую от одной живой клетки («чистая культура»), в связи с чем можно было изучать только обогащённые самой природой культуры. Лишь в 1883 Э. Христианом Гансенем была получена первая чистая культура дрожжей, полученная методом висячей капли. Твёрдые среды впервые использовались для изучения грибов, где необходимость чистых культур также была обоснована. Для бактерий твёрдые среды применял Кон во Вроцлаве зимой 1868/69 годов, однако только в 1881 Роберт Кох положил начало широкому применению желатиновых и агаровых пластинок. В 1887 году введены в практику чашки Петри.

Коху принадлежат также знаменитые постулаты:

- возбудитель заболевания должен регулярно обнаруживаться у пациента;
- он должен быть выделен в чистую культуру;
- выделенный организм должен вызывать у подопытных животных те же симптомы, что и у больного человека.

Эти принципы были приняты не только в медицине, но и в экологии для определения вызывающих те или иные процессы организмов. Также Кох ввёл в применение методы окраски бактерий (ранее использованные в ботанике) и микрофотографию. Публикации Коха содержали в себе методики, принятые микробиологами всего мира. Вслед за ним началось развитие и обогащение методологии, так в 1884 Ганс Христиан Грам использовал метод дифференцирующего окрашивания бактерий (Метод Грама), С.Н. Виноградский в 1891 применил первую селективную среду. За следующие годы было описано больше видов чем за всё предыдущее время, выделены возбудители опаснейших заболеваний, обнаружены новые процессы, производимые бактериями и неизвестные в других царствах природы.

В 1928 году Александр Флеминг проводил рядовой эксперимент в ходе исследования болезнетворных бактерий. Вырастив колонии стафилококков, он обнаружил, что некоторые из них заражены обыкновенной плесенью *Penicillium*, которая растёт на лежалом хлебе, делая его зелёным. Вокруг каждой колонии плесени была область, в которой бактерий не было. Флеминг сделал вывод, что плесень вырабатывает вещество, убивающее бактерии, которое он назвал «пенициллин». Это и был первый современный антибиотик, о котором Флеминг доложил 13 сентября 1929 года на заседании Медицинского исследовательского клуба при Лондонском университете. Однако даже после опубликования статьи сообщение не вызвало у медиков энтузиазма. Дело в том, что пенициллин оказался очень нестойким веществом, он разрушался даже при кратковременном хранении.

Только в 1938 году двум ученым из Оксфордского университета, Говарду Флори и Эрнсту Чейну удалось выделить пенициллин в чистом виде. В связи с большими потребностями в медикаментах во время Второй мировой войны массовое производство этого лекарства началось уже в 1943 году. В 1945 году Флемингу, Флори и Чейну за их работу была присуждена Нобелевская премия.

## 16.2 Создание почвенной и экологической бактериологии

Экологии принадлежит одно из центральных мест в современном естествознании. В XX-XXI вв. она приобрела исключительно большое значение и как фундаментальная наука, и как система мировоззрения, связанная с отношением человека к окружающему

миру, и как совокупность исследований для борьбы с последствиями человеческой деятельности на Земле, биоремедиации и охраны окружающей среды.

Место микробиологии в этом комплексе проблем особенно велико. Микроорганизмы являются важнейшими агентами, обуславливающими взаимосвязь биогеохимических процессов в биосфере. Экология микроорганизмов восходит к гениальной догадке Л. Пастера о роли «бесконечно малых» (т.е. микробов) как деструкторов в природе. Основоположником экологической микробиологии является великий русский ученый С.Н. Виноградский (1856-1953). По словам академика Г.А. Заварзина, С.Н. Виноградский оказал наибольшее влияние на развитие науки (естествознания) в XX веке.

Г.А. Заварзин отмечает существование традиционной русской микробиологической школы.

К ее отличительным особенностям относится интерес к глобальным биогеохимическим проблемам (связь с почвоведением, исследованием пресноводных и морских водоемов, геологией), изучение микроорганизмов экстремальных местообитаний, часто с необычной морфологией и физиологией, преимущественный интерес к проблеме «микрорганизм и его естественная среда обитания».

Эта школа восходит к работам С.Н. Виноградского, у истоков ее были ученые-ботаники. Она продолжает развиваться и сейчас, сохраняя свои отличительные черты. Современное почвоведение немыслимо без знания мира населяющих почву организмов, законов их существования и процессов взаимодействия между живым веществом почвы и всеми другими ее составными частями — твердой, жидкой и газообразной.

Биологические аспекты почвоведения рассматривает наука, возникшая в первой половине нашего века на стыке общего почвоведения, микробиологии и классических разделов биологии — ботаники (альгологии), зоологии, микологии — и получившая название биологии почв.

В Пастеровском институте, созданном в 1888 г. на средства, собранные по международной подписке в фонд Пастера, была организована и лаборатория почвенной микробиологии. Ее возглавил русский ученый С.Н. Виноградский (1856—1953). Это был один из выдающихся экспериментаторов, создавший экспериментальное направление в микробиологии. Для всех работ Виноградского характерна экологическая направленность. В 1894 г. на IX съезде русских естествоиспытателей и врачей С. Н. Виноградский сделал доклад «О круговороте азота в природе». Первые работы в области почвенной микробиологии были связаны с проблемой азота, которая до сих пор занимает центральное положение. Тогда считали, что растения для питания используют из почвы только нитраты. А откуда нитраты появляются в почве?

Виноградскому удалось показать, благодаря созданному им методу элективных культур, что нитраты в почве образуются в результате аэробного окисления аммония микроорганизмами без участия в процессе органических соединений. Это было открытие хемосинтеза — автотрофной жизни за счет энергии окисления неорганических соединений. В 1987 г. было отмечено 100-летие этого открытия.

Из других наиболее значительных работ С.Н. Виноградского следует назвать изучение анаэробной фиксации азота, исследование процессов аэробного разложения целлюлозы, выяснения роли микроорганизмов почвы в превращении гумусовых веществ. Эти работы изложены в книге «Микробиология почвы» (1953).

Современник С.Н. Виноградского — голландский ученый М.В. Бейеринк (1851—1931) — провел классические исследования азотфиксирующих бактерий — свободноживущих и симбиотических клубеньковых, выделил возбудителей пектинового брожения. Эти работы послужили началом развития так называемой «голландской микробиологической школы», которую часто сопоставляют с русской. Исследования голландских ученых характеризуются химическим уклоном, когда организм, рассматривается как возбудитель процесса, но не представляет собой объекта специального изучения с общебиологических и экологических позиций.

Для русской школы микробиологов, основоположником которой можно считать Г.А. Надсона (1867—1942), характерной чертой всегда была экологическая направленность, изучение функций микроорганизмов в природе, в естественной среде обитания. В поле зрения интересов русских микробиологов были организмы циклов серы и железа, азотфиксаторы, разрушители целлюлозы. Эти интересы были направлены на расширение познаний в области почвоведения, геологии и геохимии.

В почвенной микробиологии из учеников Г.А. Надсона стал работать Н.А. Красильников (1896—1973). В 1953 г. он возглавил первую в мире кафедру биологии почв, организованную в Московском университете. Н.А. Красильников один из первых рассматривал жизнь почвенных микроорганизмов в единой системе с высшими растениями. Его монография «Микроорганизмы почвы и высшие растения» (1958) стала классическим трудом и до сих пор является единственным учебным руководством по этому курсу. Н.А. Красильников известен также как крупнейший специалист по систематике микроорганизмов. Он создал определители бактерий и актиномицетов, описал много новых видов микроорганизмов, разработал эволюционный принцип в систематике актиномицетов. В портретной галерее Пастеровского института в Париже среди выдающихся ученых-микробиологов мира есть и портрет Николая Александровича Красильникова.

Такие разделы биологии почв, как почвенная микология, альгология и зоология, стали формироваться несколько позже почвенной бактериологии — к концу первой четверти нашего века, хотя корни их прослеживаются в прошлом веке.

### **16.3 Вирусы: история открытия и современные представления**

Ви́рус (лат. *Virus* — «яд») — неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток. Вирусы поражают все типы организмов, от растений и животных до бактерий и архей (вирусы бактерий обычно называют бактериофагами). Обнаружены также вирусы, поражающие другие вирусы (вирусы-сателлиты).

Со времени публикации в 1892 году статьи Дмитрия Ивановского, описывающей небактериальный патоген растений табака, и открытия в 1898 году Мартином Бейеринком вируса табачной мозаики были детально описаны более 5 тысяч видов вирусов, хотя предполагают, что их существуют миллионы. Вирусы обнаружены почти в каждой экосистеме на Земле, являясь самой многочисленной биологической формой. Изучением вирусов занимается наука вирусология, раздел микробиологии.

Вирусные частицы (вирионы) состоят из двух или трёх компонентов: генетического материала в виде ДНК или РНК (некоторые, например мимивирусы, имеют оба типа молекул); белковой оболочки (капсида), защищающей эти молекулы, и, в некоторых случаях, — дополнительных липидных оболочек. Наличие капсида отличает вирусы от вирусоподобных инфекционных нуклеиновых кислот — виридов. В зависимости от того, каким типом нуклеиновой кислоты представлен генетический материал, выделяют ДНК-содержащие вирусы и РНК-содержащие вирусы; на этом принципе основана классификация вирусов по Балтимору. Ранее к вирусам также ошибочно относили прионы, однако впоследствии оказалось, что эти возбудители представляют собой особые инфекционные белки и не содержат нуклеиновых кислот. Форма вирусов варьирует от простой спиральной и икосаэдрической до более сложных структур. Размеры среднего вируса составляют около одной сотой размеров средней бактерии. Большинство вирусов слишком малы, чтобы быть отчётливо различимыми под световым микроскопом.

Вирусы являются облигатными паразитами, так как не способны размножаться вне клетки. Вне клетки вирусные частицы не проявляют признаки живого и ведут себя как частицы биополимеров. От живых паразитарных организмов вирусы отличаются полным отсутствием основного и энергетического обмена и отсутствием сложнейшего элемента живых систем — аппарата трансляции (синтеза белка), степень сложности которого

превышает такую самих вирусов.

Появление вирусов на эволюционном древе жизни неясно: некоторые из них могли образоваться из плазмид, небольших молекул ДНК, способных передаваться от одной клетки к другой, в то время как другие могли произойти от бактерий. В эволюции вирусы являются важным средством горизонтального переноса генов, обуславливающего генетическое разнообразие.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Клеточный уровень биологических исследований.
2. Ультраклеточный уровень.
3. Открытие антибиотиков.
4. Открытие вирусов.

#### **Список литературы**

1. Бессонов, Б.Н. История и философия науки: учебное пособие / Б. Н. Бессонов. - М. : Юрайт, 2010. - 395 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-0581
2. Войтов, А.Г. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / А. Г. Войтов. - М. : Дашков и К, 2007. - 692 с. : ил. - ISBN 5-91131-275-1

## ЭКОЛОГО-ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В БИОЛОГИИ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА

### 17.1 Биоразнообразие и его сохранение

Биоразнообразие (биологическое разнообразие) - разнообразие жизни во всех её проявлениях. Также под биоразнообразием понимают разнообразие на трёх уровнях организации: генетическое разнообразие (разнообразие генов и их вариантов - аллелей), видовое разнообразие (разнообразие видов в экосистемах) и, наконец, экосистемное разнообразие, то есть разнообразие самих экосистем.

Основные научные концепции биоразнообразия были сформулированы лишь в середине XX века, что напрямую связано с развитием количественных методов в биологии.

Величина биоразнообразия как внутри вида, так и в рамках всей биосферы признана в биологии одним из главных показателей жизнеспособности (живучести) вида и экосистемы в целом и получила название «Принцип биологического разнообразия». Действительно, при большом разнообразии характеристик особей внутри одного вида (это относится и к человеку, и к растениям, и к микроорганизмам) любое существенное изменение внешних условий (погода, эпидемия, изменение кормов и пр.) более критично скажется на выживаемости вида, чем в случае, когда последний имеет большую степень биологического разнообразия. То же (на другом уровне) относится и к богатству (биоразнообразию) видов в биосфере в целом.

История человечества накопила уже целый ряд примеров отрицательных последствий попыток слишком грубого и упрощённого «назначения» каких-то биологических видов, семейств и даже экосистем однозначно полезными, или однозначно вредными. Осушение болот приводило не только к уменьшению малярийных комаров, но и к более бурным весенним паводкам при иссушении близлежащих полей летом, отстрел волков («обидчиков» оленей) на замкнутом плато - к неумеренному росту численности этих оленей, почти полному истреблению ими кормов и последующему повальному падежу.

Биоразнообразие - ключевое понятие в природоохранном дискурсе. Это определение стало официальным определением с точки зрения буквы закона, поскольку вошло в конвенцию ООН по вопросам биоразнообразия, которая принята всеми странами Земли, за исключением Андорры, Брунея, Ватикана, Ирака, Сомали и США.

Каким-то объективным способом определить необходимость сохранения и поддержания биоразнообразия довольно трудно, поскольку это зависит от точки зрения того, кто оценивает эту необходимость. Тем не менее, существуют четыре главные причины сохранять биоразнообразие:

С точки зрения потребителя элементы биоразнообразия являются природными кладовыми, которые уже сегодня представляют зримую пользу для человека или могут оказаться полезными в будущем.

Биоразнообразие как таковое приносит как хозяйственную, так и научную пользу (например, в поисках новых лекарственных препаратов или способов лечения).

Выбор в пользу сохранения биоразнообразия - это этический выбор. Человечество в целом является частью экологической системы планеты и зависит от её благополучия, а потому должно бережно относиться к биосфере.

Значимость биоразнообразия можно также характеризовать в эстетическом, сущностном и этическом плане. Природа прославляется и воспевается художниками, поэтами и музыкантами всего мира; для человека природа является вечной и непреходящей ценностью.

Исчезновение биологических видов является нормальным процессом развития жизни на Земле. В процессе эволюции неоднократно происходило массовое вымирание видов. Примером может служить пермское вымирание, приведшее к исчезновению всех трилобитов.

Начиная с XVII века основным фактором ускорения вымирания стала хозяйственная деятельность человека. В общем плане причинами снижения разнообразия служат растущее потребление ресурсов, пренебрежительное отношение к видам и экосистемам, недостаточно продуманная государственная политика в области эксплуатации природных ресурсов, непонимание значимости биологического разнообразия и рост численности населения Земли.

Причинами исчезновения отдельных видов обычно являются нарушение местообитания и чрезмерная добыча. В связи с разрушением экосистем уже погибли многие десятки видов. Только обитателей тропических лесов исчезло около 100 видов. От чрезмерной добычи страдают промысловые животные, особенно те, которые высоко ценятся на международном рынке. Под угрозой находятся редкие виды, обладающие коллекционной ценностью.

К числу других причин относятся: влияние со стороны интродуцированных видов, ухудшение кормовой базы, целенаправленное уничтожение с целью защиты сельского хозяйства и промысловых объектов.

## **17.2 Создание банка данных и разработка информационно-поисковых систем в биологии**

Конец XX - начало XXI века, характеризуется огромными массивами постоянно растущей разнообразной информации, доступной и представляющей интерес для самых широких слоев социума. Более того, Интернет-технологии и программно-технические средства, также доступные большинству людей, позволяют осуществлять данный процесс в любое время, практически в любом месте по любым запросам.

Поиск - процесс, в ходе которого в той или иной последовательности производится соотнесение отыскиваемого с каждым объектом, хранящимся в массиве. Цель любого поиска заключается в потребности, необходимости или желании находить различные виды информации, способствующие получению лицом, осуществляющим поиск, нужных ему сведений, знаний и т.д. для повышения собственного профессионального, культурного и любого иного уровня; создания новой информации и формирования новых знаний; принятия управленческих решений и т.п.

Термин "информационный поиск" (англ. "information retrieval") ввёл американский математик К. Муэрс. Он заметил, что побудительной причиной такого поиска является информационная потребность, выраженная в форме информационного запроса. К объектам информационного поиска К. Муэрс отнес документы, сведения об их наличии и (или) местонахождении, фактографическую информацию.

Системы, обеспечивающие реализацию подобного поиска информации, называются поисковыми системами (ПС). В традиционных технологиях ПС представляют картотеки и каталоги, адресные и иные справочники, указатели, энциклопедии, справочный аппарат к изданиям и другие материалы. В 1945 годы американский ученый и инженер В. Буш в статье "Возможный механизм нашего мышления" впервые широко поставил вопрос о необходимости механизации информационного поиска. Начиная с 1960 годов, появляются автоматизированные поисковые системы, работающие с информацией. С этого периода ведутся интенсивные работы в области формирования и реализации принципов и методов информационного поиска. "Поисковые системы" осуществляют поиск среди документов базы или иных массивов машиночитаемых данных, содержащих заданные слова.

Терминологически "информационно-поисковая система" (англ. "information retrieval system", IRS) - представляет систему, предназначенную для поиска и хранения

информации; пакет программного обеспечения, реализующий процессы создания, актуализации, хранения и поиска в информационных базах и банках данных. Информационно-поисковая система трактуется и как система, обеспечивающая поиск и отбор необходимых данных на основе информационно-поискового языка и соответствующих правил поиска, а база данных - как совокупность средств и методов описания, хранения и манипулирования данными, облегчающих сбор, накопление и обработку больших информационных массивов. Организация различных БД отличается видом объектов данных и отношений между ними.

Банки данных в биологии.

Объемы данных в современной биологической науке таковы, что без применения информационных технологий их анализ практически невозможен. Наступающая эпоха персональных геномных данных, когда генетический код практически любого человека будет прочитан, делает роль биоинформатики еще весомее.

Исторически биология складывалась как описательная наука. Например, существенной частью работы Чарльза Дарвина как биолога в его экспедициях были иллюстрации, изображение различных видов животных. С появлением возможности оцифровывать изображения анализ графической информации вернулся в биологию в новом аспекте. В определенном смысле первым биоинформатиком можно считать Грегора Менделя, поскольку он использовал количественные данные для решения чисто биологической задачи: подсчитывая число горошин, имеющих различный фенотип в ряду поколений, он смог сформулировать законы наследственности.

Постепенно в биологии появлялось все больше параметров, которые можно было «пересчитать», и к статистической генетике добавились исследования динамики популяций, кинетики биохимических реакций и других процессов, протекающих в биологических системах. Такие вычисления, безусловно, требовали значительных компьютерных мощностей. Первым упоминанием термина «биоинформатика» в названии научной статьи считается работа «Новые направления в биоинформатике» («New Directions in Bioinformatics»), вышедшая в 1989 г.

В 1980-х годах в развитии разных наук и технологий наблюдались два тренда: во-первых, стали доступны в больших масштабах (сотни и тысячи) первые последовательности белков и нуклеиновых кислот, во-вторых, появились персональные компьютеры, позволившие биологам анализировать новые типы данных, справиться с которыми вручную было уже сложно.

«Три кита» современного биоинформатического мира: Европейский институт биоинформатики (European Bioinformatics Institute, EBI, 1992), Национальный центр биотехнологической информации США (National Centre for Biotechnological Information, NCBI, 1988 г.) и Банк данных ДНК Японии (DNA Data Bank of Japan, DDBJ, 1986 г.). Следует отметить, что такой «взрывной» рост объема данных касался (и касается в основном до сих пор) преимущественно молекулярной биологии. Биополимеры, хранящие наследственную информацию (ДНК), а также те, которые выступают как непосредственные инструменты в биохимических реакциях в клетке (белки), можно представить как последовательность символов – своего рода букв в том или ином алфавите. Такого рода информация очень легко формализуется для хранения и обработки в вычислительных системах.

Одна из интересных работ по философии науки так и называется: «Математика – новый микроскоп для биологии, только лучше; биология – новая физика для математики, только лучше» («Mathematics Is Biology's Next Microscope, Only Better; Biology Is Mathematics' Next Physics, Only Better»). Автор статьи профессор Дж. Коэн описывает десять основных вызовов, с которыми сталкиваются биологи и математики. По его мнению, необходимость анализировать и моделировать сложные биологические системы, от клеток до биоценозов, может привести к созданию новых теорий и алгоритмов в математике и вычислительной технике. Нынешняя ситуация, считает ученый, аналогична той, которая сложилась в физике в начале XX века и привела к созданию квантовой

### 17.3 Экология

Слово экология впервые ввел в научную литературу, немецкий естествоиспытатель Эрнст Геккель (в своей монографии 1866 года “Всеобщая морфология организмов”). Экология (от греческих слов *oikos* – дом и *logos* - наука) – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей их средой.

Э. Геккель строил свою теорию не на пустом месте, а на основании большого фактического материала, накопленного в биологии за время ее длительного развития. Действительно, весь предшествующий период становления биологических знаний шло накопление не только описаний отдельных видов, но и материалов по их образу жизни, а подчас и отдельных обобщений. Так, еще в 1798 г. Т. Мальтус описал уравнение экспоненциального роста популяции, на основе которого строил свои демографические концепции. Уравнение логистического роста предложено П.Ф. Ферхюльстом в 1838 г. Ж.Б. Ламарк в "Гидрогеологии" фактически предвосхитил представление о биосфере. Французский врач В. Эдварде (1824) опубликовал книгу "Влияние физических факторов на жизнь", которая положила начало экологической и сравнительной физиологии, а Ю. Либих (1840) сформулировал знаменитый "Закон минимума", не потерявший своего значения и в современной экологии.

Э. Геккель дал свое определение экологии, как науки: "Под экологией мы понимаем общую науку об отношениях организмов с окружающей средой, куда мы относим в широком смысле все условия существования. Они частично органической, частично неорганической природы; но как те, так и другие... имеют весьма большое значение для форм организмов, так как они принуждают их приспосабливаться к себе. К неорганическим условиям существования, к которым приспосабливаются все организмы, во-первых, относятся физические и химические свойства их местообитаний: климат (свет, тепло, влажность и атмосферное электричество), неорганическая пища, состав воды и почвы и т. д. В качестве органических условий существования мы рассматриваем общие отношений организма ко всем остальным организмам, с которыми он вступает в контакт и из которых большинство содействует его пользе или вредит. Каждый организм имеет среди остальных своих друзей и врагов, таких, которые способствуют его существованию, и тех, что ему вредят. Организмы, которые служат пищей остальным или паразитируют в них, во всяком случае, относятся к данной категории органических условий существования. Эта большая цитата отчетливо показывает, что, формулируя понятие экологии как новой науки.

Геккель писал: «Экология – это познание экономики природы, одновременное исследование взаимоотношений всего живого...». Как наука экология начала формироваться в конце 18 века, и то как один из разделов биологии. Появившись на свет в лоне биологии под влиянием эволюционной теории Чарльза Дарвина о происхождении видов, экология первоначально занималась преимущественно исследованиями адаптации организмов к окружающей среде в свете влияния этой адаптации на видообразование. Говоря об "организмах", Э. Геккель, как это было тогда принято, не имел в виду отдельных особей, а рассматривал организмы как представителей конкретных видов. По существу, основное направление, сформулированное Э. Геккелем, соответствует современному пониманию [аутэкологии](#), т.е. экологии отдельных видов. В течение долгого времени основное развитие экологии шло в русле аутэкологического подхода.

Современное значение понятия *экология* имеет более широкое значение, чем в первые десятилетия развития этой науки. В настоящее время чаще всего под экологическими вопросами ошибочно понимаются, прежде всего, вопросы [охраны окружающей среды](#). Во многом такое смещение смысла произошло благодаря всё более ощутимым последствиям влияния человека на [окружающую среду](#), однако необходимо разделять понятия *ecological* («относящееся к науке экологии») и *environmental*

(«относящееся к окружающей среде»).

Всеобщее внимание к экологии повлекло за собой расширение первоначально довольно чётко обозначенной Эрнстом Геккелем области знаний (исключительно биологических) на другие естественнонаучные и даже гуманитарные науки.

Одним из выдающихся естествоиспытателей, посвятивших себя изучению процессов, протекающих в биосфере, был академик Владимир Иванович Вернадский (1864-1945). Он является основоположником научного направления, названного им биогеохимией, которое легло в основу современного учения о биосфере.

Исследования В.И. Вернадского привели к осознанию роли жизни и живого вещества в геологических процессах. Облик Земли, ее атмосфера, осадочные породы, ландшафты — все это результат жизнедеятельности живых организмов. Особую роль в становлении лика нашей планеты Вернадский отводил человеку. Он представил деятельность человечества как стихийный природный процесс, истоки которого теряются в глубинах истории.

Будучи выдающимся теоретиком, В.И. Вернадский стоял у истоков таких новых и общепризнанных ныне наук, как радиогеология, биогеохимия, учение о биосфере и ноосфере, науковедение.

В 1926 г. В.И. Вернадский опубликовал книгу «Биосфера», которая ознаменовала собой рождение новой науки о природе и взаимосвязи с ней человека. Биосфера впервые показана как единая динамическая система, населенная и управляемая жизнью, живым веществом планеты: «Биосфера — организованная, определенная оболочка земной коры, сопряженная с жизнью». Ученый установил, что взаимодействие живого вещества с веществом косным есть часть большого механизма земной коры, благодаря которому происходят разнообразные геохимические и биогенные процессы, миграции атомов, осуществляется их участие в геологических и биологических циклах.

В.И. Вернадский подчеркивал, что биосфера является результатом геологического и биологического развития и взаимодействия косного и биогенного вещества. С одной стороны, это среда жизни, а с другой — результат жизнедеятельности. Специфика современной биосферы — это четко направленные потоки энергии и биогенный (связанный с деятельностью живых существ) круговорот веществ. Вернадский впервые показал, что химическое состояние наружной коры нашей планеты всецело находится под влиянием жизни и определяется живыми организмами, с деятельностью которых связан великий планетарный процесс — миграция химических элементов в биосфере. Эволюция видов, приводящая к созданию форм жизни, устойчива в биосфере и должна идти в направлении увеличения биогенной миграции атомов.

В.И. Вернадский отмечал, что пределы биосферы обусловлены прежде всего полем существования жизни. На развитие жизни, а следовательно, на границы биосферы оказывают влияние многие факторы, и прежде всего наличие кислорода, углекислого газа, воды в ее жидкой фазе. Ограничивают область распространения жизни также слишком высокие или низкие температуры, элементы минерального питания. К ограничивающим факторам можно отнести и сверхсоленую среду (превышение концентрации солей в морской воде примерно в 10 раз). Лишены жизни подземные воды с концентрацией солей свыше 270 г/л.

Согласно представлениям Вернадского, биосфера состоит из нескольких разнородных компонентов. Главный и основной — это живое вещество, совокупность всех живых организмов, населяющих Землю. В процессе жизнедеятельности живые организмы взаимодействуют с неживым (абиогенным) - косным веществом. Такое вещество образуется в результате процессов, в которых живые организмы не принимают участия, например, изверженные горные породы. Следующий компонент - биогенное вещество, создаваемое и перерабатываемое живыми организмами (газы атмосферы, каменный уголь, нефть, торф, известняк, мел, лесная подстилка, почвенный гумус и т.д.). Еще одно составляющее биосферы - биокосное вещество - результат совместной деятельности живых организмов (вода, почва, кора выветривания, осадочные породы,

глинистые материалы) и косных (абиогенных) процессов.

Косное вещество резко преобладает по массе и объему. Живое вещество по массе составляет ничтожную часть нашей планеты: примерно 0,25 % биосферы. Причем «масса живого вещества остается в основном постоянной и определяется лучистой солнечной энергией заселения планеты». В настоящее время этот вывод Вернадского называется законом константности.

#### 17.4 Антропология и эволюция человека

Антропогенез – направление в биологии, изучающее вопросы возникновения и эволюции человек. Начиная с Дарвина эволюция объясняется приспособлением живого к условиям изменяющейся среды при воздействии трёх определяющих факторов — изменчивости (мутации), отбора (оценка средой эффективности этих мутаций) и наследственности (передача этих мутаций). Таким образом полагается, что под воздействием изменений окружающей среды обезьяноподобные предки современного человека приобрели характерные для него свойства. Среди свойств человека, представляющих в нём специфически человеческое, прежде всего выделяются когнитивные способности (сознание) и язык.

Слово *homo* в переводе с латыни означает «человек» и было выбрано для классификации ещё Линнеем. В латинском языке оно произошло от общеиндоевропейского корня «*dhghem*», земля.

В современной таксономии *Homo sapiens* — единственный ныне существующий вид рода *Homo*, хотя продолжающиеся исследования происхождения *Homo sapiens* дают всё новую и новую информацию о других видах *Homo*, давно уже вымерших. Некоторые из этих видов могли быть предками современных людей, но многие являются лишь «кузенами» и эволюционировали в сторону от нашего вида. В то же время продолжаются и дискуссии о том, какие из них считать отдельными видами, а какие — лишь расами одного вида. В некоторых случаях причиной разногласий является ограниченность или полное отсутствие необходимой информации, в других — различия в подходах к классификации.

Считается, что есть две главные научные школы, по-разному объясняющие движущие силы эволюции человека. Раньше других появились представления об адаптации предков людей, обитавших на деревьях, к жизни в саванне, куда они вышли для охоты на травоядных. Теория саванны, впервые сформулированная Раймондом Дартом, не исключает, что к саванне смогли приспособиться лишь те обезьяны, которые ещё в лесах приобрели необходимую для этого анатомию и поведенческие навыки.

Некоторые антропологи, например, Бернард Вуд, Кевин Хант и Филипп Тобиас, считают теорию саванны устаревшей. Альтернативная гипотеза допускает, что человек эволюционировал под влиянием приспособления к земноводному существованию, то есть к собиранию моллюсков и прочей пищи на мелководье, что требовало, в частности, способности плавать и нырять, отличающей человека от прочих обезьян. Эта гипотеза объясняет многие анатомические особенности современного человека, такие как прямохождение, отсутствие шерсти, развитый слой подкожного жира, низкое положение гортани относительно носоглотки, характерное для морских млекопитающих, *vernix caseosa* или первородная смазка новорождённых детей, также характерная для морских млекопитающих, а не обезьян, крупный мозг, высокий нос с направленными вниз ноздрями (не вперёд, как у обезьян), предотвращающий попадание воды в носоглотку и жирная кожа с обилием сальных желёз, которая может служить для защиты от воды. Обсуждается несколько вариантов приспособления протолюдей к жизни в водной стихии, в том числе собирательство на мелководье и развитие новых способов передвижения в воде и доставки собранной пищи на берег, плавание и ныряние. Получить палеоантропологические доказательства земноводного обитания протолюдей крайне сложно, по крайней мере, из-за повышения уровня моря по окончании ледникового

периода, из-за чего бывшее мелководье оказалось теперь на глубине 100—120 м. Однако археология и палеонтология позволяют исследовать рацион питания различных видов *Номо* и его влияние на эволюцию анатомии и поведения.

В настоящее время признается, что эволюция гоминид была не линейной, а, скорее, кустообразной. Часто одновременно существовало по три, четыре и может быть даже больше вида гоминид, в том числе на одной и той же территории.

Вся ранняя эволюция гоминин происходила в Африке. 6-7 млн лет назад в Африке жил сахелантроп. Около 6 млн лет назад там же жил оррорин, а примерно 4,2 млн лет назад появились австралопитеки. Отличительной особенностью всех этих существ было передвижение на двух ногах (бипедализм). На сегодняшний день стало ясно, что бипедализм был свойствен гомининам изначально, то есть практически сразу после разделения линий человека и шимпанзе. Эта адаптация не была напрямую связана с жизнью на безлесных пространствах. Существует целый ряд теорий, объясняющих происхождение бипедализма. Таким образом, в период примерно от 6 до 1 млн лет назад в Африке жила довольно большая и разнообразная группа обезьян, передвигавшихся на двух ногах. Однако по размеру мозга эти обезьяны не отличались от современного шимпанзе, и нет оснований предполагать, что они превосходили его по своим интеллектуальным способностям.

Примерно 2,4 миллиона лет назад в одной из линий гоминид наметилась новая эволюционная тенденция — началось увеличение мозга. Первый представитель гоминин, у которого объём мозга превысил типичные для шимпанзе и австралопитеков 400—450 куб см. — это *Номо habilis*. Он первым стал изготавливать простейшие каменные орудия. По некоторым данным, наиболее примитивная олдувайская культура обработки камня возникла около 2,7 миллионов лет назад, а исчезла около 1 миллиона лет назад. Эти гоминины, по-видимому, начали питаться падалью крупных животных, а свои каменные орудия они, возможно, использовали для разделки туш или соскребания мяса с костей.

У *Номо ergaster*, которые появились около 1,9 млн лет назад, объём мозга, а также размеры тела ещё увеличились. Предполагается, что это связано с увеличением доли мясной пищи в рационе. Возможно, *Номо ergaster* научился охотиться на крупную и среднюю дичь, или он просто научился более эффективно конкурировать с другими падальщиками.

1,76 млн лет назад в Африке появилась более развитая ашёльская культура. Это первая человеческая культура, покинувшая пределы Африки. В Грузии были найдены кости возрастом около 1,75 млн лет. Грузинские учёные относят их к отдельному виду *Номо georgicus*, а западные учёные рассматривают их как останки раннего представителя *Номо ergaster* или *Номо erectus*.

*Номо erectus* заселили обширные территории Евразии. Это была первая волна расселения людей за пределами Африки. Около 1,1-1,2 млн лет их потомки появились и в Западной Европе (Испания). Они описаны как особый вид *Номо antecessor*. По-видимому, они близки к общему предку неандертальцев и современных людей. В то же время считается, что аббевильская культура в Европе возникла приблизительно 1,5 миллиона лет назад. Около 550—475 тыс. лет назад в Европе существовала клектонская культура.

Первые свидетельства использования огня людьми относятся к периоду примерно 1,5 миллиона лет. Приготовление пищи на огне привело к улучшению питания.

140 тыс. лет назад в Европе появились неандертальцы. С неандертальцами связывается мустьерская культура, возникшая, однако, 300 тыс. лет назад. В Африке ей соответствовала сангойская культура, возникшая 500 тыс. лет назад.

Появление *Номо sapiens*.

Древнейшие представители вида *Номо sapiens* появились в результате эволюции 400—250 тыс. лет назад. Господствующей в наши дни гипотезой происхождения людей является африканская, согласно которой наш вид появился в Африке и оттуда распространился по всему свету, замещая существовавшие популяции *Номо erectus* и неандертальцев. Альтернативная гипотеза называется мультирегиональной. Согласно

последней, люди, начиная, по-видимому, от *Homo erectus*, эволюционировали как единый вид, в котором генные потоки могли свободно циркулировать. Имеющиеся в настоящее время данные палеоантропологии не позволяют сделать окончательный выбор между этими гипотезами, хотя данные генетики поддерживают африканскую теорию.

Древнейшие люди современного типа в культурном отношении ничем не превосходили современных им ранних неандертальцев из Европы. У тех и других были примерно одинаковые среднепалеолитические каменные орудия.

Сравнение полиморфизмов митохондриальной ДНК и датирование окаменелостей позволяют заключить, что *Homo sapiens* происходит из Африки, где около 200 тыс. лет назад жил последний общий предок ныне живущих людей по женской линии («митохондриальная Ева»).

В 2009 году группа учёных под руководством Сары Тишкофф из Университета Пенсильвании опубликовала в журнале *Science* результаты комплексного исследования генетического разнообразия народов Африки. Они установили, что самой древней ветвью, испытавшей наименьшее количество смешиваний, как раньше и предполагалось, является генетический кластер, к которому принадлежат бушмены и другие народы, говорящие на койсанских языках. Скорее всего, они и являются той ветвью, которая ближе всего к общим предкам всего современного человечества.

Можно предположить, что 60 000 — 40 000 лет назад люди мигрировали в Азию, и оттуда в Европу (40 000 лет назад), Австралию и Америку (35 000 — 15 000 лет назад).

Человек — одновременно и биологическое существо, и социальное, поэтому антропогенез неотрывно связан с социогенезом, представляя собой, по сути, единый процесс антропосоциогенеза.

Проблема расообразования

Монофилетическое происхождение человечества: теории полицентризма и моноцентризма

В истории антропологии вопрос о том, происходят ли все человеческие расы от одного общего корня или от нескольких разных корней, ставился различным образом: в течение XVIII и до середины XIX в. — в плоскости систематики, начиная со второй половины XIX в. — в плоскости филогении и в течение последних десятилетий — в плане изучения истории древнейшего человечества.

На первом из этих этапов сторонники единства происхождения рас, моногенисты доказывали, что все человеческие расы образуют в совокупности один вид, полигенисты же утверждали, что человеческие расы представляют собой независимо друг от друга возникшие виды или роды.

После того как Дарвин обосновал эволюционную теорию, т.е. после 1859 г., старый спор о единстве человечества перешел в плоскость филогении. Защитники монофилии производили все ныне живущие расы от одного вида антропоморфных предков; сторонники полифилии стремились доказать, что предки современных рас принадлежали к разным видам антропоидов.

О монофилетическом происхождении рас свидетельствует весьма большое сходство рас между собой в тех признаках, которые резко отличают человека от антропоморфных обезьян.

Монофилетическая теория не требует обязательного признания моноцентризма. В самом деле, защищая точку зрения единого корня человечества в животном мире, можно быть в то же время сторонником независимого происхождения современных рас на разных континентах от различных типов палеоантропов или даже от различных питекантропов.

В наиболее развернутом виде полицентризм был представлен в работах Вейденрейха, наметившего четыре центра эволюции человека: в Восточной Азии синантроп постепенно превратился в неизвестного пока «синонеандертальца», от которого произошли ныне живущие индейцы и все монгольские группы; от яванского питекантропа через нгандонгского и ваджакского человека шла линия развития к

австралийцам; от родезийского человека в Африке путь эволюции вел к неграм или бушменам.

Неверно также представление о том, что исходной формой для человека нового типа была некая чистая раса; в действительности же есть много оснований предполагать, что та зона, где особенно энергично шел процесс формирования *Homo sapiens*, была одновременно и зоной расового смешения.

#### Динамика расовой дифференциации

Расселяясь, палеолитические люди сталкивались с разными условиями существования. В результате возникали различные очаги расообразования. Невозможно сколько-нибудь полно описать все эти очаги, поэтому ограничимся лишь общими вопросами их формирования и сегментации (метамерии) в ходе исторического процесса.

Первый этап такой сегментации заключается в выделении вторичных очагов расообразования, он охватывает средний и верхний палеолит, частично, возможно, мезолит.

На востоке эйкумены азиатский первичный очаг распался на два вторичных очага, в которых формировались азиатские монголоиды и американоиды. Американоиды – носители комплекса признаков, наиболее четко представленного у коренного населения обеих Америк, морфологически своеобразны. Их своеобразие дало основание видеть в них исходную протоформу для монголоидной расы вообще.

Территории вторичных очагов расообразования, восходящих к первичному западному очагу, совпадают меньше, чем на востоке эйкумены. Основные комплексы признаков, свойственных европеоидам и негроидам, формировались при несомненном приспособлении к среде – влажной жаре тропического пояса относительно оптимальным климатическим условиям умеренной зоны.

Дальнейшая дифференциация антропологического покрова планеты, выделение третичных и четвертичных очагов расообразования происходят в послемезолитическое время. Они образовывались в результате адаптации к разнообразным экологическим нишам в процессе расселения на ранее незаселенных территориях и при смешении уже дифференцированных ранее комплексов.

#### Этапы расообразования

Расообразовательный процесс может быть дискретен не только в географическом отношении, но и во временном аспекте. Теоретически такая временная дискретность весьма вероятна из-за известных и достаточно частых исторических событий, неоднократно нарушавших мирное течение жизни человеческих коллективов, – это войны, эпидемии, голод, опустошительные набеги соседей и т.д.

Первый этап расообразования: выделение первичных очагов и формирование основных расовых стволов – западного (объединяющего европеоидов, негроидов и австралоидов) и восточного (объединяющего азиатских монголоидов и американоидов).

Второй этап расообразования: выделение вторичных очагов и формирование расовых ветвей внутри основных расовых стволов. Он охватывает эпоху верхнего палеолита и частично мезолит и связан со значительным расширением эйкумены, а также освоением доселе не освоенных районов Австралии и обеих Америк.

К началу третьего этапа расообразования эйкумена уже была заселена целиком, не считая, может быть, только каких-то труднодоступных внутренних районов. Дальнейшее, хотя и медленное, увеличение численности человечества привело к более интенсивной хозяйственной эксплуатации уже освоенных районов и освоению новых экологических ниш в пределах уже ранее заселенных территорий.

Третий этап расообразования охватывает конец мезолита и неолитическую эпоху, возможно, включает и конец неолитического времени, и переход к эпохе бронзы (энеолит).

Четвертый этап расообразования: формирование четвертичных очагов и возникновение групп популяций – носителей стабильных расовых сочетаний внутри локальных рас. Происходит дальнейшая дифференциация рас.

### Изменчивость расовых признаков

Расовые признаки в целом значительно менее пластичны, чем, например, физическое развитие, обилие жира отложения, упругость мускулатуры и другие нерасовые признаки. Известно, что европеец, негр, монгол полностью сохраняют свой расовый тип в течение всей своей жизни, даже если они родились в иной географической среде, вдали от ареала происхождения своей расы.

С тех пор как в науке стали приписывать происхождение человеческих рас влиянию внешней среды, естественно, стали также пытаться доказать, что каждая раса лучше всего приспособлена к тем географическим условиям, в которых она образовалась. Человек связан с природной средой не прямо, а через посредство общества и материального производства. Человек приспособливает среду к своим потребностям, чем и изобавляется, в отличие от всех живых существ, от необходимости перестраивать себя, т.е. приспособлять свои органы к среде.

#### Адаптация и человек

Примеры адаптивной изменчивости человека очень многочисленны. В первую очередь возникает вопрос о возможности распространения на человека «экологических правил», установленных для животных. После длительной дискуссии на эту тему его можно считать решенным положительно. Более того, помимо экологических правил Аллена, Бергмана и Глогера, для человека было установлено новое правило Томсона и Бакстона, выражающее зависимость ширины носа от климатических показателей.

Согласно правилу Бергмана, наблюдается зависимость между температурой среды и размерами тела гомотермных животных: в районах сурового арктического и антарктического климата размеры тела больше, чем в тропической зоне. Правило Аллена трактует связь с климатом не размеров, а пропорций тела гомотермных животных. В холодном климате они имеют укороченные конечности и отличаются более плотным сложением. Правилом Глогера устанавливается интенсивность окраски животных в зависимости от широты местности: чем ближе к тропикам, тем окраска интенсивнее.

Правило Томсона-Бакстона определяет, что популяции, живущие в сухом, холодном климате обладают более низким носовым индексом (узкие и длинные носы), в то время как популяции, живущие в жарком, влажном климате обладают широкими и короткими носами.

#### Природные факторы расообразования

Какова роль природных факторов расообразования? Специалисты сопоставляли географические вариации тех или иных признаков с климатическими характеристиками. В результате получены убедительные положительные корреляции между шириной носа и среднегодовой температурой, высокие отрицательные — между среднегодовой температурой и признаками, характеризующими развитие тела в ширину. Все эти корреляции связаны с физиологией человека. Ширина носа явно определяет в числе других признаков уровень дыхания, и поэтому широкий нос способствует теплоотдаче. Очень трудно сравнивать толщину губ у разных рас в зависимости от географических вариаций температуры и влажности. Но все же следует помнить, что у представителей негроидной расы наиболее толстые губы, и они также способствуют терморегуляции. Удлиненные пропорции тела при малом весе аналогичным образом благоприятны в жарком влажном климате.

В расообразовательном процессе огромное значение имеют социальные адаптации, а также популяционно-генетические механизмы. Иногда они усиливали приспособление к среде, но чаще всего действовали самостоятельно, затушевывая роль непосредственных географических адаптации. Поэтому все отмеченные выше приспособления к географической среде довольно четко выявляются при рассмотрении накопленной информации в пределах всего земного шара. И лишь иногда с большим трудом прослеживаются при исследовании отдельных популяций, а порой они и вовсе не прослеживаются.

#### Изоляция

Изоляция должна быть рассмотрена в числе прочих факторов образования рас у человека на основании следующих соображений. Прежде всего, можно считать установленным, что развитие первобытного общества прошло через очень продолжительную стадию существования изолированных производственных коллективов или совокупностей коллективов, внутри которых совершались браки. Экзогамная форма брака, практически говоря, почти не нарушала этой брачной изоляции. Между двумя экзогамными родами очень скоро устанавливалась общность «крови», которая поддерживалась и усиливалась в течение тысячелетий замкнутой совместной жизнью обоих родов.

Данные зоологии свидетельствуют о том, что величина различий между подвидами, в первую очередь определяющаяся различиями среды, в то же время зависит от степени и длительности их изолированного существования и отсутствия смешения между ними (М.Вагнер). Легко себе представить, что в малом замкнутом коллективе какой-либо природной особенностью обладают лишь единичные индивиды и исчезновение носителей редкого признака может легко привести к полной элиминации этого признака в данном коллективе.

Можно предположить, что некоторые малые народности, долго жившие в относительной культурной и географической изоляции и обладающие своеобразным антропологическим типом, обязаны до известной степени именно изоляции некоторыми своими своеобразными чертами.

#### Социальные факторы расообразования

Исключительная роль социальных факторов в биологической истории человека общеизвестна и не нуждается в доказательствах. Первый из социальных факторов, который непосредственно влияет на расообразование, – система брачных отношений.

Можно утверждать, что парный брак способствует на определенное время консервации антропологического состава или, во всяком случае, обуславливает при прочих равных условиях его медленную микроэволюцию.

И широко распространенное многоженство, и менее распространенное многомужество приводят к обратной ситуации – к изменению генетического состава популяций от поколения к поколению.

Социальные обычаи – настолько сильный фактор расообразования, что они не нуждаются в помощи естественного отбора для своего воздействия на популяционную и расовую структуру человечества. На базе языковых различий формируются и этнические. Вырабатываются определенные комплексы культуры и самосознание, сначала противопоставляющее свое чужим, а потом включающее в категорию своих не только членов данного социального коллектива или популяции, но и людей, говорящих на том же языке. Так появляется этническое самосознание, закрепляющее генетические разрывы и окончательно приводящее к обособлению.

#### Генетические механизмы расообразования

Между средой, природной или социальной, и организмом лежит еще один уровень явлений, который относится к сфере наследственности и отражает характер наследования признаков у того или иного вида. Это обширная сфера генетических механизмов эволюции, применительно к нашей теме – генетических механизмов расообразования. Среди генетических механизмов расообразования выделяет три процесса – мутирование, смешение и отбор.

Мутагенез имеет большое значение в формообразовании. Теоретически его роль может быть продемонстрирована многими убедительными соображениями. Но конкретное его исследование пока мало дало для понимания процессов популяционной дифференциации и расообразования.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Сохранение биоразнообразия.
2. Анализ и хранение биологической информации.

3. Возникновение и развитие экологии.
4. Теории происхождения человека.
5. Эволюция человека. Расообразование.

#### **Список литературы**

1. Бессонов, Б.Н. История и философия науки: учебное пособие / Б. Н. Бессонов. - М. : Юрайт, 2010. - 395 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-0581
2. Войтов, А.Г. История и философия науки : учебное пособие для аспирантов / А. Г. Войтов. - М. : Дашков и К, 2007. - 692 с. : ил. - ISBN 5-91131-275-1

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>Раздел 1 Философия науки</b>	2
Лекция 1 <b>Предмет и основные концепции современной философии науки</b>	2
1.1 Предмет философии науки	2
1.2 Исторические этапы становления философии науки	2
1.3 Наука и философия	3
1.4 Основные концепции философии науки	5
Вопросы для самоконтроля	6
Список литературы	6
Лекция 2 <b>Структура научного знания</b>	8
2.1 Многообразие типов научного знания	8
2.2 Эмпирическое знание, его структура и особенности. Структура и специфические особенности теоретического знания	8
2.3 Основания науки	9
Вопросы для самоконтроля	10
Список литературы	11
Лекция 3 <b>Динамика науки как процесс порождения нового знания</b>	12
3.1 Проблема факторов развития науки	12
3.2 Проблема истины в философии и науке	12
3.3 Научное творчество	13
Вопросы для самоконтроля	15
Список литературы	15
Лекция 4 <b>Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности</b>	16
4.1 Традиции и новации в развитии науки	16
4.2 Научные революции как смена оснований науки	16
4.3 Научные революции как смена типов научной рациональности	17
Вопросы для самоконтроля	18
Список литературы	18
Лекция 5 <b>Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса</b>	19
5.1 Основные характеристики современной постнеклассической науки	19
5.2 Проблемы биосферы и экологии в современной науке	20
5.3 Наука и паранаука	21
Вопросы для самоконтроля	21
Список литературы	21
Лекция 6 <b>Наука как социальный институт</b>	23
6.1 Понятие науки как социального института	23
6.2 Эволюция способов трансляции научных знаний	23
6.3 Проблема государственного регулирования науки	24
Вопросы для самоконтроля	25
Список литературы	25
<b>Раздел 2 Философия биологии</b>	26
Лекция 7 <b>Предмет философии биологии и его эволюция. Биология в контексте философии и методологии науки XX века</b>	26
7.1 Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии	26
7.2 Эволюция в понимании предмета биологической науки	26
7.3 Биология в контексте философии и методологии науки XX века	27
Вопросы для самоконтроля	28
Список литературы	28
Лекция 8 <b>Сущность живого и проблема его происхождения. Принцип развития</b>	

<b>в биологии</b>	29
8.1 Понятие жизни в современной науке и философии	29
8.2 Философский анализ оснований исследований происхождения и сущности жизни	30
8.3 Основные этапы становления идеи развития в биологии	31
Вопросы для самоконтроля	32
Список литературы	32
<b>Лекция 9 От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму. Проблема системной организации в биологии. проблема детерминизма в биологии</b>	33
9.1 Биология и формирование современной эволюционной картины мира	33
9.2 Проблема системной организации в биологии	34
9.3 Проблемы детерминизма в биологии	35
Вопросы для самоконтроля	37
Список литературы	37
<b>Лекция 10 Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры. Предмет экофилософии</b>	38
10.1 Философия жизни в новой парадигматике культуры	38
10.2 Исторические предпосылки формирования биоэтики	40
10.3 Экофилософия как область философского знания	41
Вопросы для самоконтроля	42
Список литературы	42
<b>Лекция 11 Человек и природа в социокультурном измерении</b>	43
11.1 Основные исторические этапы взаимодействия общества и природы	43
11.2 Предмет и задачи социальной экологии	44
11.3 Экологические основы хозяйственной деятельности	44
Вопросы для самоконтроля	46
Список литературы	46
<b>Лекция 12 Экологические императивы современной культуры</b>	47
12.1 Пути формирования экологической культуры	47
12.2 Экология и экополитика	48
12.3 Новая философия взаимодействия человека и природы	48
Вопросы для самоконтроля	50
Список литературы	50
<b>Раздел 3 История биологии</b>	51
<b>Лекция 13 От протознания к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения)</b>	51
13.1 Представления о природе: от первобытных людей до античности	51
13.2 Отношение к образованию и к науке в средневековье	52
13.3 Спор между номиналистами и реалистами в средневековой философии	53
13.4 Накопление и систематизация знаний о природе в Средневековье	54
Вопросы для самоконтроля	56
Список литературы	56
<b>Лекция 14 От естественной истории к современной биологии (биология нового времени до середины XIX в.)</b>	57
14.1 Влияние философии Нового времени на развитие биологии	57
14.2 Проблемы пола, наследственности, физиологии размножения растений и гибридизации в работах И. Кельрейтера, Т. Найта и др.	59
14.3 Проблема эмбриологии в работах Ш. Бонне и В. Гарвея	60
Вопросы для самоконтроля	61
Список литературы	62
<b>Лекция 15 Становление и развитие современной биологии</b>	63
15.1 Особенности современной биологии	63

15.2 Создание и развитие молекулярной биологии	64
15.3 Связь молекулярной биологии с эволюцией и экологией	66
Вопросы для самоконтроля	68
Список литературы	68
<b>Лекция 16 Клеточный и ультраклеточный уровень исследований</b>	69
16.1 Микробиология ее связь с биологическими науками и пути развития	69
16.2 Создание почвенной и экологической бактериологии	70
16.3 Вирусы: история открытия и современные представления	72
Вопросы для самоконтроля	73
Список литературы	73
<b>Лекция 17 Эколого-эволюционные подходы в биологии природы и человека</b>	74
17.1 Биоразнообразие и его сохранение	74
17.2 Создание банка данных и разработка информационно-поисковых систем в биологии	75
17.3 Экология	77
17.4 Антропология и эволюция человека	79
Вопросы для самоконтроля	84
Список литературы	85