

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Исакова Н.В.

Кафедра философии

Курс лекций по дисциплине

**ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Учебное пособие для магистрантов биологических и  
сельскохозяйственных направлений подготовки

Краснодар 2016

УДК 167/168 (078)  
ББК 87

Учебное пособие «Философские основы естествознания» утверждено на заседании методической комиссии факультета Налоги и налогообложение Кубанского государственного аграрного университета (Протокол № 3 от 12 октября 2015 г.)

Исакова Н.В. Философские основы естествознания (курс лекций) : учебное пособие для магистров биологических и сельскохозяйственных направлений подготовки. – Краснодар, 2016. – 35с.

В пособии представлены лекции по дисциплине «Философские основы естествознания» для магистров биологических и сельскохозяйственных направлений подготовки в Кубанском государственном аграрном университете. Содержание курса лекций отвечает требованиям современного научного знания и учитывает актуальные исследования в области философии. Материалы лекций можно использовать для подготовки к экзамену по дисциплине «Философские основы естествознания».

## Содержание

Общие сведения о дисциплине .....	4
Тематический план .....	5
Лекция 1. Естествознание в системе культуры. Основные этапы развития естествознания .....	6
Лекция 2. Общие вопросы философии биологии и экологии. Проблема происхождения и сущности жизни в современной науке и философии.....	13
Лекция 3. Философские основы физики и развитие представлений о Вселенной. Философские проблемы синергетики.....	20
Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	32
Перечень информационных технологий .....	34

## **Общие сведения о дисциплине**

**Цель дисциплины** - подготовка специалистов, способных целостно осмысливать концепции современного естествознания как социально-культурные феномены и специальные виды познавательной и креативной деятельности людей, выявлять внутреннюю взаимосвязь философии и отраслей естественнонаучного знания как важнейший фактор их эффективного функционирования и развития.

### **Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:**

- формирование целостного систематизированного представления о концепциях современного естествознания как о важнейшем разделе науки XXI века.
- формирование знаний о содержании и когнитивном потенциале основных методов современной науки, принципов формирования научных гипотез и критериев выбора теорий, понимания сущности естественнонаучного познания, взаимодействие науки с производством;
- создание философского образа современного естествознания, ознакомление с базовыми понятиями и теориями науки.
- развития интереса к фундаментальным знаниям;
- стимулирования потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности.

Данная дисциплина является базовой учебного цикла **Б.1 ООП**.

В качестве исходных знаний, умений и компетенций магистранта необходимо освоение курса «Философия».

### **Требования к формируемым компетенциям**

Преподавание предмета «Философские проблемы естествознания» осуществляются в соответствии с профилем аграрного университета, а также в соотношении с особенностями, продиктованными спецификой обучения профессионалов по магистерскому направлению 05.04.06 – Экология и природопользование.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) общекультурные (ОК):

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-2);

б) общепрофессиональные (ОПК):

- владение знаний о философских концепциях естествознания и основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени (ОПК-1).

№ темы лекции	Наименование темы и план лекции
1	<p><b>Тема 1. Естествознание в системе культуры. Основные этапы развития естествознания</b></p> <p><b>План:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специфика философского осмысления естествознания и его отличие от других циклов наук.</li> <li>2. Философские основания естественнонаучного знания, их связь с социогуманитарными науками и место в системе культуры.</li> <li>3. Основные этапы развития естествознания: от античной натурфилософии до «информационной» стадии XXI века.</li> </ol>
2	<p><b>Тема 2. Общие вопросы философии биологии и экологии. Проблема происхождения и сущности жизни в современной науке и философии.</b></p> <p><b>План:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эволюция взаимосвязи философии и биологии. Объект биологического познания. Философские основания биологии.</li> <li>2. Тенденции в развитии о жизни. Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры.</li> <li>3. Предмет и задачи экофилософии. Исторические этапы взаимодействия общества и природы. Экологическая культура, воспитание и просвещение.</li> </ol>
3	<p><b>Философские основы физики и развитие представлений о Вселенной. Философские основы синергетики.</b></p> <p><b>План:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эволюция взаимосвязи философии и физики. Основные этапы развития физической картины мира.</li> <li>2. Развитие астрономии и представлений о Вселенной.</li> <li>3. Философские проблемы синергетики. Природа как система, способная к самовосстановлению и самоорганизации.</li> </ol>

## **Лекция 1. Естествознание в системе культуры. Основные этапы развития естествознания**

*План:*

1. Специфика философского осмысления естествознания и его отличие от других циклов наук.
2. Философские основания естественнонаучного знания, их связь с социогуманитарными науками и место в системе культуры.
3. Основные этапы развития естествознания: от античной натурфилософии до «информационной» стадии XXI века.

*Основные понятия:* естественные науки, гуманитарные науки, междисциплинарность, натурфилософия, картина мира, научная парадигма.

### **1. Специфика философского осмысления естествознания и его отличие от других циклов наук.**

Естествознание – наука о явлениях и законах природы. В структуру современного естествознания входят: физика, химия, биология, а также многочисленные смежные отрасли, такие как физическая химия, биофизика, биохимия, нейробиология и многие другие.

В идеале естествознание, это синтез мудрости древних цивилизаций, естественных и гуманитарных наук, направленных на понимание природы, человека и общества. Это фундаментальность и широта в объяснении сути вещей. Естествознание в целом, нацелено на построение парадигмы современной естественнонаучной картины мира.

Цель естествознания – описать, систематизировать и объяснить совокупность природных явлений, объектов и процессов. Задача естествоиспытателя - обобщить факты об окружающем мире и создать теоретическую модель, включающую законы, управляющие явлениями природы.

Многие достижения современного естествознания, составляющие базу для наукоемких технологий, связаны с всесторонним изучением объектов и явлений природы.

Как и другим сферам человеческой деятельности, естествознанию присущи специфические черты: нацеленность на создание универсального и общезначимого знания; проекция каждой естественнонаучной дисциплины на отдельный фрагмент реальности, с целью ее более глубокого и фундаментального изучения; систематичность, наличие определенной структуры; достоверность и объективность в выводах, стремление исключить индивидуальные особенности ученого, крайний субъективизм; отсутствие догматизма и незавершенность и безграничность научного знания; преемственность новых знаний с предшествующими теориями; наличие критичности и отсутствие безоговорочной веры в авторитеты; нейтральность научных истины в морально-этическом плане и, вместе с тем, наличие моральных критериев по отношению к деятельности ученого и результатам ее применения; наличие умозрительных выводов, рациональных процедур и

законов логики, нацеленных на формулирование теорий и их положений, выходящих за рамки эмпирического уровня; наличие общих эмпирических и теоретических, а также частных методов исследования и пр.

Современное естествознание представляет собой единую систему знаний, компоненты которой (естественные науки) являются настолько тесно взаимосвязанными, что вытекают друг из друга, тем самым образуя подлинное единство.

Естествознание исследует природные явления сразу с позиций нескольких наук, "выискивая" наиболее общие закономерности и тенденции. Естествознание, признавая специфику входящих в него наук (физики, химии, биологии, географии и др.) в то же время имеет своей целью исследование Природы как единого целого.

Изучение предметов по отдельности - физики, химии и биологии, - является лишь первой ступенью к познанию Природы во всей ее целостности, т.е. познанию ее законов с общей естественнонаучной позиции.

Несмотря на наличие противоречий между естественными и гуманитарными науками, обусловленными способами и методами познания действительности, спецификой объяснения фундаментальных основ бытия и пр., философия через свои специфические функции способна выполнять роль проводника: дать общий, целостный взгляд на мир, выявить общие идеи и представления о мироздании, стимулировать познание природы и сущности мира, обосновывать важность гуманитаризации технических и естественных наук, а также натурализации гуманизма.

Философия «поможет наведению мостов между самостоятельными дисциплинами, ибо от нее не скрыто ни место каждой науки в общей системе знания, ни историческая роль их современных форм в развитии мышления. Философия, указав границы наукам, сможет по-новому поставить некоторые вопросы так, чтобы мы могли получить требуемый ответ» [В. Хесле].

### **1. Философские основания естественнонаучного знания, их связь с социогуманитарными науками и место в системе культуры.**

Место естествознания в системе культуры, чаще всего, связано двумя противоположными подходами к оценке роли науки в развитии общества.

Различие между ними заключается в качественном понимании этой роли естествознания и науки в целом. Если сторонники научно-технической революции, так называемые сциентисты (от англ. science — наука), подчеркивают значительную положительную, преобразующую роль науки, то гуманистически настроенные мыслители — антисциентисты - акцентируют внимание на тех негативных явлениях, которые, по их мнению, порождаются прогрессом научного и технического знания и внедрением научно-технических новаций во все сферы жизни.

Такой подход означает противопоставление науки и культуры, а также принижение роли естественных и технических наук по сравнению с гуманитарными науками, искусством и художественной литературой и был характерен, практически, до 70-80-х гг. XX в.

Со временем, в научных и философских кругах (в работах Н. Н. Семенова, В. А. Энгельгардта, Р. С. Карпинской, И. Т. Фролова, Н. Н. Моисеева и др.) была обоснована необходимость не только гуманитаризации технических и естественных наук, но и натурализации гуманизма. Знакомство с философией природы необходимо для выработки целостного “человекообразного”, восприятия мира, включающего в себя самого человека. Гуманизация естествознания и технических наук помогает преодолеть последствия узкой специализации, способствует развертыванию творческого потенциала личности. Не менее важна философия природы для гуманитариев, позволяющая выйти за рамки традиционного подхода к человеку как сугубо социальному существу.

Бурный рост знаний, фундаментальных технических и естественных открытий заставляет воспринимать и познавать мир как единую систему. Нельзя игнорировать достижения биологии и генетики, нейробиологии и нейрофизики, обосновывающие природные основания человеческого бытия, также как и не понимать важность антропного принципа в естественной картине мира, или, не видеть глубокого взаимодействия и сопряженности биологической и культурной эволюции.

Абсолютизация противостояния науки и культуры, естественных и социогуманитарных наук на современном этапе развития цивилизации абсолютно бесперспективна и не продуктивна.

Взаимное встречное движение в различных отраслях естествознания выражается в интегративных тенденциях различных его отраслей, в образовании “гибридных” (биохимия, биофизика, биогеохимия, молекулярная биология и т. п.) и общетеоретических наук (кибернетика, информатика, синергетика). В процессе исторического развития естествознания меняется роль отдельных его ветвей в общем прогрессе естествознания.

Так, например, с конца XIX века и примерно до 60-х или 70-х годов XX века физика была главной и доминирующей наукой. Достижения физики в этот период были особенно яркими и, в значительной мере определяли пути и возможности развития всего естествознания. Развитие физики привело в середине XX века к овладению ядерной энергией, появлению лазеров и пр., что определило современную технику, и, следовательно, в значительной мере, современную цивилизацию. Дальнейшее развитие фундаментальной физики, в частности, создание кварковой модели строения вещества — это уже физические проблемы, не имеющие непосредственного значения для других естественных наук. В то же время биология, используя в основном все более совершенные физические методы, быстро прогрессировала и после расшифровки в 1953 году генетического кода начала особенно бурно развиваться. Сегодня именно биология, особенно молекулярная биология, заняла место лидирующей науки.

Тем не менее, не смотря на смену лидирующих позиций отдельных ветвей естествознания в общем прогрессе, гуманизация естествознания, непрерывное обновление теоретических и эмпирических данных о мире, ведет к новому



пониманию природы – с одной стороны как неотъемлемой части Универсума, с другой как поля человеческой деятельности.

Несомненно, что естествознание является одним из важнейших элементов культуры, глубокое знакомство с историей и основными достижениями которого является существенным элементом философии.

### **3. Основные этапы развития естествознания: от античной натурфилософии до «информационной» стадии XXI века.**

Естествознание древнего мира, «натурфилософия», (VI – IV в.в. до нашей эры (н.э.) – до XIII – XV в.в. н.э.). Завершенного деления на дисциплины не существовало, создаваемые концепции в своем большинстве носили мировоззренческий характер. Экспериментальный метод познания в принципе допускался, но роль решающего критерия истинности эксперименту не отводилась. Верные наблюдения и гениальные обобщающие догадки сосуществовали с умозрительными и часто ошибочными построениями.

На этой стадии сформировались общие представления об окружающем мире, как о чем-то целом. Тем не менее ее роль в познании Природы очень велика, т.к. основывалась она на представлении о мире, как из чего-то происшедшем, развивающемся, эволюционирующим, то есть появилась мысль о том, что все предметы окружающего мира состоят из простейших начал («стихий»), к которым чаще всего относили огонь, воздух, воду и землю. При этом утвердилась точка зрения, что существует лишь одно – единственное первоначало, из которого все возникло и все состоит. Для этого периода характерно возникновение и становление геоцентрической системы мира (Аристотель и Птолемей).

Основным трудом Птолемея стало «Великое математическое построение по астрономии в тринадцати книгах» (или просто и с достоинством «Великое», по-гречески «Мэгисте»), представлявшее собой энциклопедию астрономических и математических знаний древнегреческого мира. (или «Альмагест» - под этим арабизированным названием труд Птолемея известен и поныне).

В Альмагесте Птолемей изложил собрание астрономических знаний древней Греции и Вавилона, сформулировав в виде комбинации нескольких равномерных движений по окружностям (эпициклы, деференты, экванты). Альмагест также содержал каталог звёздного неба. Список из 48 созвездий не покрывал полностью небесной сферы: там были только те звёзды, которые Птолемей мог видеть, находясь в Александрии.

Система Птолемея была практически общепринятой в западном и арабском мире — до создания гелиоцентрической системы Николая Коперника.

Благодаря обобщающему и фундаментальному подходу, книги Птолемея вытеснили из научного оборота большинство работ предшественников, которые затем оказались утраченными. Часть из них известны лишь по ссылкам самого Птолемея. Кроме того, в целях логичности построения и

дидактичности, Птолемей иногда либо специально отбирал только выгодные ему свои и чужие наблюдательные данные, либо подгонял данные под казавшийся ему правильным теоретический результат, что противоречит современным представлениям о научном методе. В связи с этим вопросы методологии Птолемея и соотношения его достижений с результатами предшественников является сложным, вызывающим у исследователей споры, история которых восходит еще к комментариям арабских комментаторов IX века.

В кратком упрощённом изложении результатов «Альмагеста» в двух книгах под названием «Планетные гипотезы», полностью сохранившемся только в арабском переводе, видны результаты дальнейшего совершенствования астрономической теории. Именно в этой работе Птолемей пытается построить связную механическую картину мира, соответствующую отдельным абстрактным геометрическим моделям для разных светил. В работе также разработаны новые методы определения размеров и расстояний до светил.

Одним из величайших ученых и философов античности был Аристотель, основоположник Аристотелевской научной революции, в результате которой появились на свет отдельные естественные науки. Заданные Аристотелем нормы научных знаний, образцы объяснения пользовались в науке непререкаемым авторитетом более 1000 лет, а некоторые, например, законы формальной логики, действуют и в настоящее время. Считается, что наука зародилась в Древней Греции на основе работ Аристотеля.

Классическое естествознание – для него характерно глубокое исследование отдельных явлений, активное использование эксперимента. Возникла огромная армия исследователей – путешественников, мореплавателей, астрономов, алхимиков и др., накопивших большой экспериментальный материал и положивших начало основной массе достижений в изучении Природы. На этой стадии произошло выделение (дифференциация) отдельных точных наук - физика, химия, биология, география, геология и др. Эмпирические знания преобладают над теоретическими, однако природа рассматривалась неизменной, вне эволюции. Классическое естествознание заговорило языком математики;

У истоков современной науки стояли классики естествознания - Н. Коперник, Г. Галилей, И. Кеплер, Г. Декарт, И. Ньютон. К периоду становления классического естествознания относят вторую революцию. Ее исходным пунктом считается переход от геоцентрической модели мира к гелиоцентрической (это самый заметный признак смены научной картины мира перед Аристотелевской и Птолемеевской геоцентрической системой мира). Доминирующей наукой этого периода стала классическая механика, утвердившая механическую картину мира. И. Ньютона сформулировал три основных закона движения, которые легли в основу механики как науки. Эта система законов движения была дополнена открытым Ньютоном законом всемирного тяготения, являющимся универсальным законом Природы, которому подчиняется всё – малое и большое, земное и небесное. Идеи И.

Ньютона, опирающиеся на математику, физику и эксперимент, определили направление развития естествознания на многие десятилетия вперед; поэтому вторая научная революция получила название «ньютоновской революции».

Для естествознания XVIII – XIX в.в. было характерным начало воссоздания целостной картины Природы на основе ранее познанных частных фактов, выдвижение на первый план изучение процессов и создание универсальных теорий (например, Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, теория строения органических соединений Д.М.Бутлерова, теория естественного отбора Ч. Дарвина открытие законов термодинамики, становление и развитие химической кинетики и др.), природа стала рассматриваться с точки зрения ее эволюции.

Происходит четкое разделение наук на традиционные области и приоритетное выделение эксперимента в их развитии ("понять - значит измерить"). Эксперимент рассматривается не только как критерий истинности, но и как основной инструмент познания. Вера в истинность экспериментально добытых результатов столь велика, что их начинают распространять на новые области и проблемы, где соответствующей проверки не производилось.

Современное естествознание. На рубеже XIX - XX в.в. произошла третья научная революция, получившая название «эйнштейновской революции». Наиболее значимые теории, составившие основу нового научного знания – это теории относительности (специальная и общая) и квантовая механика. Первая – новая общая теория пространства, времени и тяготения; вторая – обнаружила вероятностный характер законов микромира и корпускулярно-волновой дуализм материи. Идеи А.Эйнштейна означали принципиальный отказ от всякого центризма вообще. «Привилегированных», выделенных систем отсчета в мире нет, все они равноправны. Любые наши представления, в том числе и вся научная картина мира, относительны. Несколько позднее произошли мини-революции в:

- космологии – «модель Большого взрыва и расширяющейся Вселенной»;
- геологии – тектоника литосферных плит;
- биологии – модели происхождения жизни;
- генетике – механизм воспроизводства генетической информации;
- кибернетике – управление в неживой и живой природе;
- социологии – соотношение естественного и социального;
- психологии – роль бессознательного в человеческой психике и др.

Эти научные революции позволили сформировать новую научную картину мира и выдвинули новые проблемы в развитии естествознания, которое вступило в качественно новый этап своего развития.

С 60 – 70 г.г. XX в. и по настоящее время начинается век сплошной информатизации, отличающийся ускоренными темпами развития и внедрения во все сферы народно-хозяйственной и социально-политической деятельности общества таких катализаторов прогресса, как ЭВМ, персональные компьютеры, лазерная техника и спутниковая связь.

Информация предполагает в первую очередь повышение производительности труда, во-вторых, развитие научных исследований, повышение грамотности и уровня жизни населения; в-третьих, вступление в новую социально-экономическую формацию - информационно-сетевое общество.

В настоящее время все страны мира идут по информациологическому пути прогресса. Информация, информационные ресурсы и технологии, средства массовой информации, локальные, глобальные и космические информационные сети подняли науку и технический прогресс на беспрецедентный уровень по сравнению с тем, что обеспечили в прошлом физика, химия и электродинамика, вместе взятые.

Современное естествознание характеризуется лавинообразным накоплением нового фактического материала и возникновением множества новых дисциплин на стыках традиционных. Возникли новые направления: синергетика, неравновесная термодинамика, геновая инженерия, информатика, аналитическая психология и др. В науке появились новые объекты - открытые сложные системы, детерминистический хаос и др. Наша планета рассматривается как единая система, включающая биосферу и социосферу. Предметом исследования современного естествознания является весь мир в его внутренней сложности, многообразии и единстве. Предметом естествознания является не только сущие, но и эволюционные процессы в живой и неживой природе. Проблемы, которые решает современное естествознание, можно условно разделить на три группы - «триады» - материя + энергия + информация.

Основные концепции, связанные с понятием “материя”:

- концепция структурных уровней,
- концепция самоорганизации,
- концепция саморегуляции,
- концепция эволюционизма.

Основные концепции, связанные с понятием “энергия”:

- концепция взаимопревращения различных видов энергии,
- концепция “свободной” энергии Гиббса и проблема самопроизвольности и направленности протекания различных процессов,
- концепция биоэнергетики и проблема трансформации энергии в живых организмах.

Основные концепции, связанные с понятием “информация”:

- концепция первичности информации,
- концепция генетической информации и проблемы генетики.

## **Лекция 2. Общие вопросы философии биологии и экологии. Проблема происхождения и сущности жизни в современной науке и философии.**

*План:*

1. Эволюция взаимосвязи философии и биологии. Объект биологического познания. Философские основания биологии.
2. Тенденции в развитии о жизни. Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры.
3. Предмет и задачи экофилософии. Исторические этапы взаимодействия общества и природы. Экологическая культура, воспитание и просвещение.

*Основные понятия:* проблема происхождения жизни, эволюционная теория, биология и культура, биофилософия, биоэтика, экофилософия, экологическое мировоззрение коэволюция.

### **1. Эволюция взаимосвязи философии и биологии. Объект биологического познания. Философские основания биологии.**

Основные тенденции в развитии науки о жизни, обусловленные возрастанием практического значения новых открытий в науке о жизни, углублением взаимодействия биологии и философии. Взаимодействие биологии с науками о неживой природе. Обострение методологической проблемы редукционизма. Использование когнитивных методов и средств точных наук в исследовании жизни. Взаимодействие биологии с социогуманитарным знанием. Ценностное наполнение биологического знания. Биологический анализ экологических проблем и изучение социоприродных систем, антропный характер биологии. Эволюционная эпистемология и жизнь как процесс познания. Концепция социобиологии, формирующиеся биосоциология («социальная биология») и биополитика.

Возрастание практического значения биологии через взаимодействие с техническим знанием, технологией, техникой, биотехнологией. В XX в. возникли новые биологические дисциплины и направления на границах смежных наук, а также в связи с практическими потребностями (радиобиология, космическая биология, физиология труда, социобиология и др.). Современная биология решает вопросы и проблемы, решение которых может оказать революционное влияние на естествознание в целом и прогресс человечества. Это вопросы молекулярной биологии и генетики, физиологии и биохимии, энергетики, фундаментальные философско-методологические проблемы (форма и содержание, целостность). Биология все чаще использует методы двух естественнонаучных дисциплин (например, физики, химии) и быстро прогрессирует. Сегодня именно биология, особенно молекулярная биология, занимает место лидирующей науки. Возрастает мировоззренческое и ценностное значение биологии.

Философия биологии – область философии, имеющая своим предметом закономерности формирования и развития науки о живом, исследующая природу и структуру биологического знания, особенности и специфику

научного познания живых объектов и систем, средства и методы, способы обоснования и развития научного знания о живом.

Специфика философско-методологических проблем биологии заключается в применении двух подходов: автономизм, когда цели биологической науки и её методы расцениваются как самостоятельные и независимые от типичных методов и теорий физико-математических наук, и провинциализм, когда биология как наука развивается только при использовании методов физики и химии, биологические теории должны быть логическими частями теорий физики и химии.

В биологии также существуют номотетический и идиографический подходы.

Двустороннее взаимодействие философии с биологией: влияние биологических концепций на мировоззрение и философию и влияние философских представлений о мире на развитие биологии.

Анализ взаимосвязи философии и биологии на разных этапах истории познания: представления о жизни в натурфилософских концепциях, дискуссии об автогенезе и эктогенезе, преформизме и эпигенезе, редукционизме и антиредукционизме, витализме и механицизме.

Античное представление о развитии природы под воздействием естественных причин; религиозно-идеалистическая интерпретация феномена жизни в средние века; пантеистические и диалектические идеи в натурфилософских концепциях эпохи Возрождения; противостояние механицизма и витализма в трактовке жизни в Новое время; опровержение представлений о самозарождении жизни (Ф. Реди), XVIII в. – открытие микроорганизмов (А. Левенгук), проблема систематизации живых организмов.

Идеи Д. Дидро, Ж.О. Ламетри о целесообразности организмов в процессе исторического развития. Диалектическая трактовка феноменов жизни (И. Кант), гегелевская идея природы как инобытия духа.

Фундаментальные открытия XIX в.: клеточная теория (М. Шлейден и Т. Швайн) и теория эволюции (Ч. Дарвин).

XX век – становление генетики, обоснование материалистических концепций возникновения жизни (А.И. Опарин), развитие молекулярной биологии.

Современное понимание объекта биологического познания и его основные характеристики. Система мировоззренческих и методологических принципов: принцип развития, системности, органической целостности, органического детерминизма, органической целесообразности.

## **2. Тенденции в развитии о жизни. Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры.**

Основные философские подходы к сущности жизни: витализм и редукционизм. История витализма от Аристотеля до неовитализма XIX - XXI вв. Особенность этого направления в XIX в. – нерешенность «вечных» проблем целостности, формообразования, упорядоченности и целесообразности живого.

Разработка эмерджентного подхода в философии биологии XIX в., холистического подхода в начале XX в.

Создание в 1930 г. теории систем и кибернетики Л. фон Берталанфи. Изучение формальных свойств различных сложных систем независимо от того, какова природа составляющих их компонентов и протекающих в них процессов. Близость теории систем современной концепции самоорганизации. Понимание целостности и целесообразности в биологии и связь с кибернетикой – наукой об управлении и связи в машинах и живых организмах. Кибернетика и ее вклад в философию биологии – понимание организма как системы, связанной с восприятием, переработкой, хранением и использованием информации. Рождение биосемиотики и органицизма. Родство органицизма и холизма.

Дарвинизм и его современный вариант – синтетическая теория эволюции.

Суть главных концепций происхождения жизни можно выразить в следующих тезисах:

- жизнь была создана сверхъестественным существом в определенное время (креационизм);

- жизнь возникла или возникает неоднократно из неживого вещества (самопроизвольное зарождение – Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Платон, Анаксагор, Демокрит, Аристотель);

- жизнь занесена на нашу планету извне (панспермия – Ф. Крик, С. Аррениус, Гельмгольц);

- жизнь возникла в результате процессов, подчиняющихся химическим, физическим законам (биохимическая эволюция – У. Гарвей, Левенгук, Пастер, А. Опарин)

Каскад достижений в области биологии всегда пытались представить в виде единой картины. В последние десятилетия это делается посредством эволюционной теории развития, инициированной работами Б.Холла, Р. Левонтина и особенно М. Смита.

Отметим основные этапы развития биологического знания.

Это, во-первых, эволюционное учение Ч. Дарвина (эволюционизм 1859-1900 гг.), во-вторых, популяционная генетика, или синтетическая теория эволюции (1900-1925 гг.), в-третьих, молекулярно-динамический подход, начало которому было положено открытием структуры ДНК (1953-1971 гг.), в-четвертых, математизация биологии (с 1970-х гг. по н.в.), в-пятых, методология рекомбинантных клеток (с 1972 г. по н.в.), в-шестых, эволюционная теория развития (начиная с середины 1990-х по н.в.).

Таким образом, концептуальные революции для биологии характерны не меньше, чем для других наук. Отмеченные выше этапы показывают рафинированность трансформации биологического знания.

Наличие в биологии бесчисленных проблемных вопросов вызывает к жизни философию биологии, с помощью которой ведется борьба со сторонниками эволюционистов.

Антиэволюционные концепции – креационизм, теизм, катастрофизм, инволюционизм, деизм, телеология, ортогенез, номогенез, финализм и

перформизм, овизм и трансформизм тесно переплетаются и представляют собой не что иное, как упрощенное и деформированные эволюционные теории. Иногда они содержат логические ошибки, основанные на невежестве людей.

Обособленно можно исследовать становление современного дарвинизма в контексте европейской философии и культуры. Периодизация дарвинизма: возникновение и распространение собственно дарвиновского учения, «неодарвинизм» (селекционизм и учение о «зародышевой плазме» А. Вейсмана) и появление эволюционного синтеза, которому предшествовал «генетический» или «популяционный» дарвинизм.

Развитие эволюционной теории в XX -XXI вв., теория нейтральной эволюции. Квантовая эволюция и прерывистое равновесие. Социобиология и эволюционная эпистемология.

### **3. Предмет и задачи экофилософии. Исторические этапы взаимодействия общества и природы. Экологическая культура, воспитание и просвещение.**

Экофилософия достаточно новая область человеческого знания, в котором объединились философское и экологическое понимание природы и отношение к ней человека.

На базе современной экофилософии закладываются основы охраны биосферы, разрабатываются методы и способы её улучшения, рационального, законоупорядоченного и нормативно организованного использования. Кроме того, проводятся исследования процессов взаимодействия биосферы с окружающей географической, природно-климатической и культурной средой. Особым объектом такого анализа становится изучение влияния антропогенного фактора не только на биосферу, но и на само человечество.

Цель экофилософии – ознакомить с основными понятиями в области экологии, способствовать пониманию сути глобальных экологических проблем и идеи единства и неразрывной связи всего живого, зависимости человека от условий окружающей природы и его влияние на экосистему. А также способствовать развитию экологического сознания и экологического мировоззрения, воспитанию гражданской позиции и ответственного отношения к человечеству и среде его обитания.

Задачи экофилософии:

- ознакомить с причинами возникновения глобальных экологических проблем современности.
- способствовать пониманию влияния антропогенных явлений на окружающую природу.
- прогнозировать причины появления экологических проблем и моделировать их возможные последствия.
- способствовать формированию экологического сознания,
- формировать новые ценности, ориентиры и нормы поведения, основанные на качественно ином взаимодействии человека и окружающей его среды.



- активировать стремление заботиться об экологическом состоянии своей местности, изменить свой образ жизни и потребности.

- сформировать общезначимые, экологически продуманные и сознательно поставленные глобальные цели общественного развития.

Функции экофилософии:

*Мировоззренческая* – способствует формированию новых представлений о природе, а также о характере взаимоотношений человека с окружающим миром. Данная функция должна способствовать смене мировоззренческих ориентаций самых широких масс населения, формированию такого типа мышления, в котором базовыми станут идеи сотрудничества, диалогизма и коэволюционной направленности. Осознание того, что человечество находится в гораздо большей зависимости от биосферы, нежели биосфера о человека, что время существования природы, это время существования человеческой цивилизации, должно выработать в сознании человека, такие модели поведения, которые должны стать для него императивом.

*Познавательная* – ориентирует познавательное отношение человека на раскрытие сущности установок и идей, которые зародились в экологии на рубеже XX –XXI веков. Вполне очевидно, что большинство концепций функционировавших в экологии, на сегодняшний день переросли её рамки и приобрели весомый статус в социокультурном знании. Прежде всего, это относится к идеям целостности, системности, организации, коэволюции, ноосферогенеза и т.п. Познавательная функция стимулирует интерес к изучению новых данных, накопленных экологией и смежными с ней дисциплинами, что дает человеку возможность расширить свои представления об окружающем мире и роли в нем человечества, помогает постигнуть глубинную взаимосвязь, всеобщность и универсальность природных и культурных процессов, а также, позволяет вырваться за пределы массовых, зачастую искусственно созданных и «мифологизированных» представлений о характере глобальных проблем современности и состоянии социоприродной сферы на сегодняшний день.

*Ценностно-этическая* – помогает сформировать качественно иное восприятие системы «человек – природа – общество», привить ценности и идеалы, исключаящие эгоцентризм и бездушную рациональность, обращение к природе как к вещи или ресурсу. Новые этические принципы и идеалы должны стать регулятором процесса взаимодействия общества и природы, эталоном природопользования и основой деятельности людей (особенно такой, которая так или иначе связана с внедрением человека в природную сферу).

*Прогностическая* – направлена на прогнозирование и моделирование возможных вариантов событий в социоприродной сфере, связанной с деятельностью человека. Важность этой функции состоит в том, чтобы показать возможные последствия антропогенной нагрузки на биосферу, обрисовать перспективу существования человечества как вида в условиях современных целевых установок, привычек, системы ценностей. Прогнозирование позволяет создать картину недалекого будущего, оценить

возможные масштабы человеческой экспансии на природу, показать (в идеале – предотвратить) ошибочность той или иной деятельности человека.

Исторические этапы взаимодействия общества и природы. Природа всегда была объектом внимания не только естествоиспытателей, но и философов.

В античности природа и человек не противопоставлялись, Космос понимался как неразделенность природы и человека. Благая жизнь мыслилась не иначе, как в согласии и гармонии с природой.

В средневековье природа понимается как последнее звено лестницы, которая ведет вниз, от Бога к человеку и от человека к природе. Человек, развивая свои духовные силы, стремится к возвышению над природой.

В Новое время природа впервые становится объектом тщательного научного анализа и вместе с тем поприщем активной практической деятельности человека. Природа понимается как объект приложения сил человека в соответствии с данными естественных наук, физики, химии, биологии. Человечество с эпохи Нового времени создает цивилизацию, живущую по собственным законам, несогласованным с биосферой.

В эпоху Просвещения возрастает познавательно-преобразующая деятельность человека. Механистическая картина мира, представляла природу как сложный механизм, который можно детально исследовать. Человек, овладевает новыми знаниями, умениями, навыками, расширяет сферы влияния на природу, создает технические устройства.

XIX столетие становится эпохой царства рациональности, безоговорочной веры в непогрешимость и могущество человеческого разума. Человек провел четкую границу между природой и цивилизацией, отвел себе роль покорителя и преобразователя окружающего мира. Так произошло отчуждение человека от природы, неотъемлемой частью которой он сам и является. Но подобная рационально-прагматичная позиция в социоприродной сфере имела свою оппозицию. Стали активно пропагандироваться гуманистические взгляды, призывы бережно относиться к природе, не допускать хищническое истребление её богатств.

Известный немецкий философ Альберт Швейцер разработал философско-этическую концепцию «благоговения перед жизнью» и провозгласил равенство перед богом всех тварей, живущих на земле («Распад и возрождение культуры», «Культура и этика», «Христианство и мировые религии»).

В отечественной традиции проблема взаимодействия человека и природы наиболее глубоко представлена в философии русского космизма. В этом направлении выделяют естественно-научное (В. И. Вернадский, К. Э. Циолковский, А.Л. Чижевский и др.) и философско-религиозное (Н. Ф. Федоров, В. С. Соловьев, П. А. Флоренский, С. Н. Булгаков, Н. А. Бердяев и др.) течения. В обоих направлениях акцентируется внимание на идеях активной антропологической и социальной эволюции, взаимосвязанности природы и общества, ответственности человека за всё живое на Земле, за природу всей планеты.

Создание и реализация проектов международного и глобального характера может стать первым шагом на пути к ноосфере. Среди подобных организаций можно выделить деятельность «Римского клуба», основанного Аурелио Печчеи в 1968г., концепцию «устойчивого развития», провозглашенную на конференции ООН в 1992 г. и ряд других международных проектов.

Следует отметить, что стратегий, подобных концепции «устойчивого развития», в современном научном сообществе немало. К примеру, способность к детальному и в то же время всеобъемлющему анализу биосферных процессов была характерна для крупнейшего мыслителя XX века Н.В. Тимофеева-Ресовского. Им уже в 1960-х гг. была сформулирована нынешняя парадигма устойчивого развития. Н.В. Тимофеев-Ресовский стал открыто говорить об экологическом кризисе. Позднее он предложил несколько способов повышения продуктивности биосферы, в качестве альтернативы десятикратному сокращению либо численности людей, либо их потребностей.

Исследования биосферы и оценка возможных антропогенных ее изменений с помощью компьютерного моделирования проводились академиком Н.Н. Моисеевым. Его работы по экологии, связанные с концепцией устойчивого развития, по философии, где он выдвинул концепцию универсального эволюционизма, привели его к провозглашению приоритета «экологического императива» в условиях коэволюции общества и природы. Упомянутый термин стал обозначать ту границу допустимой активности, которую человек не имеет права переступать ни при каких обстоятельствах, а также такое поведение человека, которое бы способствовало развитию биосферы.

Стоит отметить, что современное осмысление проблем взаимоотношения общества и природы не мыслится без синергетики. В научный обиход термин синергетика ввел немецкий физик Герман Хакен. Чаще всего под синергетикой подразумевают науку о сложном или о самоорганизации.

На определенном этапе система из хаоса способна образовать порядок, самоорганизовываться, уменьшая при этом энтропию в самой системе. То есть в результате определенных процессов у системы – у целого – могут появиться свойства, которыми не обладает ни одна из частей. Становится очевидным, что Природа реализует самоорганизующиеся и самоподдерживающиеся формы и биосферная форма жизни, по всей видимости, есть результат такой самоорганизации. Еще одним важным явлением, открытым синергетикой, стал факт принципиальной невозможности «дать «долгосрочный прогноз» поведения огромного количества даже сравнительно простых механических, физических, химических и экологических систем» (С.П. Капица). В свете современных экологических проблем, когда две системы (человек и природа), ранее существовавшие нераздельно, отдаляются друг от друга, подобное явление может привести к тому, что станет невозможно предсказать как поведет себя какая-либо из систем.

Как видно, современный этап взаимоотношения общества и природы, ознаменован усугублением и нарастанием экологических проблем.

Экологические императивы в образовании, воспитании и просвещении.

Важным для расширения экологического кругозора и приобщения к экологической культуре является развитие *экологического краеведения*, как экосоциального знания, изучающего взаимодействие человека с конкретной природной или культурной средой; *экологического воспитания и образования* дошкольников и школьников как базового элемента в процессе формирования личности. Принципы экологической нравственности, ответственности, необходимости гармоничного существования в биосфере и с биосферой должны стать основой экологического воспитания, мировоззрения и просвещения.

При внедрении основ экологического образования и воспитания в различных общеобразовательных учреждениях (детских дошкольных учреждениях, в школах и техникумах, в высших учебных заведениях) необходимо учитывать их особенности и специфику. Вовлечение молодежи в природоохранную деятельность (экотуризм и эколагеря, экспедиционную работу и пр.) является важным элементом экологического воспитания и просвещения, пропагандирования экологического воспитания.

- Роль СМИ в развитии и популяризации экологического образования и просвещения населения.

- Перспективы объединения провинциальной педагогической и научной общественности, региональных общественных неправительственных организаций с государственными объединениями и фундаментальной наукой для эффективной эколого-просветительской и воспитательной деятельности.

- Практическая значимость экологической информированности для предотвращения кризисного состояния в социоприродной сфере.

- государственно-нормативная и законодательная поддержка

### **Лекция 3. Философские основы физики и развитие представлений о Вселенной. Философские основы синергетики.**

*План:*

1. Эволюция взаимосвязи философии и физики. Основные этапы развития физической картины мира.
2. Развитие астрономии и представлений о Вселенной.
3. Философские проблемы синергетики. Природа как система, способная к самовосстановлению и самоорганизации.

*Основные понятия:* физическая картина мира, СТО, ОТО, «теория всего», квантовый мир, гелиоцентризм, модель стационарной Вселенной, модель нестационарной Вселенной, модель расширяющейся Вселенной, самоорганизация, сложные системы, хаос-порядок.

#### **1. Эволюция взаимосвязи философии и физики. Основные этапы развития физической картины мира.**

Развитие естествознания порождает эволюцию естественно-научной картины мира. В развитии физического знания выделяют механистическую, электромагнитную и квантово-релятивистскую картину мира.

Механистическая картина мира (XVII-XIX вв.)

Основные принципы:

- принцип материального единства мира,
- принцип причинности и законосообразности природных процессов,
- принцип экспериментального обоснования знания,
- отказ от созерцательности и установка на соединение экспериментального исследования природы с описанием её законов на языке математике

Электромагнитная картина мира (XIX в.)

- М. Фарадей, убежденный в единстве материи и силы, впервые объединил магнетизм и электричество и ввел понятие электромагнитного поля, он доказал, что электричество и магнетизм передаются в пространстве не мгновенно по прямой, а по линиям различной конфигурации от точки к точке. Эти линии, заполняя пространство вокруг зарядов и источников магнетизма, воздействуют на заряженные тела. Силы не могут существовать в отрыве от материи, поэтому линии сил необходимо связать с материей и рассматривать её как особую субстанцию.

Квантово-релятивистская картина мира (XX в.)

- сформировалась при изучении свойств объектов микромира – атомов и составляющих его частиц,
- оказалось, что частицы вещества проявляют волновые свойства и, наоборот, свет проявляет при излучении и поглощении корпускулярные свойства
- идеи квантовой механики показали, что движение частиц в пространстве стало невозможно отождествлять с механическим движением макрообъекта, более того, частице вообще нельзя приписать определённую

координату, её движение описывается амплитудами волн вероятности. Отсюда:

- принцип неопределённости Гейзенберга: чем более точно известно положение частицы, тем более неопределённым становится её импульс, и наоборот.

- принцип дополнительности Н.Бора: никакой квантовый феномен не может считаться таковым, пока он не является наблюдаемым (регистрируемым).

Иными словами – свойства микрообъектов проявляются в зависимости от экспериментального окружения,

- в современной квантовой теории поля фундаментальными абстракциями являются понятия частиц и полей, переносчиков взаимодействий,

- причем, практически до начала XX века, вещество рассматривалось «сложенным» из элементарных «кирпичиков» - атомов.

Фундаментальные открытия физики XX – XXI веков.

- в 1900 г. Макс Планк вывел формулу распределения энергии в спектре абсолютно чёрного тела, из которой следовало, что энергия излучается не равномерно, как предполагали раньше, а частями — квантами.

- в 1905 г. Альберт Эйнштейн разработал квантовую теорию фотоэффекта и построил специальную теорию относительности (СТО), которая продемонстрировала, что понятие эфира не требуется при объяснении электромагнитных явлений. Новая теория включала в себя описание гравитационных явлений и открыла путь к становлению космологии — науки об эволюции Вселенной.

- в 1911 г. Эйнштейн начал разрабатывать общую теорию относительности (ОТО), включающую гравитацию, на основе принципа эквивалентности.

- в 1911 г. Э. Резерфордом и Ф. Содди радиоактивность была объяснена превращением химических элементов. На основе изучения рассеяния  $\alpha$ -частиц Резерфорд предложил планетарную модель атома, состоящего из ядра и окружающих его электронов.

- в 1913 г. Нильс Бор предложил модель строения атома, где электроны вращаются по орбитам вокруг ядра атома, словно планеты вокруг солнца.

- в 1923 г. Луи де Бройль разрабатывает гипотезу о том, что не только квант света, но и любая другая частица проявляет одновременно свойства, присущие как корпускулам, так и волнам.

- в 1925 г. В. Гейзенберг предложил использовать в теории субатомных явлений только наблюдаемые величины, исключив координаты, орбиты и т. п. Для определения наблюдаемых величин он разработал т. н. «матричную механику».

- в 1926 г. Э. Шрёдингер осуществил синтез идей де Бройля и Гейзенберга; он создал «волновую механику» на базе выведенного им уравнения Шрёдингера для нового объекта — волновой функции. Волновая механика вскоре стала общепризнанной.

- в 1927 г. Дэвиссон обнаружил дифракцию электронов, что было воспринято как подтверждение вероятностной концепции, а Гейзенберг сформулировал принцип неопределённости. Бор обобщил его до «принципа дополнительности»: корпускулярное и волновое описание явлений дополняют друг друга; если нас интересует причинная связь, удобно корпускулярное описание, а если пространственно-временная картина, то волновое. Фактически же микрообъект не является ни частицей, ни волной; эти классические понятия возникают только потому, что наши приборы измеряют классические величины.

- в 1928 г. Поль Дирак дал релятивистский вариант квантовой механики (уравнение Дирака) и предсказал существование позитрона, положив начало квантовой электродинамике.

- в 1935 г. опубликован знаменитый парадокс Эйнштейна – Подольского – Розена: попытка указания на неполноту квантовой механики с помощью мысленного эксперимента, заключающегося в измерении параметров микрообъекта косвенным образом, не оказывая на этот объект непосредственного воздействия.

- во второй половине XX в. в физике сложилось представление, что все взаимодействия физической природы можно свести к всего лишь четырёх типам взаимодействия:

- гравитация
- электромагнетизм
- сильное взаимодействие
- слабое взаимодействие

- в конце XX в. накопились астрономические данные, подтверждающие существование темной материи и темной энергии. Идут поиски общей теории поля — теории всего, которая описала бы все фундаментальные взаимодействия обобщённым физико-математическим образом. Одним из серьёзных кандидатов на эту роль является М-теория, которая, в свою очередь, — недавнее развитие теории суперструн.

- в течение всего XX века продолжались попытки построить квантовую теорию гравитации; основные из них — это теория суперструн (направление теоретической, изучающее динамику взаимодействия не точечных частиц, а одномерных протяжённых объектов, так называемых квантовых струн. Теория струн сочетает в себе идеи квантовой механики и теории относительности, поэтому на её основе, возможно, будет построена будущая теория квантовой гравитации) и петлевая квантовая гравитация (направление исследований в теоретической физике, целью которого является квантовое описание гравитационного взаимодействия)

- с 1970-х годов в теоретической физике наблюдается некоторое затишье и некоторые учёные даже заговорили о «кризисе физики» или даже о «конце науки». Тем не менее намечаются некоторые открытия.

- так, например, проводятся попытки сравнить скорости распространения гравитационного и электромагнитного взаимодействия, которые, по предсказаниям теории относительности, совпадают.

- в ЦЕРНе построен и эксплуатируется Большой андронный коллайдер высоких энергий, который должен помочь проверить две фундаментальные теории: Суперсимметрия и бозон Хиггса и тд.

- определены актуальные фундаментальные задачи современной физики:

- разработка квантового варианта теории гравитации, построение «теории всего»

- физическое (не только математическое) обоснование квантовой механики или обобщение её до теории с более понятным физическим смыслом

- найти причины «тонкой настройки Вселенной», для чего желательно свести число фундаментальных констант к минимуму

- раскрыть сущность тёмной материи и тёмной энергии, расширить экспериментальную базу космологии

Однако частичные теории являются в настоящее время лучшим, что физика может предложить.

Понятие сложных систем и физика. Идея системности возникает при переходе науки к изучению новых классов систем: квантовых систем и биосистем:

- «общая теория систем» Л. фон Берталанфи;

- принцип редукционизма в квантовой механике;

- изучение сложных систем в кибернетике;

- понятие самоорганизации в синергетике

Создание И. Пригожиным термодинамики открытых неравновесных систем позволило по-новому подойти к традиционным вопросам физики, прежде всего, вопросы необратимости, времени и эволюции.

Например, в физике Ньютона и в квантовой физике все уравнения инвариантны по времени, поэтому динамика допускает обратимость движения, а время не означает становления. В реальном же мире происходят необратимые процессы, а биологические системы демонстрируют развитие и эволюцию.

Таким образом, принцип глобального эволюционизма, предполагающий эволюцию во всех сферах, противоречит классической термодинамике, предсказывающей на основе принципа возрастания диссипацию энергии и её деградацию (например, тепловая смерть Вселенной, как замкнутой системы).

И. Пригожин, пытаясь решить эту проблему вводит новое понятие «стрела времени», используя для этого представления о динамическом хаосе. Этот хаос возникает в системе частиц, движение которых описывается динамическими уравнениями, в которые время входит обратимо.

Согласно И. Пригожину, понятие хаоса может разрешить сразу три парадокса:

- необратимость времени,

- коллапс волновой функции,

- появление порядка из хаоса.



Развитие синергетики позволило рассмотреть мироздание через призму универсального эволюционизма (несмотря на критическое отношение некоторых исследователей).

Становление мирового Универсума от Большого взрыва до нашего времени стали представлять в виде неравновесного процесса эволюции сложной системы среди спектра особых структур – аттракторов (идеальное состояние к которому стремится система), выбор которых определяется точками бифуркации (ветвления).

- порядок и хаос не носят абсолютного характера – обычно говорят о мере порядка (упорядоченности системы) или беспорядка (хаоса).

- хаос в открытой неравновесной системе приводит к самоорганизации.

- под воздействием внешних детерминированных сил в сложной неравновесной открытой системе возникает детерминированный хаос – состояние кризиса, предшествующее бифуркации.

- при этом внешние детерминированные управляющие воздействия, направленные на достижение определенных целей, часто приводят к противоположному результату.

- но зная набор аттракторов системы и её точки бифуркации, можно управлять такой системой с помощью точечных низкоэнергетических воздействий.

Однако в рамках квантовой физики, никаких новых, экспериментально подтверждаемых идей синергетикой предложено не было.

## **2. Развитие астрономии и представлений о Вселенной.**

Для античной натурфилософии характерно возникновение и становление геоцентрической системы мира (Аристотель и Птолемей). Основным трудом Птолемея стало «Великое математическое построение по астрономии в тринадцати книгах» (или просто и с достоинством «Великое», по-гречески «Мэгисте»), представлявшее собой энциклопедию астрономических и математических знаний древнегреческого мира.

В Альмагесте Птолемей изложил собрание астрономических знаний древней Греции и Вавилона, сформулировав в виде комбинации нескольких равномерных движений по окружностям (эпициклы, деференты, экванты). Альмагест также содержал каталог звёздного неба. Список из 48 созвездий не покрывал полностью небесной сферы: там были только те звёзды, которые Птолемей мог видеть, находясь в Александрии.

Система Птолемея была практически общепринятой в западном и арабском мире — до создания гелиоцентрической системы Николая Коперника.

Преобразование средневековой картины мира, связанное с разрушением античных представлений и птолемеевской космологии и лишением Земли её центрального положения, называют **«Коперниканской революцией»**.

В 1543 г. появился труд польского монаха **Николая Коперника** «Об обращении небесных сфер». Коперник поместил в центр мира Солнце. Земля была лишена своего центрального положения, в системе Коперника она

рассматривалась как одна из планет, вращающихся вокруг Солнца. Движение Солнца и звезд по небосводу было объявлено лишь кажущимся и обусловленным вращением самой Земли вокруг своей оси.

**Галилео Галилей** всю свою жизнь потратил на то, чтобы доказать, что система Коперника давала истинное описание реального мира. Он явился подлинным основоположником современной науки, первым начал систематически применять экспериментальный метод, соединенный с точным измерением и математической обработкой полученных результатов.

С помощью экспериментов Галилей установил закон падения свободно падающих тел, согласно которому все тела падают на землю с одинаковым ускорением. Он ввел понятие инерции: для движения тела вовсе необязательно, вопреки мнению Аристотеля, прикладывать силу; всякое тело сохраняет свое состояние движения, если к этому нет никаких препятствий. Галилей построил один из первых телескопов и направил его на небо. Он обнаружил горы на Луне и пятна на Солнце. Это свидетельствовало о том, что мир небесный отнюдь не является воплощением совершенства и в этом отношении не отличается от несовершенного земного мира.

Современник Галилея немецкий астроном **Иоганн Кеплер** внес важный вклад в усовершенствование системы Коперника. Коперник и даже Галилей все еще продолжали считать, что планеты движутся вокруг Солнца по круговым орбитам. Но наблюдаемое движение планет никак не укладывалось в круговые орбиты. Поэтому Коперник был вынужден сохранять эпициклы. Опираясь на 20-ти летние тщательные наблюдения датского астронома Тихо де Браге, Кеплер установил, что планеты движутся не по кругу, а по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Убеждение в совершенном круговом движении небесных тел оказалось ошибочным.

**Джордано Бруно** также был сторонником системы Коперника. Он писал о том, что Вселенная бесконечна, что звезды – это такие же солнца, как наше собственное, что они также способны иметь планеты, на которых, возможно, обитают разумные существа, подобные нам самим. Для конца XVI века это были чрезвычайно смелые идеи, подрывавшие богословскую картину мира того времени. Церковь преследовала Бруно и в 1600 г. ему был объявлен смертный приговор.

Завершил и объединил достижения Галилея и Кеплера и создал ту картину мироздания, которой мы пользуемся до сих пор английский ученый **Исаак Ньютон**. Опираясь на сформулированные им три закона механики и закон всемирного тяготения, Ньютон в своем главном труде «Математические начала натуральной философии» (1687 г.) сумел объяснить движение земных и небесных тел. Он показал, что падение яблока на землю и движение Луны вокруг Земли подчиняется одним и тем же законам. Вселенная представляет собой безграничное пространство, в котором движутся звезды и планеты. Пространство однородно и изотропно: в нем нет выделенных мест и направлений, нет «верха» и «низа».

В XVIII в. начинается быстрое усовершенствование астрономических инструментов. Больших успехов в этом отношении достиг выходящий

астроном **Фридрих Вильгельм (Уильям) Гершель**, открытия которого в неизмеримой степени расширили наши представления о Вселенной. Он обнаружил, что и наше Солнце - подобно всем другим звездам - движется в направлении созвездия Геркулеса. Таким образом, оказалось, что движется не только Земля, но и центр коперниканского мира - Солнце. Оказалось, что звезды распределены в пространстве очень неравномерно – кучками или скоплениями. Он установил, что наше Солнце принадлежит звездному скоплению, имеющему спиралевидную форму и колоссальные размеры. Вселенная предстала в виде громадных скоплений звезд - галактик, объединенных в еще большие скопления - метagalaktiki.

Мощным средством изучения звезд стал спектральный анализ, разработанный в середине XIX в. немецким **физиком Г. Кирхгофом** и **химиком Р. Бунзеном**. Зная, волны света какой длины излучают светящиеся газы тех или иных химических элементов, и, наблюдая темные линии в спектре светящегося тела на месте этих волн, физик может сказать, какие химические элементы присутствуют в составе этого тела. Исследование спектров Солнца и звезд показало, что они состоят из тех же химических элементов, которые мы находим на Земле.

Новый важный шаг в понимании Вселенной был сделан в XX в. благодаря созданию **теории относительности**, показавшей связь пространства и времени с движущейся материей. В классической механике был известен принцип относительности Галилея, согласно которому во всех инерциальных системах все механические процессы описываются или происходят) одинаковым образом.

Когда физика приступила к исследованию электрических, магнитных и оптических явлений и английский физик Дж. Максвелл, встал вопрос: выполняется ли принцип относительности также для электромагнитных явлений? В своей знаменитой статье «К электродинамике движущихся сред», опубликованной в 1905 г., **Альберт Эйнштейн** представил теорию, дающую утвердительный ответ на этот вопрос. Поэтому его теория и получила наименование «**теория относительности**». Однако обоснование принципа относительности для электромагнитных явлений потребовало существенного пересмотра представлений о пространстве и времени.

В классической механике пространство и время были независимы от материальных масс: пространственные размеры и течение времени оставались неизменными независимо от скоростей и масс находящихся в них тел. В теории относительности пространственные размеры и длительности всегда определяются по отношению к некоторой системе отсчета и изменяются в зависимости от скорости движения этой системы по отношению к измеряемым величинам. Таким было представление о пространстве и времени в классической механике. В теории относительности и пространство, и время зависят от материальных тел и свойства пространства и времени изменяются в зависимости от скоростей движущихся в них тел.

Еще одно важное дополнение было сделано Эйнштейном. Согласно его теории, вещество влияет на геометрическую структуру пространства: вблизи

тяжелых масс пространство искривлено и чем больше масса тела, тем сильнее искривление пространства. Идея искривления пространства вблизи тяжелых масс была использована Эйнштейном для создания **модели стационарной Вселенной**. Вещество, имеющееся во Вселенной, искривляет пространство таким образом, что Вселенная представляет собой не Евклидово пространство, бесконечно простирающееся во всех направлениях, а колоссальную замкнутую сферу: если двигаться все время в одном направлении, то в конечном итоге можно попасть в то же место, откуда началось движение, но только, так сказать, с другой стороны. Однако эта модель вскоре была заменена **нестационарной моделью**, согласно которой Вселенная постоянно изменяется.

В конце 20-х годов XX амер. астроном Э. Хаббл установил, что обнаруженные им далекие звездные системы - галактики - удаляются от нас с огромной скоростью. Он сформулировал закон, согласно которому, чем дальше от наблюдателя находится галактика, тем быстрее она от него убегает. Следовательно, Вселенная не находится в одном и том же состоянии, а непрерывно и с большой скоростью расширяется. Опираясь на идею расширяющейся Вселенной, русский физик (работавший с 1932 г. в США) Г. Гамов выдвинул концепцию так называемого «Большого взрыва». Согласно этой концепции, Вселенная существовала не вечно, она возникла 15 млрд. лет назад в результате колоссального взрыва. Результаты этого взрыва мы сейчас и наблюдаем в виде разлетающихся галактик. Взрыв породил вещество, пространство и время. В настоящее время именно эта концепция Большого взрыва с различными оговорками разделяется большинством физиков

### **3. Философские проблемы синергетики. Природа как система, способная к самовосстановлению и самоорганизации.**

Синергетика – современная теория самоорганизации, новое мировидение, связываемое с исследованием феноменов самоорганизации, нелинейности, неравновесности, глобальной эволюции, изучением процессов становления "порядка через хаос" (И. Пригожин), бифуркационных изменений, необратимости времени, неустойчивости как основополагающей характеристики процессов эволюции.

#### **Основные принципы синергетики:**

- Природа иерархически структурирована в несколько видов открытых нелинейных систем разных уровней организации: в динамически стабильные, адаптивные и эволюционирующие;
- Связь между ними осуществляется через хаотическое, неравновесное состояние систем соседствующих уровней;
- Неравновесность – необходимое условие появления новой организации, порядка, системы, т.е. – развития;
- Когда нелинейные динамические системы объединяются, новое образование не равно сумме частей, а образует систему иного уровня или организации.
- Общее для всех эволюционирующих систем: неравновесность, спонтанное образование новых локальных образований, изменение на системном уровне,

возникновение новых свойств системы, этапы самоорганизации и фиксации новых качеств системы;

- При переходе от неупорядоченного состояния к порядку все развивающиеся системы ведут себя одинаково;
- Развивающиеся системы всегда открыты и обмениваются энергией и веществом с внешней средой, за счет чего и происходят процессы упорядоченности и самоорганизации;
- В сильно неравновесных состояниях системы начинают воспринимать те факторы извне, которые бы они не восприняли в более равновесном состоянии;
- В равновесных условиях существует относительная независимость элементов системы, при возрастании неравновесности – элемент «видит» всю систему целиком и согласованность элементов возрастает;
- В неравновесных состояниях начинают действовать *бифуркационные механизмы* – наличие кратковременных *точек раздвоения*, перехода к тому или иному относительно долговременному режиму системы – *аттрактору*. Заранее невозможно предсказать, какой из возможных аттракторов займет система.

#### **Некоторые понятия синергетики:**

**Самоорганизация** — процесс упорядочения элементов одного уровня в системе за счёт внутренних факторов, без внешнего специфического воздействия. Результат — появление единицы следующего качественного уровня.

**Теорема Пригожина** — теорема термодинамики неравновесных процессов. Согласно этой теореме, стационарному состоянию системы (в условиях, препятствующих достижению равновесного состояния) соответствует минимальное производство энтропии. Если таких препятствий нет, то производство энтропии достигает своего абсолютного минимума — нуля.

**Глобальный эволюционизм** – развитие мирового целого направлено на повышение структурной организации. Вся история Вселенной от Большого взрыва до возникновения человечества, с этой точки зрения, предстает как единый процесс, который характеризуется генетической и структурной преемственностью четырех типов эволюции - космической, химической, биологической и социальной. Такое видение мира имеет широчайшее распространение и может быть выявлено в любой отрасли знания.

**Антропный принцип** — аргумент «Мы видим Вселенную такой, потому что только в такой Вселенной мог возникнуть наблюдатель, человек».

**Энтропия** (от др.-гр. ἐντροπία — поворот, превращение) — в естественных науках мера неупорядоченности системы, состоящей из многих элементов.

**Точка бифуркации (раздвоения)** – критическое состояние системы, когда система становится неустойчивой, возникает неопределённость: станет ли состояние системы хаотическим или перейдет на новый, более высокий уровень упорядоченности.

**Аттрактор** – (сток, притяжение) совокупность внутренних и внешних условий, способствующих «выбору» самоорганизующейся системой одного

из вариантов устойчивого развития; идеальное конечное состояние к которому стремится система в развитии.

### **Некоторые аспекты синергетики**

Открытие синергетикой фундаментальной нестабильности материи формирует новую картину созидания. Нелинейность открытого процесса указала на возможность самоорганизации сильно неравновесных систем при минимальных затратах энергии. На определенном этапе система из хаоса способна образовать порядок, самоорганизовываться, уменьшая при этом энтропию в самой системе.

В результате определенных процессов у системы – у целого – могут появиться свойства, которыми не обладает ни одна из частей.

Становится очевидным, что природа реализует самоорганизующиеся и самоподдерживающиеся формы и биосферная форма жизни, по всей видимости, есть результат такой самоорганизации.

Еще одним важным явлением, открытым синергетикой, стал факт принципиальной невозможности «дать «долгосрочный прогноз» поведения огромного количества даже сравнительно простых механических, физических, химических и экологических систем» (С.П. Капица).

В свете современных экологических проблем, когда две системы (человек и природа), ранее существовавшие нераздельно, отдаляются друг от друга, подобное явление может привести к тому, что станет невозможно предсказать как поведет себя какая-либо из систем. Синергетика способна анализировать и моделировать процессы не только в биосфере, но в техносфере. В III тысячелетии появились новые поколения технологий, уже сейчас коренным образом изменяющие мир. К ним можно отнести глобальные системы телекоммуникаций, которые, с одной стороны, повышают стабильность и управляемость нашего мира, а с другой – влияют на происходящие в мире события. Сюда же можно включить микромашины и нанотехнологии, выводящие человечество на совершенно иной пространственный и временной масштаб решения задач, что тоже может стать источником нестабильности.

Синергетические модели применимы в генетике и биотехнологиях. Анализ достижений и перспектив в этих областях прогнозирует возможность эволюционного скачка за короткий срок, а результатом может стать новое состояние биосферы – в значительной мере не предсказуемое. Весьма перспективной и плодотворной оказывается оценка экономики как самоорганизующейся и саморазвивающейся системы. К примеру, задачи и подходы «синергетической экономики» или «рефлексивной теории управления», не вписывающиеся в русло традиционной экономической схемы, весьма близки к описанию явлений в новой реальности – глобальных финансовых кризисов, роста рыночных отношений.

Таким образом, оказалось, что представления, выработанные при исследовании весьма узкого класса математических моделей, оказывают довольно значимое влияние на современную науку и культуру.

Интерес к синергетическим моделям активно проявляют физики и философы, биологи и экологи, политологи и экономисты, а также представители многих других дисциплин.

Это указывает на промежуточный, междисциплинарный характер синергетики, в рамках которой возможно преодоление границ внутри естествознания и гуманитарных наук, а также устанавливаются связи между науками о природе и науками о человеке.

Философское осмысление синергетики.

Синергетика, «нащупала» общие точки соприкосновения, которые, по сути, отражают глубинную взаимосвязь «всего и со всем», обнаружила в этом «хаосе жизни» основополагающие доминанты развития, что вызывает несомненный интерес философии. Стремление к универсальности, переход к многомерности, восприятие событий в целостном единстве и через призму поразительного сочетания случайностей и закономерностей, рисует нам новую онтологическую реальность. Реальность ещё до конца не выстроенную и изменяющуюся, сложную и самоорганизующуюся, способную в любой момент времени пойти по новому витку развития, но завораживающую даже мыслью о возможном наличии единого универсального закона бытия, с которым может соприкоснуться человеческий разум.

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Гусева Е. А. Философия и история науки: учебник для аспирантов / Е. А. Гусева, В. Е. Леонов. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 127 с.
2. Данилова М. И. История и методология социально-гуманитарного познания : учебник / М. И. Данилова. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 116 с.
3. Ембулаева Л.С., Исакова Н.В. Общие проблемы философии биологии, экологии, почвоведения и ветеринарной медицины : учеб. пособие / Ембулаева Л.С., Исакова Н.В. ; Куб. гос. аграр. ун-т, Каф. философии. - Краснодар : КубГАУ, 2011. - 156 с.
4. История и методология науки : учеб.- метод. пособие / Куб. гос. аграр. ун-т, Каф. философии; авт.-сост. М.И. Данилова и др. - Краснодар, 2010. - 31 с. - Б/ц, 50 экз.
5. Киселёв С. Г. Философия. Для поступающих в аспирантуру: науч.-метод. пособие / С. Г. Киселёв. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – 135с.
6. Наука и образование как основы в самореализации личности : сб. науч. тр. Вып. 1 / Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар : КубГАУ, 2012. - 129с.
7. Социокультурные основания науки : [сб. науч. тр.] / Куб. гос. аграр. ун-т, [Каф. философии], Куб. отд-ние фил. об-ва при Рос. акад. наук. - Краснодар : КубГАУ, 2010. - 346 с.
8. Суховерхов А.В. Философия познания : учеб.-метод. пособие для магистров / Суховерхов А.В.; Куб. гос. аграр. ун-т, Каф. философии. - Краснодар : КубГАУ, 2013. - 41 с. - Б/ц 100 экз.
9. Философия и культура образования в контексте времени : [сб. науч. тр.] / Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар : КубГАУ, 2011. - 190с.
10. Философия: учение о бытии, познании и ценностях человеческого существования: учебник / В. Г. Кузнецов [и др.] – М.: ИНФРА-М, 2010. – 518 с.
11. Цаценко Л.В. Методические указания по организации самостоятельной работы аспирантов и соискателей по дисциплине "История и философия науки", курс "История науки: биол. и с.-х. науки" / ЦАЦЕНКО Л.В., Курносова В.Ф. ; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2012. - 82 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Ашхамаф А. Р. Эволюция и факторы формирования экологического сознания: социально-философский анализ: монография / А. Р. Ашхамаф. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 185 с.
2. Безвесельная З.В. Философия науки : учеб. пособие / З. В. Безвесельная, В. С. Козьмин, А. И. Самсин ; Под ред. З.В. Безвесельной. - М.: Юриспруденция, 2009.
3. Бессонов Б. Н. История философии: учебник / Б. Н. Бессонов. – М.: Юрайт, 2010. – 278с.
4. Гераськин С.А. , Серапульцева Е.И., Цаценко Л.В. Биологический



- контроль окружающей среды: генетический мониторинг. Допущено Министерством науки и образования РФ. М.: «Академия», 2010. -208с.
5. Гриненко Г. В. История философии: учебник / Г. В. Гриненко. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2010. – 689с.
  6. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии. Учебное пособие. М., 2010.
  7. Кассирер Эрнст. Избранное. Опыт о человеке.— М.: Гардарика, 1998 .— 784с.
  8. Киселёв С. Г. Философия. Для поступающих в аспирантуру: науч.-метод. пособие / С. Г. Киселёв. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – 135с.
  9. Кузнецов В.Н. Геокультура: Основы геокультурной динамики безопасности в мире XXI: Культура - Сеть.— М.: Книга и бизнес, 2003.— 632с.
  10. Кутырев, В. А. Культура и технология: борьба миров / В.А. Кутырев.— М.: Прогресс-Традиция, 2001 .— 240с.
  11. Мареева Е.В., Мареев С.Н., Майданский А.Д. Философия науки. (Учебное пособие). М., 2010.
  12. Некрасов С.И., Некрасова Н.А. Философия науки и техники: тематический словарь справочник. Учебное пособие С.И. Некрасов, Н.А. Некрасова. – Орёл: ОГУ, 2010.
  13. Розин В.М. Философия техники. От египетских пирамид до виртуальных реальностей: Учеб. пособие / В. М. Розин. - М.: NOTA BENE, 2001. - 365с.
  14. Рузавин Г.И. Методология науки: учебное пособие для студентов и аспирантов высших учебных заведений. М., 2012.
  15. Рузавин Г.И. Философия науки: учебное пособие. М., 2011.
  16. Суховерхов А. В. Философия познания: учеб.-метод. пособие для магистров / А. В. Суховерхов. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 41с.
  17. Фавр Л. Научный дух и научный метод. М.. 2015.

**Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в  
Кубанском ГАУ**

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
<b>2016 г.</b>					
1	РГБ	Авторефераты и диссертации	Доступ с компьютеров библиотеки (9 лицензий)	13.08.2015-13.02.2016;	ФГБУ «Российская государственная библиотека» дог. №095/04/0395 от 13.08.2015 Стоимость 199 420 руб.
2	Руконт + Ростехагро	Универсальная	Доступ с ПК университета	21.07.2015-31.08.2016	Бибком дог. 2222-2015 от 21.07.15 Стоимость 90 000 руб.
3	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Доступ с ПК университета	13.01.16 - 13.01.17	ООО «Изд-во Лань» Контракт №788 от 13.01.16 Стоимость 160 000руб.
4	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	12.11.2015  11.05.2016	ООО «Ай Пи Эр Медиа» гос. контракт №1482/15 от 28.10.2015 Стоимость 400 000руб.
5	ELSEVIER	Универсальная	Доступ с ПК университета.		Договор в ЦИТ.
6	Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета	28.01.2016-31.12. 2016	Договор 8068 от 28.01.2016.
7	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
8	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		

Учебно-методическое издание

Исакова Наталья Владимировна

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
курс лекций по дисциплине  
учебное пособие для магистрантов  
биологических и сельскохозяйственных направлений подготовки

Подписано в печать \_\_\_ \_\_ 2016 г. Формат 60x84 1/16  
Усл.печ. л. 3,4. Тираж 100 экз. Заказ \_\_\_ \_\_

Отпечатано с оригинал макета заказчика в типографии ФГБОУ ВПО  
«Кубанский государственный аграрный университет»,  
350040, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.