

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ
И БИОЛОГИИ**

Кафедра зоологии и общей биологии

Р.М. ЗЕЛЕЕВ

**ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

**Учебное пособие
(для магистрантов-биологов)**

**КАЗАНЬ
2025**

УДК 5:1(075.8)
ББК 20.87.25я73
3-48

*Печатается по рекомендации кафедры зоологии и общей биологии
Института фундаментальной медицины и биологии
Казанского (Приволжского) федерального университета
(протокол № 3 от 6 декабря 2024 г.)*

Рецензенты:

доктор философских наук, профессор кафедры
социальной философии КФУ Т.М. Шатунова;
доктор биологических наук, профессор кафедры
зоологии и общей биологии КФУ А.И. Голубев

Зелеев Р.М.

3-48 Философские проблемы естествознания: учебное пособие (для магистрантов-биологов) / Р.М. Зелеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Казань: Издательство Казанского университета, 2025. — 136 с.

Современная система высшего образования, нацеленная на всё большую детализацию в рассмотрении объектов своего изучения, нуждается в дополнении курсами, позволяющими студенту интегрировать получаемые знания в единую и непротиворечивую Картину Мира. Одной из таких дисциплин является курс «Философские проблемы естествознания», в рамки рассмотрения которого попадают проблемы точных наук (физики и химии), наук о Земле и дисциплин биологического цикла, включая биомедицинские проблемы и вопросы антропогенеза. Это позволяет выявить некоторые общие философские проблемы естественных наук и наметить универсальные пути их решения.

Предлагаемое учебное пособие ориентировано на студентов биолого-экологических специальностей, а также всех заинтересованных указанными проблемами.

УДК 5:1(075.8)
ББК 20.87.25я73

© Зелеев Р.М., 2025

© Издательство Казанского университета, 2025

... в естественных науках рассмотрение области
более широкой, чем реальность, приводит к
значительно лучшему пониманию реальности.
Эддингтон

Предисловие

Курс «Философские проблемы естествознания» является обязательным элементом подготовки выпускника-биолога современной высшей школы. Указанная дисциплина включена в раздел основной профессиональной образовательной программы магистратуры и осваивается в 1-м семестре 1-го курса. Это позволяет студенту лучше разбираться в современных проблемах биологии и естествознания в целом, понимать взаимосвязь биологических объектов друг с другом, использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности (включая постановку и решение новых задач, овладение методологическими основами современной науки, способность и готовность к творчеству и системному мышлению). Освоение данного курса способствует также формированию общекультурных, образовательных, коммуникативных компетенций, расширяет знания в области теоретических аспектов отдельных естественных наук и позволяет обнаруживать связи между отдельными дисциплинами естественнонаучного цикла для формирования целостного научного мировоззрения.

Общий объём курса составляет 72 часа, из которых на поточные лекции отводится лишь 10, а на семинары приходится по 18 часов на каждую академическую группу. Это предполагает серьёзные акценты на самостоятельную работу, на которую отведено 44 часа. Поэтому данное учебное пособие ориентировано на помочь в самостоятельной подготовке магистрантов-биологов, включая восполнение пробелов в изучении ряда тем и дисциплин естественнонаучного цикла. Каждая лекционная тема учебного пособия сопровождается вопросами и заданиями для самопроверки усвоения материала. Вопросы призваны акцентировать наиболее важные моменты

курса. Они помогут студенту систематизировать знания и отследить степень освоения материала.

Основная цель данного пособия – сделать доступнее, интереснее и продуктивнее освоение философских аспектов естественных наук, ознакомить с рядом тем, традиционно не представленных в учебной программе биологических специальностей, а также привить навыки их практического применения в сфере своей профессиональной деятельности. Развитие естественных систем, изучаемых каждой из дисциплин естественнонаучного цикла, имеет много общего и связано со свойствами Времени, в рамках которого они существуют. Поэтому ось времени использована как структура, задающая формирование известного нам мира и также может быть положена в основу порядка изложения: пространство-время, поля-частицы, атомы, молекулы, сложные супрамолекулярные структуры, живые системы, социальные системы, разум. Соответственно, в читаемом курсе выбрана следующая последовательность рассматриваемых естественнонаучных дисциплин, с точки зрения их философских проблем: физика (от квантовой физики – до космологии), химия, науки о Земле (геология и география, экология), биология, антропология. Затем основные аспекты читаемых лекций рассматриваются в рамках предлагаемых тем семинарских занятий. В силу специфики аудитории, на которую ориентирован данный курс, сделаны существенные акценты (по объёму и спектру упоминаемых вопросов) на феномене Жизни и на науке, отражающей наши знания о нём.

Пособие снабжено подробными рекомендациями для подготовки к семинарским занятиям и выполнения реферативных работ. В конце пособия приведён список литературы и краткий глоссарий (словарь специальных терминов), а сами термины в тексте пособия выделены ***жирным курсивом***. В приложениях дан примерный перечень вопросов к зачёту, а также предложена тематика реферативных работ по различным разделам курса.

1. Тезисы лекций и комментарии к ним

Данный раздел не является дословным изложением лекционного материала и не претендует на полноту в освещении обсуждаемых вопросов. Его задача – сделать акценты на наиболее значимых (с точки зрения автора) аспектах соответствующих тем, иллюстрируя их необходимыми примерами. При этом читателя не должна смущать дискуссионность отдельных сюжетов или их трактовок, поскольку это позволяет избегать устоявшихся штампов, и способствует развитию творческого воображения, без которого сложно говорить о философских проблемах науки и организовывать продуктивный диалог на семинарах. Студентам необходимо также обратить внимание на межпредметные связи поднимаемых вопросов и приёмы, облегчающие усвоение материала. На лекционных занятиях рекомендуется активно слушать, конспектировать лекции, делая пометки на полях, задавать вопросы и стараться отвечать на вопросы, поставленные лектором. При подготовке к лекции необходимо освежить в памяти содержание предыдущих лекций. После лекции также следует прочитать свой конспект, если возникают неясности, то можно обратиться к преподавателю и/или ознакомиться с вариантами изложения данной темы в доступных учебниках, учебных пособиях и научной литературе по курсу.

1.1. Лекция 1 (вводная)

В первой лекции, наряду с обзором всего содержания курса и обозначением регламента и правил работы, поясняются основные термины, используемые в современной философии естествознания, и даётся краткая история становления стоящих за ними представлений. Рассматриваются известные особенности восприятия человеком действительности и естественные ограничения этого восприятия, а также закономерности самого процесса познания и сравнительный анализ вариантов культурного освоения

мира (мифология, религия, идеология, философия, наука, и др.). В рамках этих вариантов обозначено место естествознания, под которым понимают мета-науку, изучающую всю совокупность наук о природе во всём многообразии их связей.

В состав естествознания традиционно включают фундаментальные науки: физику, химию, биологию и их пограничные области (физическая химия, химическая физика, биофизика, биохимия). Кроме того, сюда следует отнести науки о Земле, как результат приложения фундаментальных наук к конкретному объекту – планете Земля: геология, география, экология и более частные дисциплины (климатология, океанология, вулканология и др.). К этому же списку иногда причисляют психологию (Кузнецов и др., 1996), но правильнее к естественным наукам отнести антропологию, точнее её естественнонаучные отделы. Вопрос об отнесении математики к естественным наукам (Целищев, 2001; Канке, 2011) – спорный и неоднозначный, поэтому в данном пособии эта дисциплина не приводится (хотя при описании отдельных тем курса без упоминания математических приёмов часто не обойтись).

Познание человеком окружающего мира осуществляется в соответствии с алгоритмом, приведённым на рис. 1. Традиционные описательные науки, как правило, ограничиваются первым этапом – сравнением и объяснением результатов, полученных при описании наблюдений или экспериментов. На этой стадии происходит формирование отдельных концепций, которые могут быть заменены в случае несоответствия новым фактам. На таком, *идиографическом* уровне развития находятся, к примеру, разделы традиционной биологии, но каждая из известных наук начинается именно с этого уровня. Более развитые науки могут содержать теории, позволяющие делать прогнозы. Дальнейшее освоение своей предметной области позволяет проводить регуляцию свойств изучаемых объектов, затем появляется возможность управления, и наконец – этап проектирования, когда становится возможным создание объектов с заранее заданными свойствами. Первой весь алгоритм развития прошла механика, ставшая основой для

современной техники. К числу таких же, **номотетических** наук, можно отнести также физику, химию, технические науки и др. В целом степень развития той или иной науки определяется общей сложностью изучаемых объектов, которая для биологии существенно выше, чем для химии, и намного выше, чем для физики.

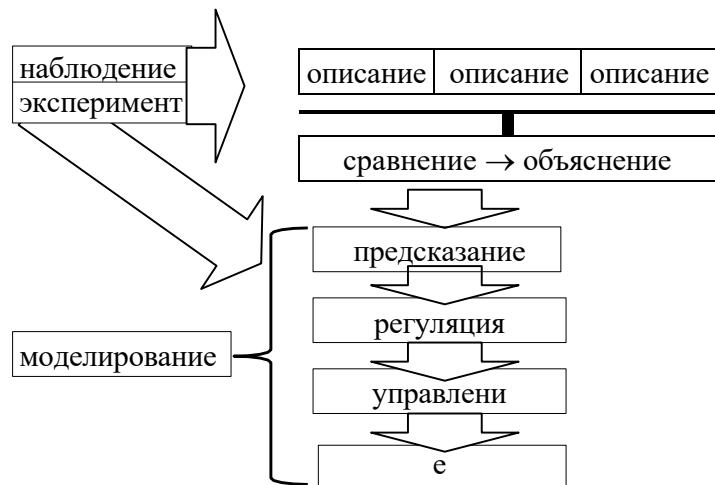


Рис. 1. Алгоритм научного познания

Из обыденной жизни, и, особенно из опыта психологии мы знаем, что восприятие человеком действительности часто сопровождается иллюзиями различной природы. Эти иллюзии могут в ряде случаев приводить к существенным искажениям реальности. Не всегда осознаётся, что познание окружающего мира часто опирается не на непосредственное его восприятие, а на модели, впитываемые нашим сознанием в ходе обучения, так что возможна подмена этими моделями самой изучаемой реальности. К примеру, ограничение знакомства с растениями и животными лишь по иллюстрациям и текстам из учебников не даёт адекватного представления о многих особенностях изучаемых объектов. Существуют и **онтологические** рамки восприятия человеком окружающего мира, связанные, прежде всего, с ограниченностью каналов получения информации (известные пять базовых чувств) и диапазонов их восприятия, за пределами которых может быть огромное разнообразие информации о внешнем мире, отчасти доступное другим известным формам земной жизни. Кроме того, в силу масштабного

эффекта, человеку, как части макромира с трудом могут быть доступны процессы микро- и мега-мира. Наконец, важно также принять преходящий характер любого научного знания, адекватно воспринимаемого лишь в рамках существующей познавательной *парадигмы*. Смена каждой парадигмы, происходящая в результате *научной революции*, меняет у современника «фильтр восприятия», так что прежние доводы и факты в новых условиях становятся недостаточно убедительными, а ранее отвергаемые сведения начинают приобретать всеобщее признание. Всё сказанное делает особенно важным выбор средств и методов познания, исключающих или уменьшающих риск подобных искажений. Такой выбор, как следует из предшествующего опыта науки, будет успешнее при использовании основ философского и методологического анализа исследуемой области. Изучение философских основ каждой конкретной науки позволяет расширить горизонт рассмотрения актуальных проблем мироздания в целом, что неизбежно затрагивает смежные научные направления. Рассматриваемая в более широком контексте проблема философского осмысления каждой из естественных наук позволяет увидеть общие черты как в самих объектах их изучения, так и в путях и механизмах их познания. Известны (Лебедев, 2013) несколько форм взаимоотношения философии и науки, исторически сменявших друг друга: тождество философии и науки, трансцендентализм (наука часть философии – «царицы наук»), позитивизм (философия часть науки), антиинтеракционизм (между философией и наукой нет ничего общего), диалектическое соотношение философии и науки (рис. 2). У каждой из этих концепций достаточное число сторонников среди философов и учёных.

Между философией и естествознанием существует тесная взаимосвязь, восходящая к эпохе античности, когда первичные формы эмпирического знания о мире и человеке, накопленные в течение многих предшествующих столетий развития преобразовались в обобщения, ставшие впоследствии первыми научными концепциями. Уже в Древней Греции из философских представлений об устройстве мироздания и человеческого общества сформировались науки, не

включавшиеся в философию: астрономия, арифметика, геометрия, физика, география, медицина, история, и др.

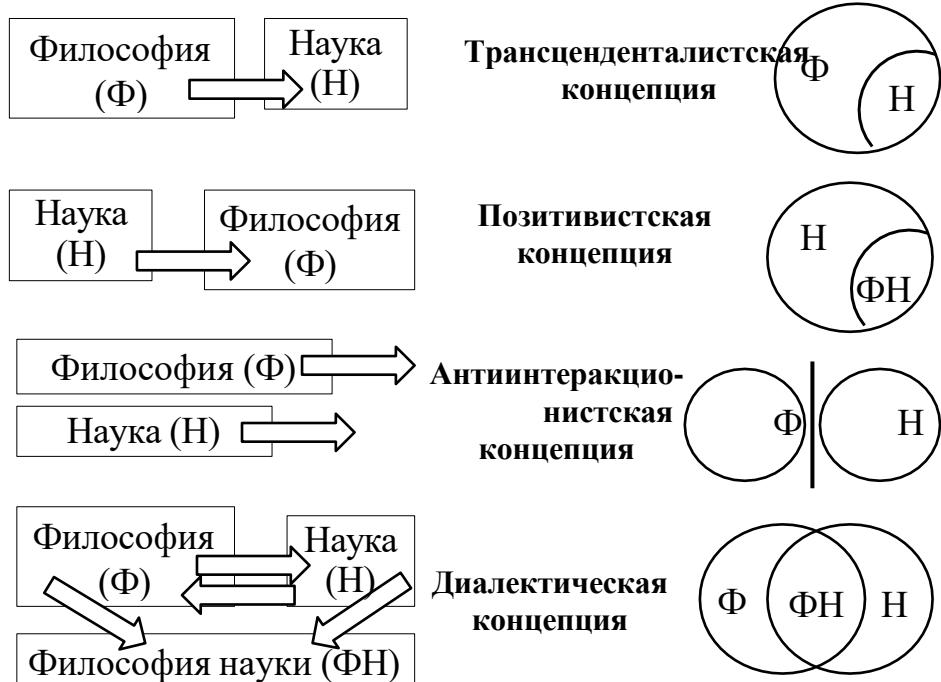


Рис. 2. Концепции взаимоотношения философии и науки
(Лебедев, 2013) Ф – философия, Н – наука, ФН – философия науки

Сама же философия сосредоточилась на всеобщих проблемах бытия и познания, в фокусе которых находится человек. Эти вопросы и сейчас остаются в центре философских дискуссий. Естественные науки также давали свои решения на эти вопросы, но ограничивались более частными и конкретными аспектами. При этом концепции естественных наук часто формулировались в виде философских идей, и лишь по мере их дальнейшей разработки становились научными теориями.

В рамках регламента нашего курса нет возможности подробно рассмотреть отдельные этапы взаимодействия естествознания и философии. Коснёмся лишь времени становления теоретического естествознания и формирования науки Нового времени в XVII веке, когда механика, как наиболее успешная наука, внесла решающую роль в оформление **натурфилософии** (философии природы). В соответствии с этими представлениями, все явления в мире воспринимались как проявления жёстко

детерминированных естественных законов. Принималась познаваемость этих законов, что позволяло со временем объяснить любые явления. Увлечение натурфилософией с её умозрительным подходом и стремлением прямого выведения положений отдельных наук из общих философских принципов без проведения анализа конкретного фактического и концептуального материала естественных наук, было достаточно распространённой практикой. Многие известные учёные (Галилей, Декарт, Ньютон, Кант, Лаплас, Геккель, Менделеев, Вернадский, Пригожин, и др.) строили свои взгляды на натурфилософских основаниях. В противовес этому направлению возник **позитивизм**, согласно которому «наука – сама себе философия». Таким образом, при использовании этих двух крайних моделей роль философии в частном научном познании либо абсолютизируется (в первой модели – натурфилософии), либо приижается или совсем отвергается (во второй – позитивизме). Истина, по-видимому, где-то посередине (Бондарев, 2003).

Философские проблемы естествознания сегодня особенно ярко проявляются на переднем крае науки, где получаемые результаты неоднозначны и дискуссионны. Они не обязательно совпадают с общетеоретическими проблемами конкретной фундаментальной науки (в науках существует много общетеоретических проблем, не имеющих философского характера). Философские проблемы естествознания, как правило, возникают на «стыках» различных дисциплин с философией, и требуют интеграции научного знания, включая смежные дисциплины. В качестве критерия философского характера той или иной естественнонаучной проблемы может приниматься наличие в ней **гносеологических** аспектов. Мировоззренческие, методологические и социальные проблемы отдельных наук также могут считаться философскими.

Итак, центральное место в содержании первой лекции занимает рассмотрение предмета и методов естествознания, их сходство и различия с предметом и методами философии. Основной вопрос, вытекающий из содержания этой лекции, можно сформулировать так: какие из проблем

естествознания следует считать философскими? На этот вопрос слушателям следует обращать особое внимание при рассмотрении конкретных дисциплин естественнонаучного цикла в последующих лекциях. Многолетний опыт подготовки и проведения семинарских занятий по философским проблемам естествознания указывает на распространённую ошибку в представляемых студентами докладах – упор на сугубо специальные знания (конкретные науки), а не на их вклад в наше представление о реальности и его преломление в жизни (что было бы интереснее с точки зрения философии естествознания).

Ввиду ограниченности времени, вне рамок рассмотрения в первой лекции остаются разделы, не менее интересные и важные, но вполне доступные для самостоятельного освоения. Одна из них – дериваты науки (квазинаука, паранаука, псевдонаука, лженаука, мифология в науке, варианты популяризации науки в СМИ, и др.) и их сравнительный анализ. Определённый интерес для изучения могут представлять также известные способы классификации: наук, учёных, типов университетов, включая рассмотрение и анализ самой процедуры классификации, как способа рационального постижения реальности. Некоторые из этих тем представлены в программе семинарских занятий, другие могут быть раскрыты в качестве тем реферативных работ (см. соответствующие разделы данного пособия).

Вопросы для проверки знаний

1. Что такое естествознание, и какие дисциплины оно включает?
2. Чем определяется степень развитости конкретной науки?
3. Какие науки относят к категории идиографического знания?
4. Что такое номотетическое знание?
5. Назовите исторические формы отношений философии и естествознания.
6. Что такое натурфилософия и позитивизм, в чём их различие?
7. Какова природа естественной ограниченности восприятия человеком реальности?

8. Каковы критерии философского характера естественнонаучной проблемы?

9. Каковы основные признаки искажений истины в квази-, парапсевдонауках? Приведите примеры

10. Охарактеризуйте процедуру классификации как способа познания

1.2. Лекция 2. Философские проблемы физики и химии

Указанные науки заслуженно относят к категории точных и номотетических наук, изучающих фундаментальные закономерности, свойственные веществу на разных структурных уровнях организации, независимо от места и времени их существования. Содержание этих дисциплин в значительной степени, и уже давно, обрело стабильные очертания, чаще всего рассматриваемые в ходе изложения истории данных наук (с упоминанием ключевых имён и событий, с ними связанных). Это не всегда вызывает заслуженный интерес аудитории и не вполне соответствует задачам данного курса. С другой стороны, аспекты, порождающие у физиков и химиков вопросы мировоззренческого и философского характера, находятся на грани познавательных возможностей для не вполне подготовленной аудитории, включая слушателей-биологов первого курса магистратуры. Для облегчения восприятия этого раздела могут быть рекомендованы наиболее доступные формы изложения новейших достижений этих наук, при которых, избегая упрощения и не вдаваясь в излишние детали, удаётся понять «физический смысл» излагаемых концепций. Слушателям рекомендуется знакомство с работами известных популяризаторов науки, например, П. Дэвиса, С. Хокинга, и др. – для физики, или А. Азимова, М. Медовника, и др. – для химии, изданных, в том числе и в русских переводах (см. список рекомендуемой литературы).

Физика и химия – существенно более зрелые в сравнении с другими естественными науками (например, геологией и биологией), относимыми к категории лишь *идиографического* знания, поэтому в них можно найти примеры, применимые ко всему естествознанию в целом. Так, любая наука начинается с процедуры формулирования представления об «идеальном объекте», что в физике и химии произошло существенно раньше, чем в других естественных науках. Все единицы измерений и многие выделяемые объекты, используемые в естествознании, определены конвенционально, что также вначале произошло в физике и химии, и лишь затем в биологии.

При изучении этого раздела, при последующем представлении в форме семинарского выступления, студентам предлагается выявлять и анализировать различия в позициях альтернативных концепций, особенно если они в данной науке взаимодействуют длительное время. Хороший пример – эволюция представлений о механизмах развития Солнечной системы: линия Декарта – Канта-Лапласа – Шмидта, связанная с идеей одновременного образования Солнца и планет из единой газово-пылевой туманности, и альтернативная ей – линия Бюффона – Джинса, предполагающая случайное и катастрофическое прохождение рядом с Солнцем космического объекта, оторвавшего его часть, послужившую материалом для формирования планет. Эта тема выводит на более общий вопрос о роли случайности в эволюции на различных уровнях организации материи, и об альтернативных вариантах этой эволюции.

Столь же общим является вопрос о ключевом месте теоретического знания в методах естествознания, что иллюстрирует пример из астрономии, где исходными данными являются координаты положения планет и звёзд на небесном своде. Известно, что эти данные могут трактоваться по-разному в зависимости от того, чья модель используется – Птолемея или Коперника, что даёт совершенно разные орбиты движения этих объектов. Поэтому методы, принимаемые за общенаучные (индуктивный, гипотетико-дедуктивный, описательный, генетический, сравнительный и др.), в естественных науках, должны опираться на конкретную научную теорию (Поздняков, 2007).

Известно, что классическая (ньютоновская) физика, в частности механика, как «образцовая» наука Нового Времени, в силу исторических причин, изначально сформировалась как сфера тотального **детерминизма, редукционизма** и отсутствия идей эволюции, столь свойственных биологии, особенно с последней трети 19 века. Эта ситуация стала меняться лишь с появлением неклассической физики в начале 20 века, когда идея развития становится неотъемлемой частью современных представлений в астрономии, физике микромира, известных закономерностей эволюции вещества, включая возникновение элементов системы Д.И. Менделеева в ходе эволюции звёзд

(последний сюжет следует принимать как исходный для рассмотрения химической эволюции). В новой (неклассической) физике, если о ней читать в источниках, не злоупотребляющих формулами (Дэвис, 1989; Зигуненко, 1991; Морозов, 1992; Зеркин, 1996; Хокинг, 2009а,б; Хокинг и др., 2006, 2008, 2012; Фейнман, 2012; Каку, 2017; Парновский, 2018, и др.), трудно найти тему, не вызывающую интерес с точки зрения философии естествознания. Достаточно назвать чёрные дыры, тёмную материю и тёмную энергию, многомерность пространства и его скрытые измерения, параллельные Вселенные, и ряд других понятий, как правило, вызывающих дискуссии при обсуждении на семинарах. В этих вопросах особенно чётко ощущается **онтологическая** ограниченность человеческого мировосприятия и потребность у исследователя в выработке картины мира, адекватной свойствам изучаемых объектов. Сегодня исследования в квантовой физике достигли такого уровня детальности, когда уже невозможно игнорировать феномен человеческого сознания. Считается даже (Тихоплав и др., 2005), что создание единой теории всех известных взаимодействий будет заведомо ущербным, если за его рамками окажется сознание.

Столь же значимым с позиций философии является вопрос, связанный с **антропным принципом**, в соответствии с которым весь наш мир не случаен и в своей динамике развивается в направлении появления в нём разумного существа – «наблюдателя». В обширной литературе, посвящённой этому вопросу (Антропный..., 2008; Оспанова, 2009 и др.) можно найти множество вариантов и аспектов понимания этого принципа, включая «теорию разумного замысла», **телеологические** трактовки и подтверждение существования трансцендентного начала и его замысла: ведь самые незначительные отклонения значений **фундаментальных физических постоянных** сделали бы наш мир невозможным. С другой стороны, допустим и «анти-антропный» принцип, согласно которому наблюдаемое удивительное соответствие этих постоянных – не счастливое совпадение, или чей-то точный расчёт, а результат их эволюции в ходе взаимной подгонки. Разумеется, выбор точки зрения по этому вопросу –

сугубо индивидуален, но независимо от позиции, возникает представление о закономерном характере природных систем, а также динамики развития всего Мироздания и его отдельных структурных уровней. К этому вопросу прямое отношение также имеет столь же закономерный характер соотношений масштабов отдельных объектов Вселенной (рис. 3): в логарифмической шкале размеров диапазон живых организмов (от вируса до секвойи) занимает центральное место в ряду от микромира до мега-мира (Численко, 1981, с. 17).

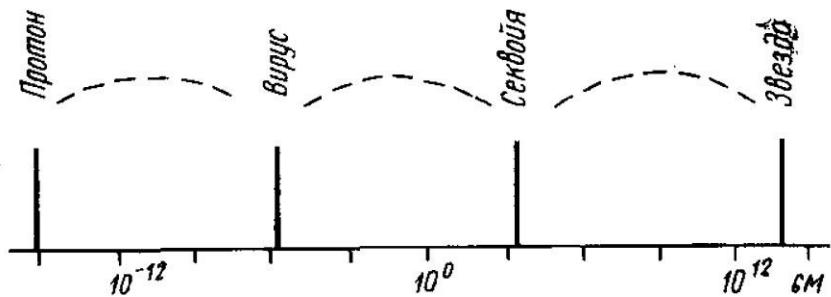


Рис. 3. Диапазон организмов на шкале размеров природных тел (Численко, 1981)

Примечательно, что минимальный по размеру известный науке объект настолько же меньше человека, насколько он сам меньше самых крупных объектов Вселенной. Остальные объекты столь же закономерно располагаются на оси размеров в соответствии с определённой волновой зависимостью (рис. 4). Эти размерные отношения также свидетельствуют о направленности (во времени) «распаковки» объектов Вселенной: от протона и галактик – вплоть до живых систем и человека среди них, как носителя Разума (Чайковский, 1990; Сухонос, 2000). Указанные отношения действительно делают неслучайным центральное место человека в структуре Мироздания.

Не следует рассматривать антропный принцип в *финалистическом* ключе, ведь процесс направленного усложнения Вселенной продолжается и после появления в ней наблюдателя. Человек, как итог и вершина всей предшествующей эволюции, является началом следующего этапа – эволюции социальной, а затем и эволюции ментальной. Этот новый этап происходит локально, существенно не выходя за пределы биологического вида *Homo sapiens*,

но для своего осуществления нуждается в ресурсах вначале в основном биологического, а с развитием технологий – ещё и минерального (физико-химического) уровней организации материи.

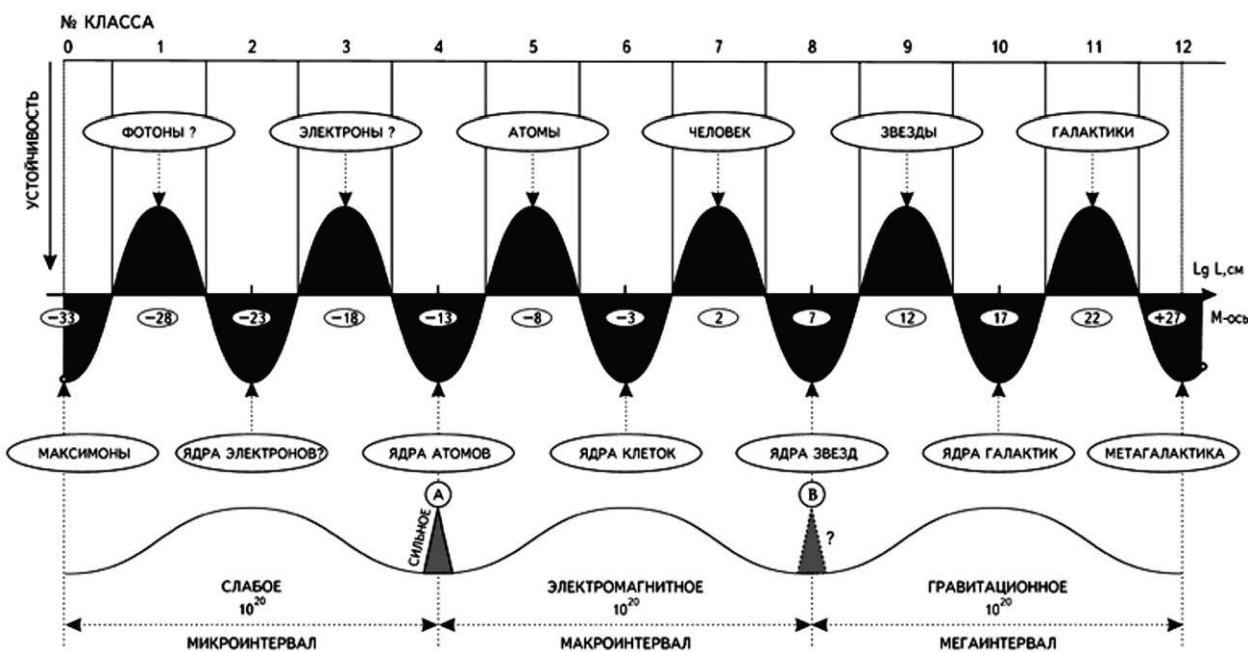


Рис. 4. Универсальные закономерности размеров объектов Вселенной (Сухонос, 2000)

Сам же прецедент появления и последующего успешного развития разумного существа является тормозом для повторных подобных актов появления разумных существ. Аналогично появление и последующее развитие Жизни предотвращает повторные акты биопоэза на планете, поскольку все необходимые для этого компоненты потребляются уже существующей формой жизни. Только исчезновение этих феноменов создаёт условия для повторных актов возникновения новых форм более высокого уровня. В значительной степени все эти рассуждения являются выражением и уточнением идей **глобального эволюционизма** (Глобальный, 1994; Спенсер, 1998; Янч, 1974). В соответствии с этими идеями эволюция вещества естественным образом перерастает в эволюцию биологическую, а затем и в социальную.

Ранее упоминавшийся сюжет с синтезом элементов периодической системы Д.И. Менделеева в недрах звёзд разных поколений, содержательно связывает физику и химию и является самостоятельной темой, отражающей

эволюцию вещества Вселенной. Суммарно встречаемость (кларки) химических элементов распределяется в форме квазигиперболической зависимости (рис. 5), особенно с учётом исключений, указанных ниже. Подобный характер распределения выявлен при рассмотрении многих сфер в процессе человеческой деятельности, и, вероятно, имеет универсальное распространение, как проявление системной природы рассматриваемых объектов (Делас, Касьянов, 2012). Примеры других квазигиперболических распределений будут приведены при рассмотрении последующих тем курса.

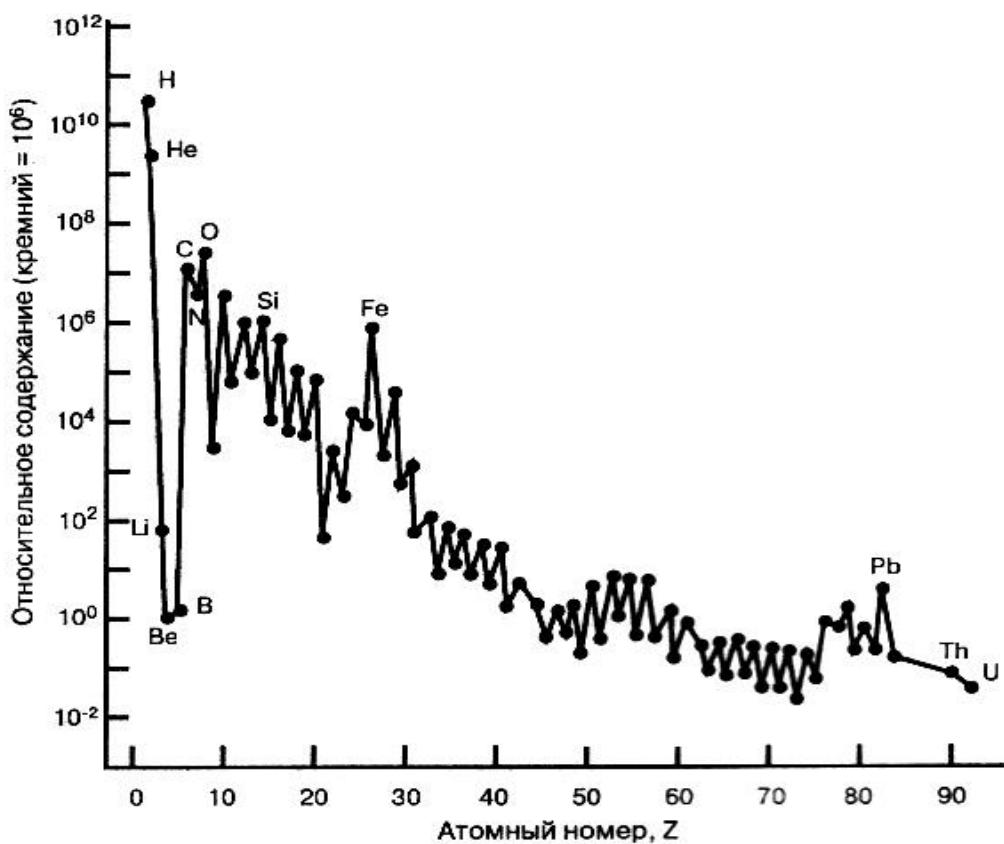


Рис. 5. Распространённость элементов в Галактике (Ястребов, 2018)

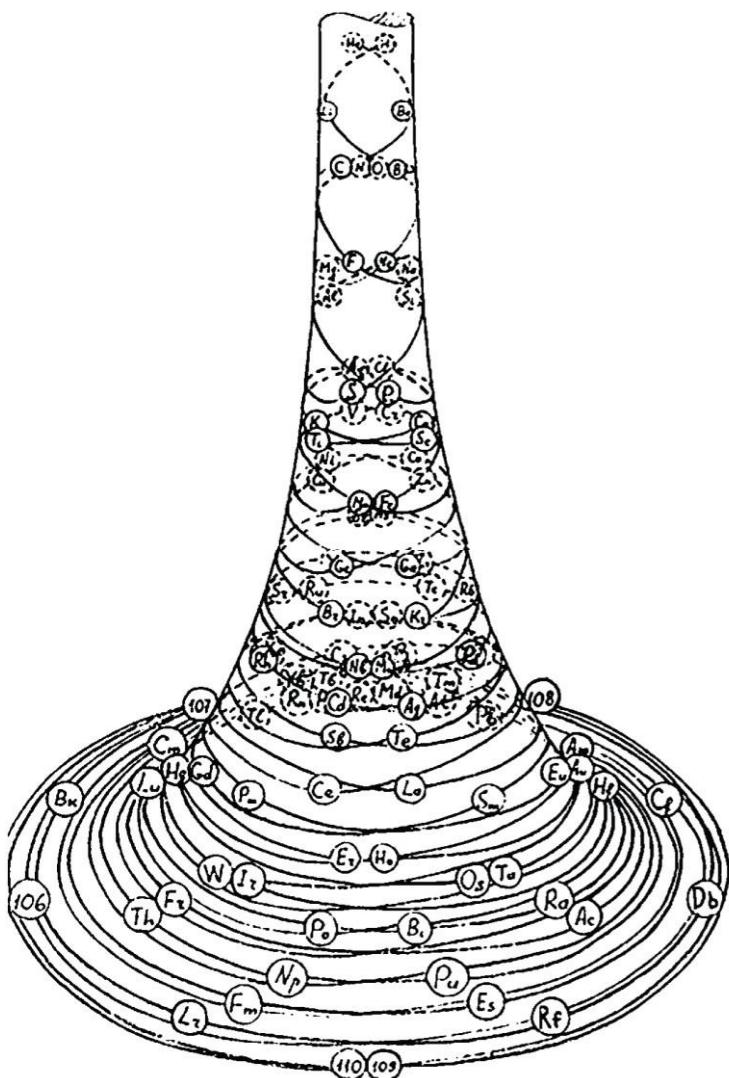
Из представленного рисунка следует, что химические элементы чётного ряда по распространённости и на Земле, и в целом в нашей Галактике заметно превышают нечётные элементы (правило Оддо-Гаркинса), что, как принято считать, связано с большей устойчивостью их ядер. Число стабильных изотопов также больше у атомов чётного ряда. Указанное распределение имеет ряд исключений, и некоторые из них заслуживают упоминания. Так, явно

выпадающими из общего правила являются элементы: литий, бериллий и бор, аномально редко встречающиеся на Земле, а возможно и в Космосе в целом. Если остальные элементы рождаются в недрах звёзд в ходе термоядерных синтезов, то эти элементы в условиях земной атмосферы являются продуктом распада её основных компонентов (азота, кислорода и углерода) под действием космических лучей с последующим осаждением на поверхность нашей планеты (Тейлор, 1975; Эмсли, 1993).

Следующий за ними элемент углерод порождается в недрах звёзд непосредственно резонансным соединением трёх альфа-частиц (ядер гелия), но не из лития, бериллия или бора, как можно было бы ожидать. Заметно увеличенное содержание группы элементов, включающей свинец, видимо, также связано с эффектами распада тяжёлых атомов. Значительно завышенная (даже для чётных элементов) распространённость железа вызвана уникальностью структуры его ядра, как самого энергетически «экономного»: на его создание из необходимого числа протонов и нейtronов требуется минимальное количество энергии. Железо располагается не просто в центре периодической системы, но и ещё и в «термодинамической яме», и все элементы тяжелее или легче железа – энергетически более затратные. Есть предположение (Кэри, 1991), что железо могло появиться во Вселенной раньше, чем соседние с ним элементы периодической системы. Можно в этой связи вспомнить и об уникальных магнитных свойствах железа (и соседних с ним кобальта и никеля).

Помимо привычной формы, существуют иные способы изображения Периодической системы элементов Д.И. Менделеева (рис. 6), выявляющие не столь заметные при традиционном исполнении, признаки периодичности в повторении свойств отдельных групп элементов, и задающие характер их встречаемости в разных средах. Так, благодаря работам учёных отечественной школы биогеохимиков под руководством В.И. Вернадского (А.Е. Ферсман, А.П. Виноградов, Б.Б. Полынов, В.В. Ковальский и др.), выявлена связь массы ядра элементов с их распространённостью в разных земных объектах, включая отдельные группы живых организмов (Колчинский, 1990). Эти закономерности

могут иметь не только теоретическое, но и важное прикладное (диагностическое) значение.



объекта её исследования – химического вещества. В арсенале современных исследователей появились такие приёмы и направления исследований, как **компьютерная химия, спиновая химия, нанохимия, молекулярный дизайн** (Бучаченко, 2004; Ивановский, 2004; Образцов, 2011) и некоторые другие. Биологии такой уровень развития пока недостижим. Между тем, для биологов химия особенно важна (Галимов, 2001; Образцов, 2011), поскольку феномен Жизни в своей основе представляет собой непрерывный процесс взаимодействия атомов и молекул, т. е. имеет химическую природу. Такие известные сегодня явления, как **реакция Белоусова-Жаботинского**, свойства объектов **супрамолекулярной химии** (Лен, 1989), а также основания теории саморазвития открытых каталитических систем А.П. Руденко (1969), являются мостиком, связывающим неорганический мир с миром живых систем и позволяющим достичь более глубокого понимания сущности Жизни, включая проблему её происхождения.

Для семинарских занятий по этой теме рекомендованы, в числе прочих, вопросы, связанные с рамками действия законов химии, проблемой сверхмалых доз и молекулярного дальнодействия. Эти темы, включая их медицинские аспекты (к примеру, вопрос о корректности отнесения **гомеопатии** к сфере науки), являются предметом оживлённых дискуссий и отношение к ним неоднозначно, что может студентам позволить организовать на занятии интересное обсуждение.

Очевидна связь химии и с экологией. Как науку технологическую, химию во многом обвиняют в порождении проблем с загрязнением окружающей среды, но без химии решить эти проблемы также невозможно, поскольку становятся востребованными новые технологии переработки разнообразных по химическому составу и происхождению отходов. Эти отходы могут быть источником пополнения сырьевой базы промышленности, что в перспективе позволит превратить хозяйственную деятельность человека в замкнутый цикл по аналогии с процессами в живых системах (Казначеев, 1989; Вернадский, 1994). Данная возможность является ещё одним примером связи и сходства многих

явлений и процессов, изучаемых естественными науками.

Вопросы для проверки знаний

1. Какова роль «красного смещения» в объяснении эволюции Вселенной?
2. Назовите формулировки сильного и слабого вариантов «антропного принципа».
3. Что такое «фундаментальные физические постоянные»?
4. Каковы основные особенности эволюции звёзд?
5. В чём состоит суть идеи «глобального эволюционизма»?
6. Назовите признаки и свойства химической формы движения
7. Какова роль отдельных категорий звёзд в расширении химического разнообразия Вселенной?
8. Каковы основные закономерности распределения химических элементов в Галактике?
9. Охарактеризуйте химию как часть физики и как самостоятельную науку.
10. Приведите примеры новых приёмов и направлений химических исследований и укажите их познавательные возможности.

1.3. Лекция 3. Философские проблемы наук о Земле (геология, география, экология)

Указанные науки представляют собой результат преломления закономерностей физики и химии в особенностях конкретного материального тела нашей планеты. Экология, помимо этого, в основе является ещё и биологической дисциплиной. При раскрытии содержания курса «Философские проблемы естествознания», экологию удобно рассматривать в блоке с науками о Земле, как мостик между абиотической и биотической «частями» курса.

Логически первой целесообразно рассмотреть геологию. Это наука, значение которой для Человечества и его становления не всегда должным образом оценивается (Шарапов, 1989; Фролов, 2004). Достаточно вспомнить, что в названиях основных этапов формирования материальной культуры и технологий использованы понятия геологической природы (каменный, бронзовый, железный век). Всё это наделяет геологию также свойствами технических и технологических дисциплин. Столь же важным для Человечества и его культуры были представления об устройстве нашей планеты, которые кардинально менялись от эпохи к эпохе, и от одной цивилизации – к другой. Изначально эти представления отражали взгляды общества на мироустройство, и даже миропорядок, в котором находилось место и потусторонним силам, и задавался порядок последующих событий.

Как и биология, геология в целом, в значительной степени является и исторической дисциплиной, рассматривающей свои объекты в процессе их трансформаций во времени (Лапо, 1979; Порохов, 1981; Джон и др., 1982). Историческая геология чрезвычайно важна для более полного понимания закономерностей, путей и этапов эволюции жизни на Земле. Палеогеографический и палеоклиматический фон, реконструируемый исторической геологией, является конкретной ареной биологической эволюции, определяющей своеобразие, как современной Биосферы, так и форм жизни

прошедших эпох. Между тем, для студентов биологических специальностей тематика данной части лекции является содержательно малознакомой, поскольку в стандартных программах подготовки бакалавров биологов соответствующий блок дисциплин практически не представлен. В рамках курса «Философские проблемы естествознания» нет возможности восполнить этот пробел. Поэтому выходом из этой ситуации может быть самостоятельное изучение требуемых блоков с последующим обсуждением и уточнением деталей на семинарских занятиях.

Рассматривая процесс становления современных взглядов на устройство и механизмы «функционирования» нашей планеты, необходимо при подготовке семинарских докладов, или реферативных работ, обращать внимание на факты, послужившие основанием для отдельных положений доминирующей сегодня теории *текtonики литосферных плит* (ТЛП) (Сорохтин и др., 2002; Хайн и др., 2007) в сравнении с другими актуальными геологическими концепциями. Часто в каждой из существующих концепций эти факты истолковываются по-разному, и даже ведут к противоположным выводам. Поэтому становится необходимым их сравнительный анализ, а также анализ их оснований и вытекающих из них принципов и постулатов. На эти детали следует обратить внимание при организации обсуждения отдельных вопросов семинарских занятий по данной теме. Удобнее рассмотреть сказанное на конкретном примере.

В геологической истории нашей планеты выявляются процессы, имеющие динамику развития противоположного характера. Так, процесс горообразования имеет явно выраженный характер пульсации, что впервые было показано отечественным геологом Б.Л. Личковым. Он связал такую пульсацию с космическими циклами, вызывающими периодическое изменение скорости вращения Земли, в результате чего в периоды ускорения вращения происходит уплощение планеты: полюса планеты относительно сближаются, а в зоне экватора идёт интенсивное горообразование (Назаров, 2005). Эти процессы, согласно представлениям Б.Л. Личкова, вызывают всплески формообразования живых организмов, названные его учителем, Д.Н. Соболевым «волнами жизни»

(рис. 7).

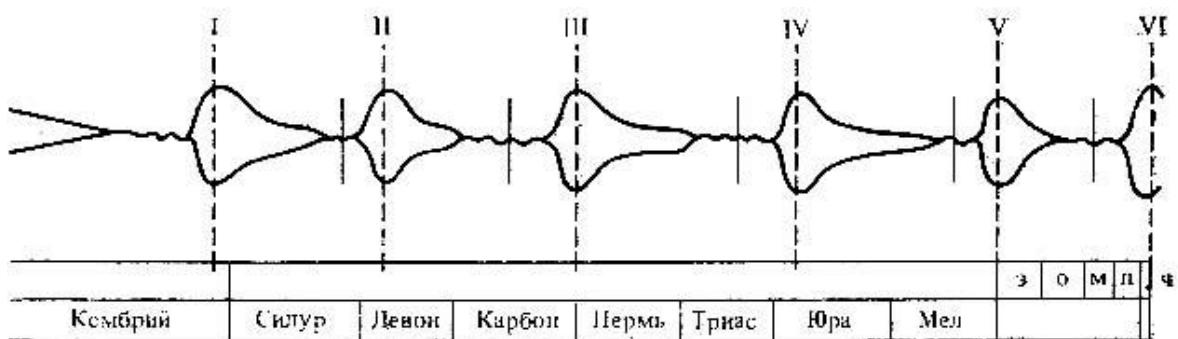


Рис. 7. «Волны жизни» Д.Н. Соболева, вызываемые циклами горообразования в течение Фанерозоя

Причиной появления очередной «волны жизни» в результате горообразования является рост доступности солей (в первую очередь, солей фосфора), вымываемых из горных пород, что приводит к бурному росту растительности, а затем и остальных форм жизни. Отсюда происходит название идеи Б.Л. Личкова – «солевая гипотеза». Со временем уменьшается контраст ландшафта и соответственно – доступность солей. Это приводит к постепенному затуханию разнообразия жизни вплоть до массовых вымираний, пока не начнётся новый цикл горообразования. Весь описываемый цикл Б.Л. Личков разделяет на три фазы: ледниковую, умеренную и ксеротермную. Главная особенность протекания этого цикла – взрывообразное начало процесса в ледниковой фазе с медленным завершением в ксеротермной фазе, где значительная часть биоразнообразия угасает.

Альтернативный сценарий протекания описан для хода исторического изменения уровня береговой линии (рис. 8), где начало процесса (повышение уровня моря) происходит медленно, но в конце цикла наблюдается катастрофическое снижение уровня, после чего начинается новый цикл. Впервые подобная полярность процессов была описана совершенно в другой области – психологии, Зигмундом Фрейдом в 1920 г. (Фрейд, 2013). Он выделял две категории факторов, влияющих на психику. Первая из них, «влечения» –

развивается по сценарию, аналогичному тому, что показан на рис. 8. Она свойственна большинству физиологических отправлений (например, флюктуации чувства голода или жажды).

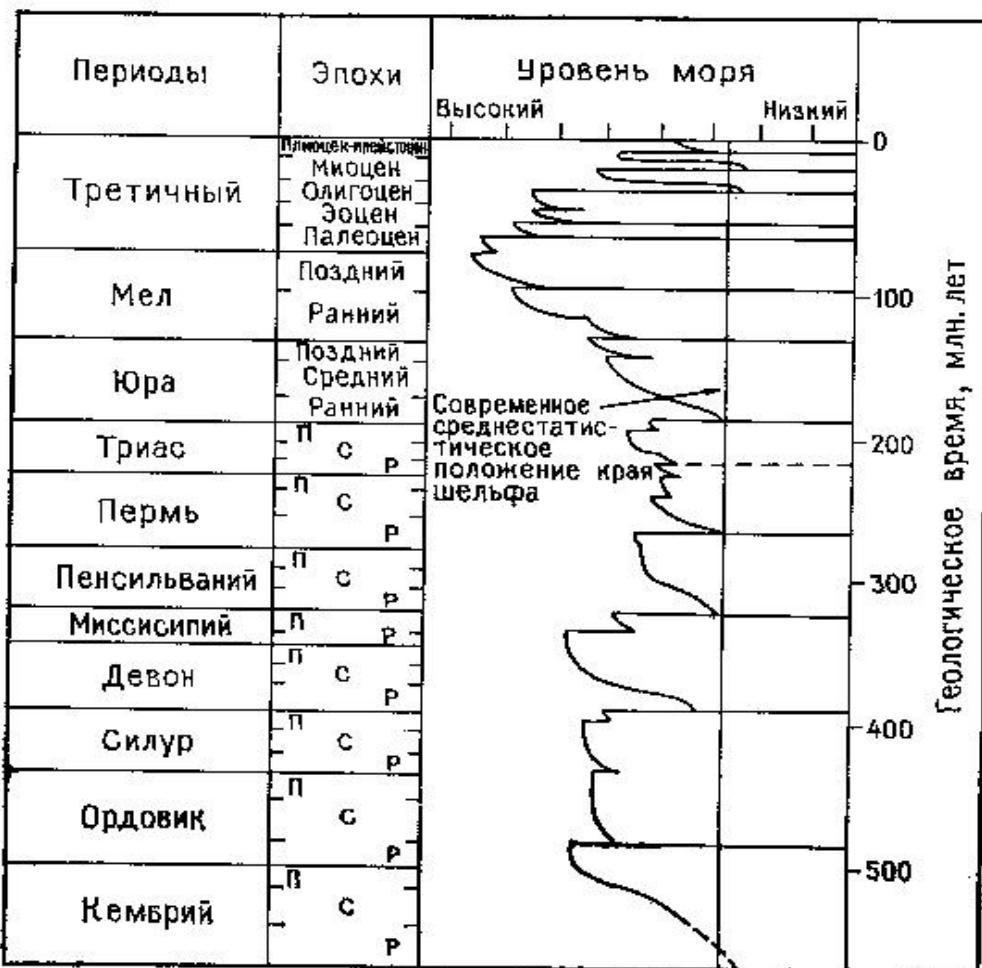


Рис. 8. Изменение уровня береговой линии относительно положения края шельфа на геохронологической шкале Фанерозоя

Вторая группа факторов, названа «раздражения», например, реакция на пугающий фактор. Она развивается по зеркально противоположному сценарию (рис. 7). Следовательно, процессы, развивающиеся в соответствии со сценарием, изображённым на рис. 8, имеют внутренние для рассматриваемой системы причины, это эндогенный процесс, а рис. 7 отражает экзогенный процесс, вызванный внешним по отношению к рассматриваемой системе фактором. Таким образом, характер протекания процессов в системе диагностирует их источник: внутренний или внешний. Этот критерий может быть применён к самым разным явлениям. В частности процесс, изображённый на рис. 5, также

имеет явно «экзогенный» характер. Такова же природа сукцессии в экосистеме после катастрофического воздействия на неё. Универсальный характер представленных закономерностей, реализующихся на объектах различных наук, указывает на всеобщность законов, лежащих в основе нашей Вселенной. При этом, если для системы данного уровня организации наблюдается экзогенный сценарий, то эти же события для вмещающей системы являются эндогенными. Так, в соответствии с идеей расширяющейся Земли (Проблемы..., 1984; Кэри, 1991; Ларин, 2005), прогрессирующий рост поверхности планеты приводит к возникновению разломов на дне океана, куда сливаются массы океанских вод, что и проявляется в эндогенном ритме (рис. 8). Но для Биосфера Земли подобные события космопланетарного масштаба являются экзогенными. Столь же альтернативно с позиций теории расширяющейся Земли выглядит объяснение феномена *субдукции*, как ассиметричный вариант *спрединга*.

География является удобным введением в систему наук о Земле, поскольку знакомство с ней происходит ещё на этапе средней школы, хотя ко времени прослушивания настоящего курса многие сведения оказываются, как правило, уже утраченными. К тому же школьный уровень знаний по этому предмету, даже если он полностью не забыт, в силу содержательной ограниченности не позволяет на должном уровне использовать указанный источник для обсуждения философских проблем этой науки. Принято считать, что в географии основные открытия были сделаны ещё в XV–XVIII веках, и сегодня вряд ли найдётся место на Земле, куда бы ни ступала нога человека. Между тем, в географии много актуальных аспектов, связанных с влиянием на её традиционные объекты феномена антропогенного воздействия, циклических процессов, происходящих под действием Солнца, планетарной тектоники и ряд других вопросов. Как и в случае с геологией, приходится полагаться на самостоятельное освоение студентами недостающих сведений из доступных источников с последующим обсуждением и уточнением непонятных деталей на семинаре.

В программе университетской подготовки биологов география присутствует также в форме биогеографии, выполняющей важные

интегрирующие функции для целого ряда биологических дисциплин. В частности, одним из ключевых понятий биогеографии является понятие *геомерида*, введённое В.Н. Беклемишевым (1964) для обозначения живой оболочки нашей планеты по аналогии с живым организмом. В рамках такого понимания предметом биогеографии становится «анатомия» геомериды. При всей условности аналогии между Биосферой и отдельным организмом, очевидны новые познавательные возможности, возникающие при рассмотрении известного явления в **холистическом** ключе.

В целом место географии в системе наук длительное время оставалось неопределённым, поскольку отдельные её части, в силу исторических причин, относили к естественным, либо гуманитарным (например, экономическая география) наукам. В этом проявляется комплексный характер данной дисциплины. Изучая процессы, происходящие на внешних оболочках планеты, география вводит в круг своего рассмотрения зону наибольшей интенсивности протекающих процессов. Как следует из представлений физики и химии, эти процессы в наибольшей степени выражены именно на границе раздела сред, в данном случае – твёрдой (литосфера), жидкой (гидросфера) и газовой (атмосфера), где, в том числе, осуществляется хозяйственная деятельность, и проявляются её негативные последствия. Поэтому ряд актуальных на сегодня аспектов географии содержательно трудно отделить от проблем экологии.

Экология, как одна из естественных наук, будучи исходно чисто биологической дисциплиной (классическая «геккелевская» экология), сегодня сложилась в результате взаимодействия целого комплекса различных наук – как точных и естественных, так и гуманитарных, каждая из которых внесла свой язык описания, свои методы исследования и свой понятийный аппарат. Несмотря на столь сложный состав и высокую техническую оснащённость этой науки, в силу очевидной наглядности практических проявлений её объектов, а также во многом благодаря активной роли СМИ в обсуждении глобальных экологических проблем, в общественном мнении сформировалось представление о доступности и понятности сути этих проблем даже для неподготовленного обывателя. Это

представление, конечно, не соответствует действительности, поскольку часто основано на поверхностном, одностороннем и, как правило, непрофессиональном рассмотрении рассматриваемых проблем. Многие вопросы экологического характера, обсуждаемые в СМИ (в частности, пресловутое «глобальное потепление», проблемы «парниковых газов», «озоновых дыр» и др.), пока не имеют у специалистов однозначной трактовки и представляют собой сложные и комплексные научные проблемы.

В силу сложившихся исторических обстоятельств в наше время распространено несколько разных определений (Реймерс, 1990) предмета и объекта изучения экологии. Исторически первой следует считать «геккелевскую» биоэкологию, изучающую взаимодействие биосистемы (организм, популяция, сообщество) с окружающей средой – соответственно – **аутэкология, демэкология и синэкология**. Объектом изучения экологии в понимании Юджина Одума (1986) является экосистема, как сочетание совокупности существующих биосистем и среды их обитания.

Можно указать также «этимологическое» понимание экологии (в переводе с греческого, экология – буквально, «наука о доме»), изучающей среду как вместеилище биосистем, или набор экологических ниш. При таком понимании экологическая ниша представляется не как многомерное пространство, образуемое совокупностью значений измеряемых факторов (при этом, нужно отдавать отчёт, что все актуальные для биосистем факторы мы можем и не знать). Речь идёт о потенциальном «вместеилище», куда «вливается» подходящая для этого биомасса, приобретающая форму этого вместеилища, делающая его видимым. Если такое «вливание» осуществляется разными, неродственными формами жизни, имеет место феномен, известный в биологии как конвергенция. Экологическая ниша формирует **экоморфу** (Алеев, 1986), которая становится своеобразным «ярлыком», маркирующим эту нишу. Совокупность (спектр) существующих экоморф становится важным инструментом для диагностики состояния среды обитания, образуя экоморфологический ландшафт, специфичный для каждого типа сред в здоровом состоянии. Соответственно,

степень отклонения наблюдаемой ситуации от стандарта позволяет оценить и степень негативного (в наше время – как правило, антропогенного) воздействия на природные сообщества.

Кроме того, возможно антропоцентрическое понимание этого предмета. Как любая другая естественная наука, экология изучает внешний мир, в центре которого находится (осознаём мы это или нет) человек, а все остальные объекты оказываются важными в той мере, в какой они обеспечивают стабильность экологической ниши человека на Земле. Наконец, есть и абстрактно-философское определение этого понятия, когда в центр рассмотрения может быть помещён любой объект, сохранение которого представляется ценным. Так, с подачи академика Д.С. Лихачёва в своё время было введено понятие «экология культуры», подразумевающее необходимость разнообразных программ и действий, направленных на её сохранение и приумножение.

Необходимо также подчеркнуть, что сегодня экология в её философских аспектах включает важный гуманитарный императив – необходимость перехода человечества от *антропоцентрического* – к эко-центрическому (биосферному) мировоззрению. Это предполагает соответствующие изменения в формах и направлениях хозяйствования. Противоречивость современной ситуации состоит ещё и в том, что под названием «экология» порой скрывается один из наиболее политизированных разделов знания: формируются особые «экологические» идеология и политика, как инструменты манипуляции различными сторонами общественной жизни, что не имеет отношения к науке в её традиционном понимании. Указанные стороны экологии отражены в ряде тем семинарских занятий (см. разделы 3 и 7), а также могут быть изложены более детально в реферативных работах.

Вопросы для проверки знаний

1. Каковы основные постулаты «теории литосферных плит»?
2. Назовите некоторые из альтернативных концепций геодинамики.
3. Перечислите основные закономерности распределения элементов в

пределах планеты Земля.

4. Какова роль геологии в становлении и развитии эволюционной биологии?

5. Как и в чём проявляется комплексный характер географических наук?

6. Назовите и приведите примеры отдельных вариантов понимания предмета экологии.

7. Какова роль СМИ в формировании экологической осведомлённости населения?

8. Назовите основные варианты понимания термина «экология».

9. Перечислите основные экологические проблемы человечества и назовите их причины.

10. Каковы основные черты биосферного мировоззрения?

1.4. Лекция 4. Философские проблемы наук о Жизни (биология)

Данную тему традиционно начинают с краткого экскурса в историю биологии, с упоминанием имён и событий, значимых для сегодняшней «биологической картины мира». Необходимо также вспомнить некоторые из имён и научных направлений, незаслуженно забытых, но важных для более полного понимания природы биологических явлений. Среди них могут быть названы А.Г. Гурвич (1991) и П.Г. Светлов (1978) с их представлениями о **биополе** и законах биологического формообразования, **номогенетические** взгляды на эволюцию Л.С. Берга (1922), А.А. Любищева (1973, 1982) и С.В. Мейена (2001), **семиотическая** теория жизни Н.А. Заренкова (2001, 2007, 2012), и ряд других (Мейен, 1978; Чайковский, 1994; Любарский, 1996; Лисеев, 2001; Методология, 2001; Моргун, 2006, Брынцев, 2017 и др.). Эти исследователи, указывали темы, традиционно трудные и даже непопулярные сегодня, но без их упоминания сложно представить историю биологии и возможные траектории её дальнейшего развития во всей полноте. Главное для студентов – необходимость понять саму логику формирования биологической Картины Мира, чтобы попытаться увидеть последующие шаги этого развития.

Особенности биологии как естественнонаучной дисциплины – в чрезвычайной сложности объектов её изучения (Фесенкова, 1991; Кузнецов и др., 1996), а также в том, что и сам исследователь, является ещё и биологическим объектом. Эти обстоятельства существенно усложняют применение методологии, разработанной ранее в точных науках, и предполагающей отстранённость наблюдателя от наблюдаемого явления (пресловутая «объективность» научного исследования). С использованием доступных подходов, разработанных в физике и химии, получены впечатляющие успехи молекулярной биологии. Но они, как правило, более всего выражены на относительно просто устроенных объектах (бактерии, вирусы, биополимеры) и в большей мере ориентированы на прикладные аспекты исследований. Успешными оказываются также исследования на стыке

биологии с другими науками, где уместно использование арсенала этих наук. В то же время, традиционные разделы общей биологии развиваются по инерции, полученной от фундаментальных идей, связанных с осознанием самого феномена Жизни и её эволюции и с формулировкой исходных представлений о её возможных механизмах. Они испытывают заметный дефицит в притоке новых, прорывных идей (Кузин, 1992 а,б). До сих пор недостаточно глубоко поняты фундаментальные свойства Живого, которые могли бы позволить хотя бы прогнозировать (не говоря уже о регуляции, и тем более, управлении) возможные варианты изменений в Биосфере и пределы её устойчивости. Неизвестны пути её дальнейших трансформаций, а также возможности существования в изменённой Биосфере отдельных биологических видов, включая вид *Homo sapiens*.

Вопрос о сущности и происхождении Жизни всегда имел для человека не только познавательный интерес, но и огромное значение для формирования его мировоззрения. Возникновение и развитие живых существ – вплоть до появления самого человека, – одна из центральных проблем всего естествознания. Сегодня известно множество определений понятия «жизнь», каждое из которых отражает некоторые из сторон этого феномена: специфику субстрата, энергетические, информационные или структурные признаки. Большинство этих определений сводятся к пониманию жизни как процесса, но ограничиваются лишь спецификой известных земных форм. В то же время, универсальные признаки жизни, которые могут быть обнаружены, к примеру, на других планетах, ускользают от внимания исследователей. Поэтому сегодня нет всеобъемлющего определения жизни, а относительно версий её происхождения (биопоэза) нет единой и непротиворечивой концепции. Гипотеза Опарина-Холдейна сегодня представляет, по-видимому, лишь исторический интерес, поскольку она основана на модельных опытах, проведённых в условиях обычной городской лаборатории. В эпохи биопоэза на поверхности Земли, как предполагается сегодня (Резанов, 2002), имели место перепады температур от близких к абсолютному нулю, до 600°C, а давление

достигало 6 тысяч атмосфер. В этих условиях вода не могла присутствовать в жидким состоянии, то есть принцип актуализма, на котором во многом строится эволюционная биология, на данном примере оказывается несостоятельным. К тому же, предбиологические синтезы, необходимые для биопоэза, исходя из современных химических представлений, не могли протекать в водной среде, поскольку вода как побочный продукт поликонденсации жизненно важных биополимеров, им препятствует.

По химическому составу современные формы жизни включают элементы, широко распространённые во Вселенной, по большей части это – лёгкие элементы, способные мигрировать во всех трёх средах жизни: водной, наземной и воздушной (Колчинский, 1990). Говоря о земной версии жизни, часто упоминают её основной носитель – углерод, лежащий в основе всех биополимеров, однако есть основания (Кэрнс-Смит, 1985) предполагать иные комбинации элементов в первых живых системах Земли. Таким образом, обвинения эволюционистов в «водно-углеродном шовинизме» (термин Карла Сагана) не лишены оснований, а проблема биопоэза до сих пор остаётся одной из нерешённых проблем естествознания.

Жизнь на Земле сегодня представлена громадным разнообразием форм, связанных единым круговоротом веществ и энергии и изменяющихся с течением времени в соответствии с этим круговоротом (Журавлёв, 2018). Эти изменения носят эволюционный характер, темпы которого, как правило, соответствуют эктогенетическому сценарию. Организмам, как и другим формам живых систем, присуща возрастающая сложность строения и функций, которая возникает также естественным образом. В наиболее простых вариантах организмы бактериального уровня сложности лишены многих свойств и структур, характерных для более высокоорганизованных форм. Дальнейшее возрастание сложности организмов в форме эвкариот, тканевых эвкариот и ещё более сложных организмов является основанием для выделения уровней организации живых систем (Кремянский, 1969), что служит примером детализации концепции глобального эволюционизма на биологическом

материале. Все эти уровни организации возникают *эмерджентно*, а механизмы и конкретные причины появления остаются до сих пор не до конца понятными. Но в итоге вырабатывается способность ко всё большей независимости организмов от внешней среды, что достигает наибольшего выражения у человека с его способностью прогнозировать и проектировать своё будущее.

Одной из важных научных и философских проблем традиционно считается проблема реализации генетической информации, включающая и проблему дифференциации тканей. Сложность этой проблемы в том, что индивидуальное развитие организмов представляет собой систему с «обратной причинностью», когда сам зародыш регулирует причины своего развития (Рэфф и др., 1986; Гилберт, 1995; Любарский, 2015). В природе существуют естественные барьеры между отдельными вариантами геномов, и уровень этих барьеров закономерно возрастает с ростом сложности организмов. Самый известный из них, репродуктивная изоляция, является одним из важнейших критериев в практике видовой идентификации. Большинству биологов в своё время было удивительным узнать, что наряду с «вертикальной» передачей генетической информации от предков к потомкам, в природе существует ещё и горизонтальный перенос между одновременно существующими разными организмами (Кордюм, 1986) благодаря вирусам и другим подобным агентам. Таким образом, все формы жизни оказываются связанными в единый и динамичный *генопласт* (Голубец, 1982). Сегодня принято считать, что горизонтальный перенос генетической информации выражен лишь у прокариот, хотя есть все основания в этом усомниться (Шестаков, 2009). Наши попытки вмешательства в гены высших организмов – хозяйствственно важные сорта растений и породы животных представляют собой искусственную попытку преодоления естественных межвидовых барьеров у эвкариот. В таком случае недооценка возможностей природных механизмов горизонтального переноса может иметь непредсказуемые последствия.

Одним из наиболее характерных критериев живой системы является её форма (Кузин, 1992 а, б), поэтому морфологический подход к описанию и

анализу живых организмов до сих пор остаётся востребованным (Малахов, 1980; Любищев, 1982; Мамкаев, 1991; Алеев, 1986; Беклемищев, 1994; Черданцев, 2003; Васильев, Васильева, 2009 и мн. др.) и порождает ряд вопросов, относимых к категории философских. Один из таких вопросов – закономерности формообразования, вскрываемые при изучении их преемственности в индивидуальном и историческом развитии. К примеру, лист растения (рис. 9) может трансформироваться в строго определённых направлениях, достигая отдельных состояний разными, иногда взаимно пересекающимися путями.

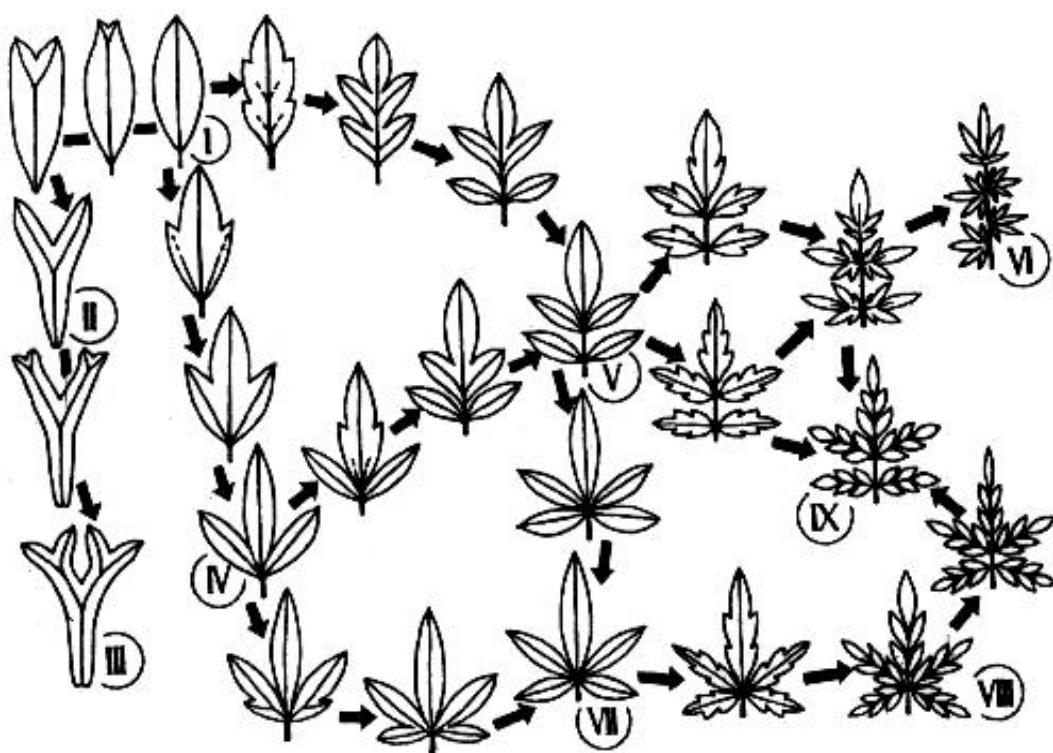


Рис. 9. Рифрен членения листоподобных органов (Meyen, 1973)

I – цельный лист; II – единожды дихотомирующий лист;
 III – дважды дихотомирующий лист; IV –
 тройчатый лист; V – простоперистый лист; VI –
 перистопальчатый лист; VII – пальчатый лист; VIII
 – пальчатоперистый лист;
 IX – дваждыперистый лист

Таким образом, внешнее сходство листьев не может быть критерием

родства: сходные формы могут приобретать не только листья неродственных видов, но и целые организмы, и даже неживые объекты, например, кристаллы или морозные узоры на окнах (Любищев, 1973; Лима-де-Фария, 1991). Часто сама форма не имеет явно выраженного адаптивного значения, отражая какие-то пока неизвестные закономерности изоморфизма природы. Сюда же можно отнести закономерности пропорций (например, *филлотаксис* растений) и вариантов симметрии живых организмов, чему посвящена обширная литература (Петухов, 1981; Захаров, 1987; Шмидт-Ниельсен, 1987; Заренков, 2012; Марков, 2013; Пекин, 2018; Ястребов, 2018, и мн. др.).

В сегодняшней биологии выделяют (Кузнецов и др., 1996) три содержательных «образа»: традиционную (натуралистическую), физико-химическую, и эволюционную биологию. Каждый из этих «образов» сформировался в своё время в соответствии с существовавшими познавательными парадигмами. Первым «образом» в указанном ряду стала натуралистическая биология, опирающаяся, в основном, на наблюдения, и описываемая верхней частью схемы, изображённой на рис. 1. Сюда относят классическую ботанику, зоологию и ряд других частных биологических дисциплин, занятых сбором, инвентаризацией и первичным анализом сведений (включая все доступные для изучения свойства, а также их распространение, и изменчивость в пространстве и времени) по известным формам жизни. Эти сведения суммируются в биологической систематике, сформировавшейся именно в рамках этого направления (начиная с работ К. Линнея и его последователей). Сейчас (Кунин, 2014) эта наука трансформируется, в основном, под воздействием результатов физико-химической биологии (молекулярная филогенетика, кладистика, нумерическая и безранговая систематика), хотя ресурсы двух других направлений во многом не исчерпаны.

Одним из общесистемных феноменов систематики считается эмпирическое «правило Виллиса» (Чайковский, 1990; Поздняков, 2005), сформулированное в 1918 году английским ботаником Джоном Кристофером Виллисом на материале цветковых растений. Он выяснил, что в любом

семействе, как правило, обнаруживается один род-гигант, включающий самую значительную долю видов, при этом 35–40 % родов оказываются одновидовыми, 12–17 % – двувидовыми, 7–11% – трёхвидовыми и т. д. Таким образом, проявляется закономерность, демонстрируемая также на рис. 5. Подобные «квазигиперболические» распределения были получены не только для цветковых растений, но и для любых классифицируемых форм жизни. Впоследствии американский лингвист Джордж Ципф в 1949 году ту же зависимость сформулировал в форме всеобщего закона, поскольку она выявилаась у самых разных объектов: слов по числу букв, слов и букв по встречаемости в тексте, городов по численности населения, собственников по сумме капитала, преступников по числу уголовных нарушений, силовых установок на промышленных предприятиях по мощности, химических элементов (рис. 5), и на множестве других примеров. Особенность всех этих разнородных объектов – системный характер связи их элементов, поэтому квазигиперболическое распределение является критерием организованности рассматриваемых объектов (в отличие от нормального распределения, свойственного хаотическим совокупностям). Системный характер связей – универсальная черта всех живых существ на всех уровнях их иерархии. Представления об иерархии и уровнях организации также возникли в этом направлении биологии и впоследствии прижились в других естественнонаучных дисциплинах.

Следующий, физико-химический «образ» биологии, постепенно вызревавший в рамках экспериментальной биологии, ознаменовался появлением генетики в начале 20 века, но окончательно сложился во второй половине века после эпохальных открытий молекулярной биологии и наработок современных биохимических методов исследований. Он вобрал в себя многие технические и методологические наработки точных наук (Бауэр, 1935; Шредингер, 2018), приближая к ним ряд дисциплин этого направления (Гельфанд, 2009). Хотя физико-химическая биология во многом воплощает в себе единство естествознания, ряд из её сторон и проявлений критикуются

представителями двух других направлений – «образов» современной биологии – за «физикализм», **редукционизм** и недостаточный учёт специфики биологической формы движения материи (Кузин, 1992 а, б; Мейен. 2001).

Наконец, третий «образ» биологии, эволюционная биология, в которой идея развития изначально закрепилась как фундаментальный принцип, и откуда он был распространён на другие естественнонаучные дисциплины. В рамках этого направления наиболее очевидна тенденция к интеграции знания о природе. Уже произошло два эволюционных «синтеза»: первый совершён Ч. Дарвином и А. Уоллесом в середине 19 века, второй – С.С. Четвериковым и Д. Хаксли, и их последователями примерно век спустя (Воронцов, 2004). В настоящее время интенсивно происходит поиск путей и оснований для третьего синтеза, способного включить не только ныне альтернативные подходы к пониманию биологической эволюции, но и наработки всех трёх «образов» биологии.

Одним из ключевых вопросов любой науки является формулировка общих теоретических оснований, что для биологии, как научной дисциплины с её тремя «образами», является давней проблемой. Принято считать, что теоретическая биология ещё не создана, и даже не сформулирована однозначно её предметная область. В этой связи полезно рассмотреть положение с теоретическими разделами в других естественных науках. Принятое сегодня деление наук на **номотетические** и **идиографические** предполагает отнесение значительной части биологии к последней группе. Между тем, некоторые из разделов современной биологии, воспринявшие в наибольшей степени методологию точных наук (отрасли физико-химической биологии), тяготеют к номотетике, и многими авторами (Бауэр, 1935; Астауров, 1970; Медников, 1982; Тимофеев-Ресовский, 1980; Чернов, 1990, и др.) воспринимаются в качестве основы нарождающейся теоретической биологии. Другим её источником называют математизированную и компьютеризированную биологию (Канке, 2011). Но существуют основания для возможного построения теоретических оснований также на базе традиционной «исторической»

биологии. Одной из таких дисциплин представляется филогенетика – наука, задачей которой является «... реконструкция путей исторического развития в живой природе. Вместе с тем, эта реконструкция – не только самоцель, но и средство выявления исторических причин формирования биологического разнообразия. Это наделяет филогенетику чертами номотетической дисциплины» (Павлинов, 2005, стр. 25). В целом же, биология, особенно в областях, связанных с изучением биоразнообразия, несмотря на внушительный арсенал современных инструментальных методов, до сих пор остаётся описательной областью знания.

Деление наук на номотетические и идиографические отражает не только различия в сложности исследуемых объектов: степень сложности и многомерность живых систем, общественных структур неизмеримо выше, чем таковых у объектов, изучаемых физиками и химиками (Кузнецов и др., 1996). Для двух указанных наук наиболее важны свойства пространства. Временные же характеристики чаще всего оказываются не столь важными, и сводятся, по существующей в них традиции, к изотропии времени или определённым его циклам. Для исторических (идиографических) разделов науки, время – фактор более содержательный и не столь однозначный, поэтому он становится центральной осью в построении познавательных процедур. Поясним данный тезис следующей цитатой: «... насколько я понимаю, «исторической физики» ещё нет, и не ясно, как к её построению приступать, в частности, неизвестно, как выявить физические константы далёкого прошлого, если таковые на самом деле переменны. Выдвигались идеи, что «постоянная» тяготения изменялась во времени. Эту гипотезу ещё как-то можно проверить. Но я не знаю, можно ли проверить гипотезу, что в прошлом менялась, например, постоянная Планка или скорость света в вакууме» (Мейен, 2001, с. 11). Таким образом, номотетичность – черта наук, изучающих процессы и явления, уже завершившие своё становление, по крайней мере, в доступной нашему взору части Мироздания. Но если бы у нас была возможность непосредственного изучения самых ранних этапов существования Вселенной, а

её современное состояние было бы неизвестным, такое описание, по-видимому, во многом также было бы идиографичным. Объекты же нынешних идиографических дисциплин (включая традиционные отрасли биологии) находятся в фазе исторического становления, что предполагает качественно иной подход к формализации получаемых знаний. Нелишне указать в этой связи на специфику протекания времени в биологических объектах, в сравнении с неживой материей (Брынцев, 2017; Вернадский, 2013; Шноль, 1996).

Традиционно, как уже отмечалось, под теоретической биологией чаще всего понимают представления о наиболее универсальных сторонах живых систем, сводящихся к молекулярно-генетическим отраслям биологии. Но можно предложить иные подходы для создания биологической номотетики. Для корректного решения этого вопроса снова обратимся к аналогии с наиболее зрелыми естественными науками – физикой и химией. Их законы справедливы для любых частей доступной исследованию Вселенной, а в условиях Земли приобрели своё приложение в форме геофизики и геохимии – соответственно. По-видимому, в силу отсутствия представлений об иных формах жизни, помимо их земного варианта, уместнее было бы назвать основной массив известных нам сведений о живых системах – *геобиологией*, поскольку все эти формы жизни имеют отношение к конкретному историческому сценарию Земли. В других обитаемых мирах и при других исторических сценариях на Земле можно предположить формы жизни, совершенно нетождественные известным нам сегодня.

В целом, очевидно, что жизнь в её нынешнем виде – естественное порождение нашей планеты. Известны даже аналогии всей Земли с живым существом – *концепция Геи* Джеймса Лавлока (Lovelock, 1989). Биогенный круговорот – естественное продолжение абиотических циклических процессов – квазистационарных круговоротов в магматических и гидротермальных системах (Компаниченко, 1991). Поэтому, информацию, имеющую инвариантный характер для любых мыслимых форм жизни, уместно отнести к

сфере теоретической биологии, например, вероятные формы организмов, или стационарные биогенные круговороты в других сочетаниях внешних условий в виде «островков стабильности» (по аналогии с возможностью существования стабильных форм трансуранных элементов). Обратимся теперь к примеру, который, по-видимому, отражает некоторые универсальные свойства биологической формы движения материи.

В Биосфере Земли интеграция биосистем, сопряжённая с ростом их сложности и уровня организации проходит через последовательное появление ряда трофических цепей в ходе формирования полноценной экологической сети (рис. 10). Первой, в том числе – исторически (Камшилов, 1985) возникает протодетритная цепь, представленная сегодня, к примеру, в гетеротрофных сообществах очистных сооружений: макродеструкторы – бродильщики – минерализаторы (Форстер и др., 1990).

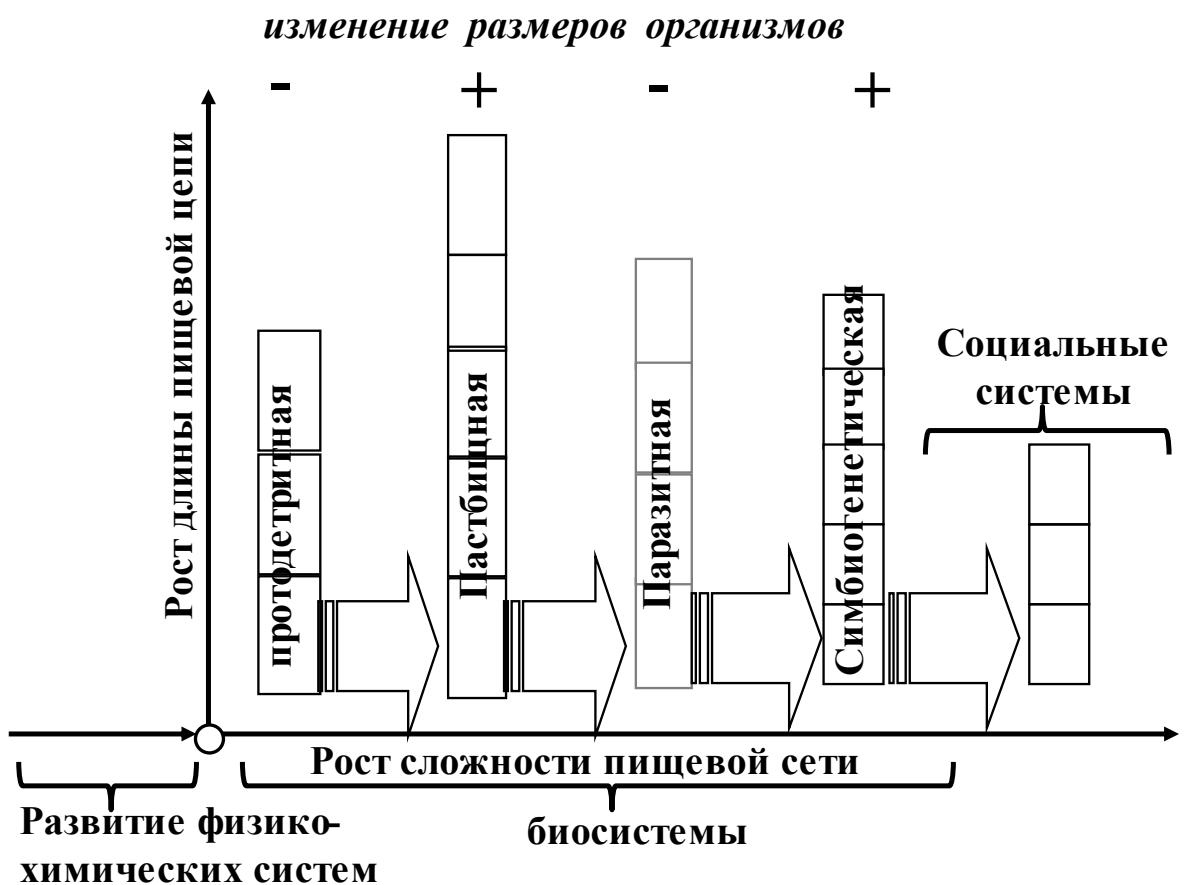


Рис. 10. Место биосистем в ряду систем возрастающей сложности

В этом типе пищевой цепи отдельные элементы контактируют лишь опосредованно, через субстрат, поэтому её биогенный круговорот минимально эффективен. Её удлинение связано с возникновением новых звеньев, призванных ещё более глубоко разрушать субстрат с получением энергии, необходимой для жизнедеятельности (либо разрушать ещё более сложные биополимеры, обеспечивая деятельность макродеструкторов), а возможность её существования определяется присутствием исходного субстрата (сложной органики), хотя бы в форме гибнущих особей – звеньев той же цепи. По своим свойствам протодетритная цепь сопоставима с «эмбриосферой» В.Ф. Левченко (2004), и «субвитальными территориями» Дж. Бернала (Колчинский, 1990). Отличия этой цепи от традиционно упоминаемой детритной цепи, не в исходном субстрате (в обоих случаях – это мёртвая органика), а в характере связей её элементов (в классическую детритную цепь, начинающуюся с редуцентов, входят и их потребители). Дальнейшее развитие протодетритной цепи, особенно в условиях дефицита ресурсов, предусматривает возможность дистанционного умерщвления конкурентов за субстрат – специально синтезируемыми антибиотическими веществами, что является первым шагом становления следующего типа пищевой цепи.

Биогенный круговорот экосистемы существенно ускоряется и стабилизируется с появлением организмов, способных поедать других особей ещё в живом состоянии, при формировании следующего типа связей – пастищной цепи с непосредственным, но относительно кратковременным контактом звеньев (потребление хищником жертвы). Ныне протодетритная цепь включает в основном прокариот, которые за редкими исключениями (Панов, 2001) функционально малопригодны к хищничеству. Поэтому, возможно, формирование пастищной цепи в структурах организмов отмечается возникновением эвкариотного этапа организации клетки. Главным же недостатком этого типа цепи является формирование крупных и долго живущих организмов, как правило, высшего трофического звена, недоступных для потребителей до момента их гибели (с последующим их использованием

редуцентами). С появлением паразитной цепи этот недостаток устраняется: размеры организмов-хозяев достигают приемлемых значений, пригодных для обитания в них других существ, последовательно уменьшающихся в размерах по мере роста длины этой цепи.

В рамках паразитной цепи, изначально возникающие антагонистические отношения паразита и хозяина существенно снижают эффективность её биогенного круговорота. Но они способны далее перерастать в симбиотическую связь (Докинз, 1993; Камшилов, 1985; Краснощёков, Розенберг, 1992; Маргелис, 1983; Михайлов, 1967, и мн. др.). Указанный вариант интеграции биосистем порождает, в итоге, симбиотический сверхорганизм, как правило, также более крупный и сложный, чем исходные организмы (что сближает эту цепь с пастбищной).

Неизбежность появления каждого последующего варианта пищевой цепи вызвана необходимостью решения проблем, возникающих в биогенном круговороте на предыдущем уровне. В частности, недостатком симбиотического организма является его метаболическая «самодостаточность», ослабляющая общий биогенный круговорот вмещающего ценоза. Необходимость дальнейшего совершенствования и интеграции биосистем между собой приводит к выходу их отношений за пределы биотических, и формированию мира социальных связей, где доминируют уже не вещественные, а информационные потоки (исходно также служащие стабилизации и оптимизации биогенного круговорота).

Появление каждого последующего варианта трофической цепи закономерно ускоряет биогенный круговорот: хищник в пастбищной цепи, выедая жертв, способствует интенсификации их питания и размножения; паразит также способен ускорять биогенный круговорот, провоцируя промежуточного хозяина реализовывать формы поведения, способствующие его потреблению окончательным хозяином. Метаболизм симбиотического организма благодаря его большей автономности, лучше стабилизирован в менее стабильных условиях, а интенсивный информационный обмен таких

организмов между собой повышает шансы в добыче пищи.

Четыре упомянутых типа пищевых цепей исчерпывают рамки биосистем, после чего процесс глобальной эволюции выходит за пределы сферы компетенции биологии, в область объектов гуманитарных наук. Оба макро-перехода оси глобального эволюционизма по оси абсцисс (биопоэз и социогенез), указанные на рис. 10, сходны также результатами: первые биосистемы, формирующие протодетритную цепь, в ходе своей гетеротрофной жизнедеятельности затрудняют последующие попытки биопоэза, разрушая все подходящие для этого abiогенные макромолекулы. Аналогично развитие социальных систем приводит к деградации биосистем, что сегодня ассоциируется с антропогенным прессом на Биосферу. Следовательно, вполне обоснован тезис (Чадов, 2015) о замедлении абиотической эволюции с появлением Жизни, и замедлении эволюции биосистем с появлением Социума и Разума, что также является иллюстрацией и дополнением к идее *глобального эволюционизма*.

Следуя указанной на рис. 10 закономерности, сводящейся к чередованию тенденций уменьшения и увеличения размеров организмов в ходе роста пищевых цепей, можно ожидать проявление той же тенденции в функционировании социальных систем (уменьшение размеров звеньев). Но этот вопрос, в силу своей специфики, выходит за рамки нашей темы, поскольку социальные (как и абиотические) системы – это качественно иные объекты, которым свойственны собственные закономерности, требующие специального описания.

Разумеется, нереально охватить все значимые характеристики и свойства живых систем. К примеру, дискретность организмов имеет вполне очевидные пределы: в непрерывном потоке вещества, энергии и информации любой живой организм проявляется как достаточно континуальная сущность. Для подвижных животных в ускоренном масштабе времени даже его локализацию в пространстве можно оценить по аналогии с электронным облаком атома, лишь с определёнными долями вероятности присутствия в разных частях

ареала.

Вне рамок лекции, в силу ограниченности времени остаётся много важных и интересных тем, имеющих ярко выраженный философский контекст. Такой темой, безусловно, является огромный пласт биоэтики, связанный с технологической возможностью изменять природу человека и других видов, внедряясь в интимные природные механизмы, что чревато катастрофическими последствиями как для Биосфера, так и для самого Человечества. Эту тему предусмотрено рассматривать в рамках семинарских занятий (тема 7, Философия и Биология о среде обитания). Сюда же можно отнести и «вечную» тему жизни и смерти, а также проблему смысла жизни и цели человеческого существования.

Другой подобной темой можно считать «воображаемую биологию», во многом граничащую с научной фантастикой, и занимающуюся выявлением и анализом закономерностей, формирующих внешний облик живых существ, которые могли бы возникнуть в иных мирах, либо даже на Земле при других сценариях её развития. Эта тема перекликается с одной из наиболее важных и недостаточно разработанных проблем общей биологии – анализ пространства возможных форм организмов. Человеческая фантазия часто порождает формы, в тех или иных аспектах некорректные или невозможные (монстры голливудских блокбастеров, *антропоморфные* герои мифологии и др.), но они могут быть удобным объектом анализа на основе известных сегодня биологических и экологических закономерностей.

Наконец, ещё один сюжет, который мог бы быть раскрыт, например, в рамках реферативных работ – прогнозы дальнейшей эволюции Человечества – как в биологическом, так и в социальном аспекте, при реализации различных вариантов расширения *Ойкумены* (подземная, подводная, космическая и другие среды обитания), включая идеи *трансгуманизма*, что во многом пересекается с тематикой биоэтики. Но эту тему логично упомянуть в рамках лекции 5.

Вопросы для проверки знаний

1. В чём проявляется влияние биологии на другие отрасли естествознания?
2. Возможен ли синтез на основе существующих подходов к решению проблемы происхождения жизни?
3. Какие уровни организации биосистем и критерии их выделения вы можете назвать?
4. Приведите примеры направлений традиционной биологии
5. Охарактеризуйте познавательные возможности физико-химической биологии.
6. К чему сводится предметное содержание эволюционной биологии?
7. Что такое «третий синтез» в эволюционной биологии?
8. Каковы основные подходы к формированию теоретической биологии?
9. Укажите основные направления биоэтики.
10. Что такое «воображаемая биология»?

1.5. Лекция 5. Философские проблемы наук о Человеке и общие вопросы естествознания

Наука и философия, как и культура в целом *антропоцентричны* в своей основе, а рассмотрение Человека в его историческом становлении является логическим продолжением философских проблем биологии, как связующий мостик между естественными и гуманитарными дисциплинами. Для понимания закономерностей возникновения феноменов Мышления и Разума – биология столь же важна, как физика и химия необходимы для понимания законов биопоэза (происхождения Жизни). Проблемы антропогенеза и происхождения Разума чрезвычайно сложны и требуют для своего разрешения привлечения всего комплекса естественных наук, включая палеонтологию, палеогеографию, палеоклиматологию, разнообразный инструментарий физических и химических наук, молекулярной биологии, и других дисциплин, являясь, таким образом, ещё одним центром интеграции естественнонаучного знания. В форме семинарских занятий данный раздел не представлен, но его отдельные вопросы подразумеваются в некоторых темах последних двух семинарских занятий.

К разделу естественных наук содержательно может быть отнесена классическая антропология, включающая «палеонтологию» человеческого рода и реконструкцию условий, приведших к формированию столь привычного для нас, «гуманоидного» облика нашего тела. Однако, как известно ещё из эпохи античности, человек – это не только «двуногое без перьев», а нечто большее. Разница между человеком и животным не меньше, чем между живым организмом и кристаллом, поскольку это принципиально иной способ существования материи, связанный с приобретением ей *эмержентного* свойства – способности специфического отражения реальности, названного отечественным физиологом и философом П.К. Анохиным (1978) «опережающим отражением». Оно даёт больше возможностей в поддержании специфического круговорота веществ, но, что более важно – это иной способ «связывания»

энергии, основанный на информационных процессах и их негенетической (культурной) передаче. Главное в феномене человека – его культурная составляющая. Говоря о философских аспектах проблемы антропогенеза, студентам важно понять (как и в случае с иными стабильными вариантами состояния Вещества и иными носителями Жизни), что может существовать пространство вероятных вариантов социумов, их структур, траекторий становления и возможностей их взаимодействия (сочетаемости) между собой. Последний аспект имеет практическое значение в связи с особой актуальностью сегодня проблемы взаимопонимания и сосуществования людей разных культур и конфессий, а также, если позволить себе слегка пофантазировать – взаимодействия или даже сосуществования с разумными существами иной природы.

Биология Человека – одна из наиболее комплексных, разветвлённых и актуальных сфер нашего знания. Она, помимо чисто биологических аспектов, включает разделы, отражающие известные сегодня сведения об истории становления вида *Homo sapiens*, развитии его культуры и технологий, но не может лишь ими ограничиваться. Человек продолжает эволюционировать, и, по-видимому, в будущем даст формы, по своим возможностям выходящие за нынешние видовые границы. Это может касаться не только очевидных аспектов его эволюции – его цивилизационной и технологической составляющей, но и даже биологической природы, которая, разумеется, не может не меняться вместе с изменениями всей Биосферы Земли.

Не следует ожидать, что в будущем человека ждёт обязательный прогресс и дальнейшее самосовершенствование. Ряд негативных признаков, наблюдаемых у человека сегодня, связанных, в частности, с наступлением цифровой эры и становлением глобального общества потребления (цифровой аутизм, цифровая зависимость, агрессивный гедонизм и рост нетерпимости ко всему иному) заставляют в этом серьёзно усомниться. Футурологи (Де-Шарден, 1987; Блауг, 1994; Эфроимсон, 1995; Глэд, 2005; Медоуз, 2007; Капица, 2012, и мн. др.) рисуют разнообразные сценарии дальнейшей эволюции человечества,

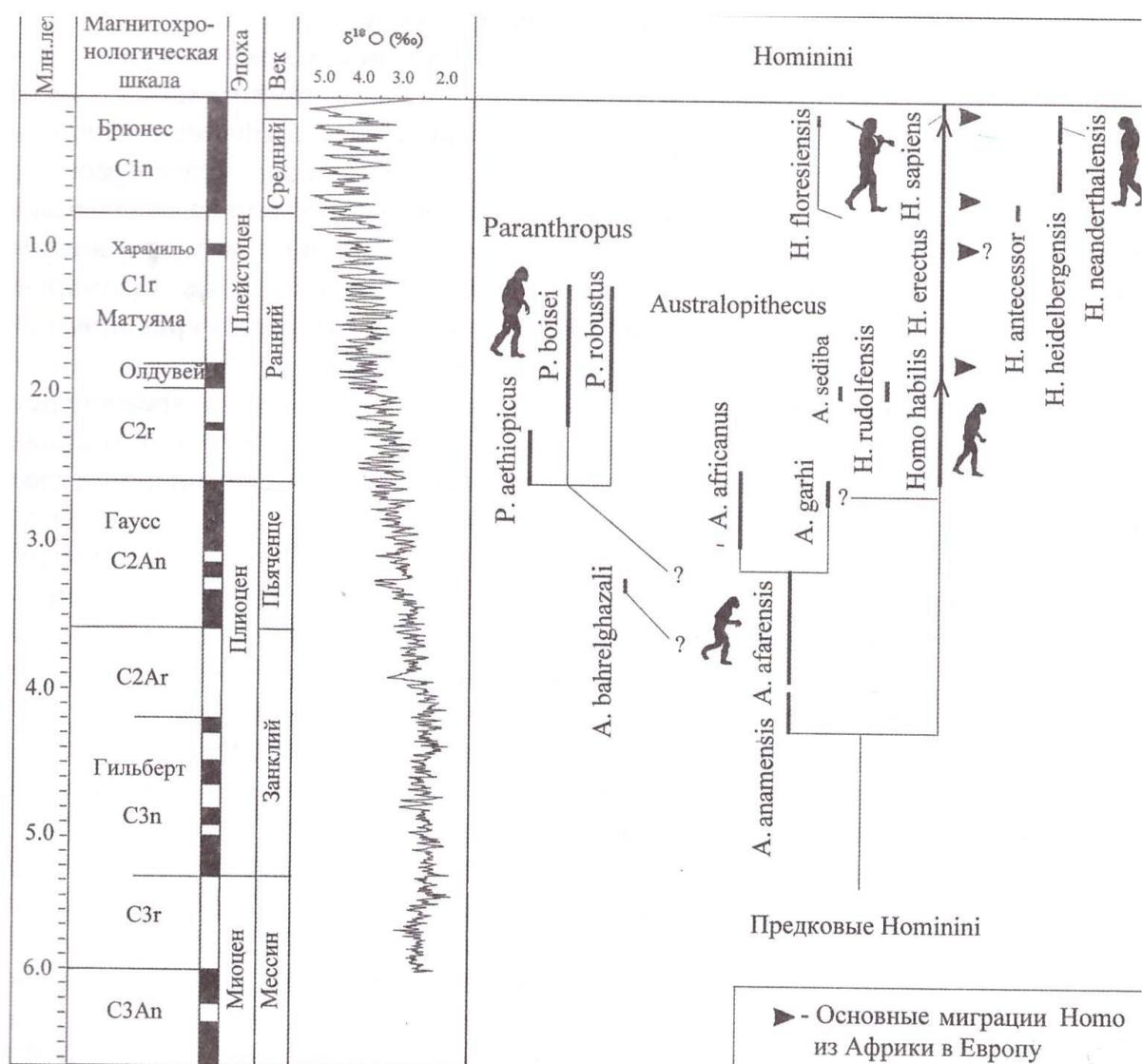
его взаимодействия с Биосферой Земли и Техносферой, но реальные сценарии могут оказаться совершенно иными. Поэтому целесообразно критически анализировать весь предшествующий путь, пройденный человечеством и выявлять некоторые тенденции его развития, чтобы выработать собственную позицию в этом вопросе.

Изучение собственной родословной воспринимается человеком как важнейшая задача, по-видимому, со времени возникновения его рассудочной деятельности. Не случайно, ни один из видов, населяющих Землю, не изучен столь подробно, в том числе, с точки зрения его эволюции, как человек (Вишняцкий, 2004, 2005). Сегодня это изучение осуществляется с использованием новейших достижений точных наук, молекулярной биологии и других современных подходов. Однако множество разнообразных находок гоминид, в том числе, появившихся за последние два десятилетия, никак не выстраивается в ожидаемую логически непротиворечивую последовательность форм от обезьяноподобных предков к нашим непосредственным пращурам: большинство таких находок демонстрирует пока необъяснимые комбинации примитивных и продвинутых состояний изучаемых признаков. Это заставляет задуматься о том, насколько адекватны сложности той задачи, за которую мы взялись, наши сегодняшние представления о биологической эволюции в целом, и об антропогенезе в частности, а также насколько совершенны использующиеся для этого методы их исследования.

Действительно, родословная человека изучена гораздо лучше и подробнее, чем каких-либо других видов земных организмов, но это не обеспечивает непротиворечивости и отсутствия проблем при построении эволюционного древа. Всё чаще специалисты говорят о существовании ряда параллельных «человечеств», взаимодействовавших в ходе биологической эволюции гоминид. При этом, траектории развития отдельных ветвей, насколько это сегодня известно, сильно различались как темпами, так и направлениями развития. Остаются под вопросом возможность и интенсивность их генетической и культурной преемственности и вклад каждой из этих ветвей в генофонд и

культурный фонд современного человечества (Маслов, 2006; Буровский, 2013).

Не умаляя заслуг, и не отрицая наработок и выводов, полученных в традиционных подходах эволюционной биологии (рис. 11) и антропологии (Рогинский, 1969; Андреев, 1988; Дерябина, 1999; Бутовская, 2004; Хрисанфова, 2005; Лукьянова, 2009; Марков, 2012а,б; Вислобокова, 2014, и мн. др.), ознакомимся с некоторыми не столь широко известными концепциями антропогенеза. Это будет способствовать снятию существующих стереотипов и расширению кругозора в рассматриваемом вопросе.



Одна из оригинальных идей, описывающих процесс антропогенеза,

сформулирована отечественным исследователем Б.Ф. Поршневым в работе «О начале человеческой истории» (1974), где он попытался реконструировать психический мир нашего предка и как бы увидеть процесс антропогенеза изнутри. Ключевая мысль книги – предположение о существовании обязательного промежуточного звена между типичным животным – обезьяной, и человеком, так что антропогенез представлял собой как минимум, два самостоятельных качественных перехода.

Это существо, названное, в соответствии с классификацией К. Линнея, «троглодитом» (в буквальном переводе – обитатель пещер), в равной степени не было похоже ни на его предков (высших обезьян), ни на потомков (нас с вами). Оно отличалось от нас особым качеством, названным Б.Ф. Поршневым – суггестией, способностью влиять на психику других существ, внушением им нужного троглодиту варианта поведения. Подобные проявления могут быть и у современного человека в форме различных аномалий и паранормальных феноменов (лунатизм, ясновидение и др.), проявляющихся, как правило, после сильных потрясений (включая, к примеру, клиническую смерть).

Последний этап антропогенеза предполагал выработку у части троглодитов способности противостоять суггестию, благодаря развитию второй сигнальной системы и формированию речевой коммуникации. Это способствовало расширению ареала обитания наших предков, в результате избегания троглодитов как источника опасности. Такое расширение ареала в условиях эволюции речевой коммуникации привело к формированию сегодняшнего языкового и расового разнообразия человечества. Указанная идея обосновывается в рассматриваемой работе множеством примеров из самых разных сфер человеческой деятельности, в том числе, из данных нейрофизиологии человека и животных, палеоэкологических и палеопсихологических реконструкций. Для более полного знакомства с идеями этого автора необходимо обратиться к первоисточнику (Поршнев, 1974). Продолжатели этих идей (Мерцалов, 2011) увеличивают число таких переходов до 3–4, полагая, что ряд признаков человека (стадии «человек социальный» и

«личность») формируются уже в рамках известной письменной истории, которая ещё далеко не завершена.

Одно из существенных дополнений к этой идеи можно найти в работе В.М. Вильчека (1989), сформулировавшего представления о движущих силах антропогенеза. В качестве таковых автор рассматривает степень психологического дискомфорта, возникшего у нашего предка в силу утраты (причины которой не столь принципиальны) ключевых поведенческих инстинктов, специфичных для каждого биологического вида и обеспечивающих тонкую адаптацию к среде обитания, и, в конечном счёте, выживание в ней. Такое событие автором метафорически обозначено как «изгнание из рая», т. е. нарушение нормальных контактов с вмещающим ландшафтом, так что вся последующая история человечества – поиск путей восстановления утраченного дискомфорта. Утрата поведенческих инстинктов, обрекающая большинство видов на гибель, стимулировала у наших предков развитие способности к подражанию другим животным, которые впоследствии стали тотемами (объектами культового почитания). Это превратило наших предков в «информационных паразитов» существ, многие из которых впоследствии ещё и были нами одомашнены.

Визуальное, акустическое, пантомимическое и другие варианты подражания тотему трансформировались соответственно - в рисование, пение, танец, как варианты передачи информации о тотеме. Впоследствии они стали отдельными направлениями искусства (поскольку параллельно формируемая речевая коммуникация оказалась более совершенным каналом передачи актуальной информации). Части животного (клыки, когти и т. п.) стали амулетами, а выращиваемые в неволе детёныши тотемов – первыми домашними животными, образуя алтарь, как место поклонения им. Затем культовое (сакральное) потребление тотема в тяжёлые времена (понимаемое как стремление впитать в себя и свойства этого тотема) впоследствии стало основой животноводства. Столь же естественно могла возникнуть термическая обработка пищи, выводимая автором из стремлений объединения прежних животных

тотемов с тотемом, природа которого в наибольшей степени адекватна природе человека. Таковым В.М. Вильчек считает огонь – столь же *амбивалентное* явление, как и сам человек. Использование огня окончательно отделяет формирующийся мир культуры (от слова «культ») от окружающего мира природы, поскольку нормальные животные (с ненарушенными инстинктами) огня избегают. Ещё одно объединение огня с глиняным изображением животного-тотема порождает керамику, также выполнявшую исходно не утилитарную, а сакральную функцию.

Нет возможности в нескольких фразах передать всю логику работы, изложенной на 135 страницах текста. Поэтому остаётся также лишь рекомендовать самостоятельное прочтение этой книги, главный вывод которой состоит в естественном происхождении известных атрибутов человека, его социума и культуры. Ограничимся последним эпизодом, иллюстрирующим (рис. 12) закономерности формирования отдельных черт исторически сменяемых социальных формаций. Их общее разнообразие представляет собой двумерную матрицу, в которой одна из осей отражает способ производства (непосредственный источник используемой энергии: собственные силы, силы раба, тяглового животного, машины, робота). Другая ось этой системы – степень обобществления, определяющая возможности переходов от одной формации – к другой. Каждая социальная формация развивается циклически, от фазы частной собственности, через состояние корпоративной собственности – к государственной, после чего технологический скачок порождает новую формацию, и весь цикл начинается сначала. В итоге возникает система формаций, в целом напоминающая периодическую систему с рядами состояний, переходы между которыми имеют разную вероятность реализации.

Привлекательность идей В.М. Вильчека в том, что они включают подходы естественных наук, где любой процесс может быть объективно изучен с позиций причинности, движущих сил, направленности, конечной цели. Движущий фактор антропогенеза здесь аналогичен потенциалу действия в физике, и работает согласно второму закону термодинамики, создавая сценарий

антропогенеза в соответствии с рис. 5 и 7, т. е. развивается эктогенетически. Это позволило автору сформулировать основной вывод: культура является суррогатом утраченного поведенческого инстинкта, и история человечества будет развиваться до тех пор, пока совокупность культурных наработок не сравняется с уровнем комфорта, обеспечиваемого реализацией инстинктов для обычных животных.



Рис. 12. Структура исторических технологий (по Вильчек, 1989)

Прежде чем перейти к рассмотрению закономерностей общественного развития, остановимся на концепции, связывающей единой линией развития всех позвоночных животных. Это идея «триединого мозга», которую предложил Поль Мак-Линн (Саган, 1986). Её суть в том, что функционально структура нервной системы позвоночных представляет собой сочетание трёх образований, работающих на разных принципах и возникших в исторически различное время. Первым возникает рептильный мозг, функционирование которого основано на слепом следовании инстинктам. Эта структура появляется у рептилий ещё в конце палеозоя. Затем, к мезозою у млекопитающих (и независимо от них – у

птиц) формируется лимбическая система, включающая подкорковые образования мозга и влияющая на поведение животного благодаря выбросу гормонов, мобилизующих организм на преодоление возникающей опасности. Наконец, третий компонент триединого мозга, неокортекс, отвечает за рациональные формы поведения и возникает вместе с человеком.

Взаимодействие всех трёх структур закономерно меняется с возрастом: в детстве первым активизируется рептильный мозг, к началу репродуктивного периода доминирует лимбическая система, а к зрелому возрасту окончательно складывается активность неокортекса. В зависимости от психического склада человека и его жизненных обстоятельств могут наблюдаться варианты отклонения от этого алгоритма, являющегося иллюстрацией биогенетического закона, как проявления закономерностей *глобального эволюционизма*. Большой опыт, накопившийся в этологии – науке о поведении (Тинберген. 1978; Лоренц, 1994; Моррис, 2001; Дольник, 2003, и др.) также даёт определённое освещение проблемы антропогенеза, позволяя говорить о существующей тенденции к «очеловечиванию» животного, как в ходе прогрессивной эволюции, так и в условиях взаимодействия с человеком. Об этом же свидетельствует опыт социобиологии (Карпинская и др., 1988; Уилсон, 2019).

Помимо классической (эволюционной), философской и исторической антропологии, по-разному раскрывающих вопросы происхождения человека и общества, существует ряд подходов и имён, которые трудно отнести к какому-либо одному из них: они либо сочетают эти подходы, либо содержат собственные оригинальные идеи. Одним из таких оригинальных взглядов на природу человека и общества является пассионарная теория (Гумилёв, 1990), рассматривающая закономерности формирования человеческого общества с использованием методологии естественных наук (главным образом, наук о Земле). Исходным положением пассионарной теории является констатация того факта, что этническая принадлежность является обязательным атрибутом любого человека (даже если он её не осознаёт), а сам этнос и его культура являются результатом адаптации конкретной человеческой популяции к

ландшафту, в котором она существует. Примечательно, что даже в условиях одного ландшафта разные этносы используют его ресурсы по-разному и формируют разные культуры.

Предполагается, что начало процесса этногенеза запускается внешними причинами: об этом свидетельствует и характер кривой, иллюстрирующей цикл этногенеза – он имеет явно выраженный эктогенетический сценарий. Действующей силой этногенеза становится так называемый «пассионарный взрыв», проявляющийся в повышении в популяции доли пассионариев – людей, у которых стремление к какой-либо идеальной цели выражено сильнее инстинкта самосохранения. В популяции, находящейся в состоянии пассионарного взрыва, происходит выработка поведенческого стереотипа, соответствующего новому идеалу. Пассионарии отличаются повышенной активностью, часто приводящей их к гибели. Поэтому в ходе этногенеза пассионарная энергия закономерно гаснет, и, достигая оптимальных для этноса значений в «кинерционной» фазе, способствует появлению в нём специфических памятников материальной и духовной культуры. В соответствии со вторым началом термодинамики, этногенез завершается реликтовой (мемориальной) фазой, когда пассионарная энергия популяции приходит в равновесие с требованиями для выживания в окружающем ландшафте, и остаётся в этом состоянии вплоть до нового пассионарного взрыва, начинающего новый цикл этногенеза, длищийся в среднем около 1500 лет. Этносы, как элементы антропосферы, согласно идеям Л.Н. Гумилёва, соответствуют биологическим видам в Биосфере и могут образовывать системы более высоких рангов – суперэтносы, аналогичные надвидовым системам биологической систематики. Они объединяют этносы, близкие (в силу исторических причин) по языку, конфессии и другим признакам культуры. Сходным образом, наднациональные структуры рассматривает и геополитика (Huntington, 1943; Mackinder, 1904), хотя и в несколько ином контексте.

Вполне понятная заинтересованность в изучении истории формирования и развития нашего биологического вида логически перерастает в проблему

формулировки научно обоснованных прогнозов его дальнейшей эволюции. Самые общие представления об этом вытекают уже из содержания ранее рассмотренных идей В.М. Вильчека, Л.Н. Гумилёва и некоторых других. Они сводятся к реализации потенциала действия в соответствии со вторым началом термодинамики, и к формированию выраженных циклов, имеющих, чаще всего, экзогенный характер. Эти особенности иллюстрируют общность законов природы и в принципе предполагают возможность количественной оценки и прогнозов направлений изменения систем, изучаемых гуманитариями. Для биологов наиболее близки, очевидны и доступны для анализа вопросы философского осмысления проблем медицины. Во многом они перекликаются с темами, упоминавшимися в предыдущих разделах (весь комплекс проблем биоэтики, *иммортиализм, трансгуманизм*, демографическая политика и др.), но есть и специфические аспекты, к примеру, связанные с раскрытием скрытых возможностей, имеющихся в природе человека: долголетие, потенциальные (включая так называемые пара- нормальные) ресурсы человеческого мозга и др.

События, приобретшие ныне глобальный масштаб, актуализировали ещё одну тему биомедицинского характера – риски, связанные с чрезвычайно лабильным балансом динамики циркуляции в природе ряда патогенов. Все части Биосферы Земли настолько тесно взаимосвязаны между собой, что любые изменения, происходящие в ней, приводят к формированию новых связей, часто имеющих негативные последствия. Так, в прошлом усиление контактов человека с различными животными, проявившееся с началом *Неолитической революции*, вызвало появление неспецифических для человека инфекционных болезней, заимствованных у одомашниваемых животных. К примеру, крупному рогатому скоту человечество обязано приобретением возбудителей кори и туберкулёза, свиньям – коклюша, уткам – гриппа, и т.д. (Шах, 2017). В наши дни, наряду с естественными процессами трансформации природы, всё больше начинают играть роль технические возможности человека, используемые для её изменения в нужном для него направлении (включая создание биологического оружия).

Таким образом, ключевыми применительно к человеку являются вопросы о его сущности, происхождении и смысле существования, и в целом – о месте человека в мире. Эти вопросы всегда были и остаются центральными проблемами не только философии и науки, но и религии, и искусства, но решаются в каждой из этих отраслей культуры по-разному.

Мы ограничились небольшим перечнем примеров и тем, касающихся природы человека и закономерностей его становления. Формат данного пособия не позволяет раскрыть всё разнообразие подходов в решении этого вопроса. Это сегодня, по-видимому, и невозможно сделать в полной мере. Но даже этот краткий обзор позволяет сформулировать перечень общих закономерностей, пригодных в качестве инструментария для познания естественных систем и верификации возникающих при этом концепций. Первыми в этом списке можно указать общие представления о системности (Берталанфи, 1973) и неоднократно выше упоминавшееся второе начало термодинамики: все известные природные процессы развиваются с поглощением какого-либо потенциала, с исчерпанием которого процесс завершается. Следовательно, историческое развитие и биосистем, и социальных систем, как объективные процессы, также должны обладать своим потенциалом.

У второго начала термодинамики есть следствия, формулируемые как самостоятельные принципы. К их числу относится принцип Ле-Шателье – Брауна (Реймерс, 1994), понимаемый как «принцип противодействия»: система, на которую действовала внешняя сила, развивается в направлении погашения этого эффекта (например, пружина при сжатии или растяжении). Этот принцип также может быть иллюстрацией вариантов ответа системы на попадание в неё различных порций энергии. Если энергии достаточно для разрушения системы, она распадается на элементы (также являющиеся системами, но более низкого ранга). Если энергии воздействия недостаточно – система временно переходит в возбуждённое состояние, затем возвращается в исходное, испустив порцию

энергии (совершая работу, в соответствии с первым началом термодинамики, и возвращаясь в исходное состояние в соответствии с её вторым началом), несколько меньшую ранее поглощённой (так называемая релаксация, например, комптоновский эффект при люминесценции). Но в определённом (специфическом для данной категории систем) диапазоне возможен вариант перехода внешней энергии в энергию связи данной системы с другими системами того же уровня сложности. В этом случае происходит синтез объектов более высокого структурного ранга. При этом релаксацию испытывает сама вмещающая систему Среда, как система - она таким способом возвращается в исходное состояние, «законсервировав» возмущающую энергию в форме связей внутри новой системы более высокого структурного ранга.

Данная трактовка принципа Ле-Шателье – Брауна объясняет сам факт усложнения систем в ходе эволюции, в связи с поглощением некоей внешней энергии и делает прогресс (усложнение систем) побочным и неизбежным продуктом релаксации вмещающей среды в исходное состояние. Неизбежность усложнения систем, как результат поглощения внешней энергии, является следствием того, что все известные системы являются «открытыми», поэтому всегда может найтись определённая сумма энергии, способная подтолкнуть систему к скачку усложнения.

Переход в это новое, более сложное состояние эволюционирующих систем всегда проходит через бифуркацию – в одно из двух равновероятных состояний. В качестве примеров можно упомянуть оптическую изомерию (хиральность), важную для уровня биосистем: в организмах распространены только *d*-сахара и *l*-аминокислоты, но неизвестны законы природы, исключающие их обратное соотношение. Есть примеры выбора одного из альтернативных вариантов усложнения в конкретных таксонах организмов: гомогаметность у самок двукрылых и млекопитающих, и самцов бабочек и птиц; альтернативное развитие передних целомов у хордовых и остальных вторичнородных (Попов, 2008, с. 89), и т. д. В неживой природе – это соотношение вещества и анти вещества: элементарные частицы в вакууме всегда рождаются парами

(например, электрон и позитрон, протон и антипротон), но мы живём во Вселенной вещества, а сколько-нибудь крупные скопления антивещества во Вселенной (пока) не обнаружены. Ещё один пример: преимущественное вращение в определённом направлении при вытекании воды из ванной или асимметрия речных долин меридионально текущих рек, что связано с силой Кориолиса, отклоняющей исходное соотношение в пользу одной из равных вероятностей. Очевидно, что такого же рода внешние по отношению к рассматриваемым системам силы ответственны, например, за характер полярности зарядов по разные стороны клеточной мембранны (Гаузе, 1940) и другие (включая упомянутые выше) случаи асимметрии. Эта закономерность может быть обозначена как принцип самоорганизации (Пастер, 1960; Баксанский, 2001; Пригожин, 2006), она указывает на неслучайность структуры объектов синтезируемого более высокого уровня организации. Можно предположить, что нынешняя иерархическая структура известных нам биосистем заключает в себе информацию о характере внешних условий в момент их синтеза. Таким образом, расшифровка структур таких объектов – это своеобразное «окно в прошлое».

Если охватить единым взглядом весь путь эволюционирующей Материи, то становится очевидной историческая привязка этих событий, подмеченная в своё время Спенсером и Янчем (Янч, 1974; Спенсер, 1998; Баксанский, 2001), как **глобальный эволюционизм**. Для каждого эпизода существования нашей Вселенной (по крайней мере, в её наблюдаемой части) характерны определённые этапы (скачки) усложнения Материи: возникновение пространства и времени, полей и энергий, элементарных частиц, атомов, молекул, и т. д. (Аллен и др., 1991; Дэвис, 1989). Все эти синтезы сопровождались последовательным снижением энергетической насыщенности самой вмещающей среды (в соответствии с принципом Ле-Шателье – Брауна) и выбором одного из двух возможных структурных вариантов (в соответствии с принципом Пастера – Пригожина).

В ходе последовательного усложнения материальных структур, в них

возникают новые эмерджентные свойства. Так, на этапе биопоэза возникает принципиально новый способ «связывания» внешней энергии в форме круговорота, образуемого пулом (постоянными синтезами и распадами) энергетически ёмких, но малостойких соединений углерода. Чем интенсивнее и полнее этот круговорот, тем стабильнее биологические процессы. Это описание перекликается со вторым биогеохимическим принципом В.И. Вернадского: эволюция видов в ходе геологического времени, приводящая к созданию форм жизни, устойчивых в биосфере, идёт в направлении, увеличивающем проявление биогенной миграции атомов (Колчинский, 1990). В конечном счёте, этот принцип сводится к росту эффективности (КПД) биосистем – в сообществе побеждает элемент, способствующий ускорению биогенного круговорота, независимо от способа ускорения. Сходным образом этот принцип действует и в социуме, и в мыслительных процессах.

К этой же категории формулировок может быть отнесён и системогенетический принцип, связывающий онтогенез данной системы с её филогенезом. Он применим, хотя и с некоторыми оговорками (Клюге. 2000), не только для биологических (биогенетический закон Геккеля – Мюллера), но и других динамических систем (геогенетический закон) (Реймерс, 1990).

Перечень подобных универсальных принципов и закономерностей в дальнейшем может быть расширен для более полного понимания закономерностей развития объектов естественных наук.

Вопросы для проверки знаний

1. Укажите основные направления практического использования знаний о человеке и его биологии.
2. Какие из естественных наук внесли наиболее весомый вклад в изучение истории формирования нашего вида?
3. Укажите основные подходы и методы изучения антропогенеза.
4. Сформулируйте основные проблемы в изучении антропогенеза.
5. В чём может выражаться сущность человеческой природы?

6. Каковы движущие силы антропогенеза?
7. Существует ли направленность антропогенеза и если да, какова она, если нет – почему?
8. Какой может быть конечная цель антропогенеза?
9. Можно ли говорить о предназначении человечества и если да, в чём оно может состоять?
10. Приведите примеры универсальных закономерностей, проявляющихся в системах разных уровней организации.

2. Программа семинарских занятий

Основное назначение семинарской формы занятий – развитие и закрепление навыков публичного выступления, ведения дискуссии, самостоятельной формулировки основных положений доклада, выполнения презентации в соответствии с выбранной темой. В связи с особенностями данного курса, семинарские занятия позволяют охватить и углублённо рассмотреть существенно больший набор учебных тем, что позволяет проводить лекции в обзорном формате. Ниже приведены темы, отобранные в ходе чтения данного курса и сгруппированные в 7 тем, расширяющих спектр вопросов, которые были лишь кратко упомянуты в лекциях, или не были даже затронуты из-за ограниченности времени. В соответствии с профилем подготовки слушателей, значительно расширен круг вопросов, касающихся философских проблем биологии. Он представлен двумя темами: «Биология как наука», и «Фундаментальные свойства Живого». Тематика последней лекции, связанная с фундаментальными проблемами наук о Человеке, не в полной мере отражена в вопросах семинарских занятий, поскольку не является профильной в программе подготовки магистрантов-биологов, и необходима лишь для формирования общего представления о взаимосвязи отдельных дисциплин естествознания. Последняя тема семинарских занятий (Философия и биология о среде обитания) отражает практические аспекты этой лекции, представляя их в формате межпредметных связей, в расчёте на то, что семинарские занятия позволят проявить самостоятельную позицию в отношении многих спорных вопросов.

Подробные рекомендации для подготовки докладов и проведения семинарских занятий приведены в разделе 4.

2.1. Тема 1. История вопроса, гносеология, эпистемология

1. Познание, его формы, объективные и субъективные ограничения.
2. Иллюзии и реальность, критерии реальности.
3. Варианты культурного освоения Мира, их сходство и различия.

4. Девиантные формы науки как социальный феномен: сходство и различия.
5. Наука и философия (сходство и различия, возможности и противоречия), объективность и субъективность знания.
6. Ключевые понятия и исторически сложившиеся разделы философии.
7. Основные исторические вехи развития науки (античность, эллинизм и др.).
8. Формы познания в науке (факт, гипотеза, теория, закон и др.).
9. Типология и критерии классификации наук.
10. Университеты: историческая роль в развитии наук и известные модели.
11. Типы учёных, субъективные аспекты науки. Наука и этика.
12. Ограниченностъ науки как способа познания, современный кризис науки.

Литература для подготовки к теме семинара:

1. Бондарев В.П. Концепции современного естествознания / Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Альфа-М, 2003. – 464 с.
2. Глобальный эволюционизм (Филос. анализ). – М.: ИФРАН, 1994. – 150 с.
3. Грэхэм Л.Р. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе. – М.: Политиздат, 1991. – 480 с.
4. Зеленов, Л.А. История и философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистров, соискателей и аспирантов / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 472 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406114> ЭБС «Знаниум».
5. История и философия науки (Философия науки): учебное пособие / Е.Ю. Бельская, Н.П. Волкова, М.А. Иванов; Под ред. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. – 335 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=200710> ЭБС «Знаниум».
6. Канке, В.А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.
7. Куайн У.В.О. Онтологическая относительность // Современная

философия науки. – М.: Логос, 1996. – С. 40–61.

8. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.

9. Лакатос И. История науки и её рациональные реконструкции // Структура и развитие науки. – М.: Прогресс, 1978. – С. 203–269.

10. Лебедев С.А. Философия науки: Терминологический словарь. – М.: Академический проект, 2011. – 269 с.

11. Лебедев С.А. Философия науки: учебное пособие для магистров. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 288 с.

12. Лебедев С.А. Философия науки: учеб. пособие для магистров. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 288 с.

13. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> ЭБС «Знаниум».

14. Мареева Е.В. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский; Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=190229> ЭБС «Знаниум».

15. Мейен С.В. Принцип сочувствия: размышления об этике и научном познании. – М.: ГЕОС, 2006. – 212 с.

16. Поппер К. Логика и рост научного знания. – М.: Прогресс. 1983. – 605 с.

17. Руденко А.М. Философия в схемах и таблицах: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 382 с.

18. Салихов М.В. Философия науки А.А. Любящева. – Ульяновск, 2006. – 60 с.

19. Системный подход в современной науке. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 560 с.

20. Турчин В.Ф. Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. – М.: Наука, 1993. – 296 с.

21. Фейрабенд П. Наука в свободном обществе. – М.: АСТ: АСТ

МОСКВА, 2010. – 378 с.

22. Хазен А.М. Разум природы и разум человека. – М., 2000. – 577 с.

2.2. Тема 2. Физика как «образцовая наука» Нового времени

1. Место физики в современной научной Картине Мира.
2. Основные этапы формирования современной физической Картины Мира.
3. Механическая познавательная модель и её проявления в мировоззрении.
4. Проблема детерминизма в науке и варианты его понимания.
5. Эволюционные представления в физике и варианты их применения.
6. Космогония и исторические этапы её становления.
7. Развитие неклассической физики (Резерфорд, Бор, Эйнштейн и др.) и её вклад в современную Картину Мира.
8. Современные представления о строении вещества и этапы их становления.
9. Примеры влияния физики на другие естественные науки (например, биологию).
10. Влияние физических понятий (пространственно-временной континуум, суперсимметрия, фундаментальные физические постоянные, размерные рамки реальности) на формирование современной Картины Мира.
11. Проблемы и перспективы развития современной физики.
12. Альтернативные взгляды на структуру и этапы развития физической реальности.

Литература для подготовки к теме семинара:

1. Антропный принцип в научной картине мира. – М.: Ин-т философии РАН, 2008. – 131с.
2. Галимов Э.М. Феномен Жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 256 с.

3. Голдсмит Д., Оуэн Т. Поиски жизни во Вселенной. – М.: Мир, 1983. 488 с.
4. Громов А. Удивительная Солнечная система. Современная наука о мире вокруг нас. – М.: Эксмо, 2012. – 368 с.
5. Дэвис П. Суперсила. Поиски единой теории природы – М.: Мир, 1989. – 272 с.
6. Зеленов, Л.А. История и философия науки [Электронный ресурс]: уч. пособ. для магистров, соискателей и аспирантов / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 472 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406114> ЭБС «Знаниум».
7. Зеркин Н.В. Новая теория мироздания. – М.: «Московская правда», 1996. – 80 с.
8. Зигуненко С.Н. Как устроена машина времени? – М.: Знание, 1991. – 46с.
9. История и философия науки (Философия науки): учеб. пособие / Е.Ю. Бельская Н.П. Волкова, М.А. Иванов; Под ред. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. – 335 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=200710> ЭБС «Знаниум».
10. Каку М. Физика будущего. – М.: ООО «Альпина нон-фикшн», 2017. – 610 с.
11. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.
12. Кузнецов В.И., Идлис Г.М., Гутина В.Н. Естествознание. – М.: Агар, 1996. – 384 с.
13. Киппенхан Р. 100 миллионов солнц: Рождение, жизнь и смерть звёзд. – М.: Мир, 1990. – 293 с.
14. Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. История догм в науках о Земле. – М.: Мир, 1991. – 447 с.
15. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> ЭБС

«Знаниум».

16. Мареева Е.В. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский; Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=190229> ЭБС «Знаниум».
17. Морозов А.Ю. Теория струн – что это такое? // Успехи Физических Наук. – 1992. – Т. 162. – № 8. – С. 83–175.
18. Поздняков А.А. Онтологический статус таксонов с традиционной точки зрения // Линнеевский сборник / под ред. Павлинова И.Я. – Сб. труд. Зоол. музея МГУ, 2007. – С. 261–304.
19. Парновский С. Как работает Вселенная: Введение в современную космологию. – М.: ООО «Альпина нон-фикшн», 2018. – 277 с.
20. Пригожин И.Р. От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках. – М.: URSS [КомКнига, 2006]. – 291 с.
21. Солодухо Н.М. Однородность и неоднородность в развитии систем. – Казань: Изд-во КГУ, 1980. – 176 с.
22. Тихоплав В.Ю., Тихоплав Т.С. Начало начал. – М.: АСТ: Астрель; СПб: Весь, 2005. – 286 с.
23. Третьяков Ю.М. Происхождение и структура Солнечной системы. – М.: Фолиум, 1998. – 92 с.
24. Троицкий В.С., 1981. К вопросу о населённости Галактики // Астрономический журнал. – Т. 58. – С. 1121–1130.
25. Фейнман Р. КЭД – странная теория света и вещества. – М.: Астрель: Полиграфиздат, 2012. – 191 с.
26. Хейзен Р. История Земли: От звёздной пыли – к живой планете. – М.: ООО «Альпина нон-фикшн» 2015. – 390 с.
27. Хокинг С. Теория всего. СПб.: Амфора, 2009. – 160 с.
28. Хокинг С. Будущее пространства-времени. – СПб.: Амфора, 2009. – 256 с.
29. Хокинг С., Млодинов Л. Кратчайшая история Времени. – СПб.:

Амфора, 2006. – 184 с.

30. Хокинг С., Пенроуз Р., Шимони А., Картрайт Н. Большое, малое и человеческий разум. – СПб.: Амфора, 2008. – 192 с.
31. Хокинг С., Млодинов Л. Высший замысел. – СПб.: Амфора, 2012. – 208с.
32. Шило Н.А., Динков. А.В. Фенотипическая система атомов в развитие идей Д.И. Менделеева // Академия Тринитаризма. – М., 2007. (Эл. № 77-657. Публ. 14630. 09.11.2007. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/009a/02321073.htm>)
33. Ялышев Ф.Х. Альтернативная гипотеза мироздания. Сборник статей и комментариев – СПб.: Издательско-полиграфический комплекс «Шатон», 2006. – 72 с.

2.3. Тема 3. Химия как часть физики и как самостоятельная наука

1. Место химии в современной научной Картине Мира.
2. Источники развития химии: античность.
3. Источники развития химии: средние века.
4. Ятрохимия и вклад Парацельса в её развитие.
5. Развитие химических представлений о строении вещества.
6. Проблема определения предмета химии.
7. Рамки действия законов химии, проблемы сверхмалых доз и молекулярного дальнодействия.
8. Пограничные проблемы химии и биологии, эффекты супрамолекул.
9. Развитие химии как технологической дисциплины.
10. Влияние химии на другие естественные науки (напр., биологию).
11. Проблемы и перспективы развития современной химии.
12. Альтернативные взгляды на структуру и этапы развития химической реальности.

Литература для подготовки к теме семинара:

1. Азимов А. Краткая история химии: Развитие идей и представлений в химии. – М.: Амфора, 2000. – 269 с.
2. Азимов А. Строительный материал Вселенной: Вся Галактика в таблице Менделеева. – М.: Центрполиграф, 2007. – 269 с.
3. Будников Г.К., Гармонов С.Ю. Фармацевтический анализ (Серия «Проблемы аналитической химии»). – М.: АРГАМАК-МЕДИА, 2013. – 778 с.
4. Бучаченко А.Л. Спиновая химия // Химия и жизнь, 2004, № 3. – С. 8–13.
5. Всеобщая история химии. Становление химии как науки / отв. ред. Ю.И. Соловьёв. – М.: Наука, 1983. – 464 с.
6. Галимов Э.М. Феномен Жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 256 с.
7. Данцев А.А. Философия и химия. Проблемы формирования аппарата химических понятий. – Ростов-на-Дону: РГУ, 1991. – 110 с.
8. Джуа М. История химии. – М.: Мир, 1975, 477 с.
9. Зеленов Л.А. История и философия науки [Электронный ресурс]: уч. пособ. для магистров, соискателей и аспирантов / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 472 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406114> ЭБС «Знаниум».
10. Ивановский А.Л. Фуллерены и нанотрубки. // Химия и жизнь, 2004, № 8. – С. 20–25.
11. История и философия химии: учебное пособие / Куршаков В.И. – М.: КДУ, 2009. – С. 127–146.
12. История и философия науки (Философия науки): учебное пособие / Е.Ю. Бельская, Н.П. Волкова, М.А. Иванов; Под ред. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. – 335 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=200710> ЭБС «Знаниум».
13. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.

14. Кин С. Исчезающая ложка, или Удивительные истории из жизни периодической системы Менделеева. – М.: Эксмо, 2015. – 464 с.
15. Кузнецов В.И., Идлис Г.М., Гутина В.Н. Естествознание. – М.: Агар, 1996. – 384 с.
16. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. Ун-та, 2006. – 112 с.
17. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> ЭБС «Знаниум».
18. Мареева Е.В. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский; Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=190229> ЭБС «Знаниум».
19. Медовник М. Из чего это сделано? Удивительные материалы, из которых построена современная цивилизация. – М.: АСТ, 2016. – 270 с.
20. Медовник М. Жидкости. Прекрасные и опасные субстанции, протекающие по нашей жизни. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 300 с.
21. Образцов П. Мир, созданный химиками. От философского камня – до графена. – М.: «КоЛибри», 2011. – 290 с.
22. Рихванов Л.П., Барановская Л.В., Судыко А.Ф. Химические элементы в организме человека как основа для реализации идей медицинской геологии // Горный журнал, 2013. – № 3. – С. 37–42.
23. Тейлор Р.Дж. Происхождение химических элементов. – М.: Мир, 1975.
24. Эмсли Дж. Элементы. – М.: Мир, 1993. – 256 с.

2.4. Тема 4. Науки о Земле и экология

1. Место Наук о Земле в современной научной Картине Мира.
2. Становление современных представлений о внутреннем строении Земли.
3. Основные положения теории тектоники литосферных плит.

4. Некоторые альтернативные концепции геологии.
5. Возможности прогноза в науках о Земле и их основания.
6. Проблема определения места географии в системе наук.
7. Проблема возобновляемости и исчерпаемости природных ресурсов.
8. Концепция Геи Дж. Лавлока как интегральный подход к планете Земля.
9. Развитие геологии как технической дисциплины.
10. Сохранение биоразнообразия: методологические и философские аспекты
11. Охрана окружающей среды: методологические и философские аспекты.
12. Альтернативные возможности расширения Ойкумены

Литература для подготовки к теме семинара:

1. Белоусов В.В. Основы геотектоники. – М.: Недра, 1989. – 382 с.
2. Вейсман А. Земля без людей. – М.: Эксмо, 2012. – 440 с.
3. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М.: Академический проект; Киров: Константа, 2013. – 412 с.
4. Голубец М.А. Актуальные вопросы экологии. – Киев: Наукова думка, 1982. – 155 с.
5. Джон Б., Дербишир Э. и др. Зимы нашей планеты. – М.: Мир, 1982. – 336с.
6. Дитмар А.Б. Рубежи Ойкумены: Эволюция представлений античных учёных об обитаемой земле и природной широтной зональности. – М.: Мысль, 1973. – 136 с.
7. Зеленов Л.А. История и философия науки [Электронный ресурс]: уч. пособ. для магистров, соискателей и аспирантов / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 472 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406114> ЭБС «Знаниум».
8. История и философия науки (Философия науки): учебное пособие / Е.Ю. Бельская, Н.П. Волкова, М.А. Иванов; Под ред. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. – 335 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=200710> ЭБС «Знаниум».
9. Казначеев В.П. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. –

Новосибирск. Наука, Сиб. отделение, 1989. – 248 с.

10. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.
11. Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. История догм в науках о Земле. – М.: Мир, 1991. – 447 с.
12. Лапо А.В. Следы былых биосфер, или Рассказ о том, как устроена биосфера и что осталось от биосфер геологического прошлого. – М.: Знание, 1979. – 176 с.
13. Ларин В.Н. Наша Земля (происхождение, состав, строение и развитие изначально гидридной Земли). – М.: Агар, 2005. – 248 с.
14. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> ЭБС «Знаниум».
15. Одум Ю. Экология: в 2-х томах. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.; – Т. 2. – 376 с.
16. Орлёнок В.В. Вода в истории Земли и планет. – Калининград, 1989. – 130с.
17. Орлёнок В.В. История океанизации Земли. – Калининград, 1998. – 248 с.
18. Мареева Е.В. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский; Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=190229> ЭБС «Знаниум».
19. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1975. – 342с.
20. Порохов Е.В. Химическая эволюция гидросферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1981. – 286 с.
21. Проблемы расширения и пульсации Земли. – М.: Наука, 1984. – 192 с.
22. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
23. Резанов И.А. Эволюция представлений о земной коре. – М.: Наука,

2002. – 299 с.

24. Розенберг Г.С., Мозговой Д.Л. Узловые вопросы современной экологии (учебное пособие). – Тольятти: Изд-во ИЭВБ РАН, 1992. – 140 с.
25. Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А. и др. Космическая экология. – Киев: Науко-кова думка, 1985. – 176 с.
26. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Развитие Земли. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 506 с.
27. Спорные вопросы тектоники плит и возможные альтернативы. – М.: ОИФЗ РАН, 2002. – 234 с.
28. Фролов В.Т. Наука геологии: философский анализ. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 128 с.
29. Хазен А.М. Разум природы и разум человека. – М., 2000. – 577 с.
30. Хайн В.Е., Короновский Н.В. Планета Земля от ядра до ионосферы. Учебное пособие. – М.: КДУ, 2007. – 244 с.
31. Хаханина Т.И. Химия окружающей среды. – М.: Изд-во «Юрайт», Высшее образование, 2010. – 144 с.
32. Шарапов И.П. Метагеология. – М.: Наука, 1989. – 280 с.
33. Lovelock J.E. The ages of Gaia. Oxford, 1989.

2.5. Тема 5. Биология как наука

1. Альтернативные способы постижения феномена Жизни (эзотерика, религии, философия, наука и др.).
2. Предмет биологии в его историческом становлении.
3. Место биологии в системе наук.
4. Критерии деления биологии на отдельные направления и степень их развитости, древо биологического знания.
5. Биология в контексте современной культуры и сферы её применимости.
6. Современная биология как источник философских проблем.
7. Проявления этических и эстетических аспектов в познании жизни.
8. Перспективы развития биологического знания.

9. Биоэтика: исторические предпосылки, основания, социальные, этико- правовые и философские аспекты, основные направления.

10. Биополитика. Исторические и теоретические предпосылки биологической интерпретации властных отношений.

11. Биосемиотика и её предметная область. Краткая история формирования её современных представлений. Вклад отечественных учёных.

12. Медицинские аспекты биологического знания, их потенциал, ограничения и возможные направления развития.

Литература для подготовки к теме семинара:

1. Азимов А. Краткая история биологии. От алхимии до генетики / пер. с англ. Л.А. Игоревского. – М.: ЗАО Изд-во Центрполиграф, 2002. – 223 с.
2. Астауров Б.Л. На пути к теоретической биологии. – Т. 1. – Пролегомены. – М.: Мир, 1970. – 181 с.
3. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. – М.; Л.: ВИЭМ, 1935. – 222 с.
4. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – М.: КМК, 2004. – 432 с.
5. Гродницкий Д.Л. Две теории биологической эволюции. – Саратов: Научная книга, 2002. – 160 с.
6. Докинз Р. Эгоистичный ген. – М.: Мир, 1993. – 318 с.
7. Зеленов Л.А. История и философия науки [Электронный ресурс]: уч. пособ. для магистров, соискателей и аспирантов / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 472 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406114> ЭБС «Знаниум».
8. История и философия науки (Философия науки): учебное пособие / Е.Ю. Бельская, Н.П. Волкова, М.А. Иванов; Под ред. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. – 335 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=200710> ЭБС «Знаниум».
9. Камшилов М.М. Эволюция Биосфера. – М.: Наука, 1985. – 256 с.

10. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.
11. Карпинская Р.С., Лисеев И.К., Огурцов А.П. Философия природы: ко-эволюционная стратегия. – М.: Интерпракс, 1995. – 352 с.
12. Колчинский Э.И. Эволюция биосфера. – Л.: Наука, 1990. – 236 с.
13. Краснощёков Г.П., Розенберг Г.С. Принципы усложнения механизмов устойчивости экологических систем / Проблемы устойчивости биологических систем: сб. ст. / Ин-т эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова. – М.: Наука, 1992. – С. 40–51.
14. Кремянский В.И. Структурные уровни живой материи. – М.: Наука, 1969, 295 с.
15. Кузнецов В.И., Идлис Г.М., Гутина В.Н. Естествознание. – М.: Агар, 1996. – 384 с.
16. Кунин Е.В. Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции. – М. ЗАО Издательство Центр-полиграф, 2014. – 527 с.
17. Левченко В.Ф. Эволюция Биосфера до и после появления человека. – СПб.: Наука, 2004. – 166 с.
18. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> ЭБС «Знаниум».
19. Лисеев И.К. Новые методологические ориентации в современной философии биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 21–32.
20. Любарский Г.Ю. Рождение науки. Аналитическая морфология. Классификационная система. Научный метод. – М.: Языки славянской культуры, 2015. – 192 с.
21. Мареева Е.В. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский;

Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=190229> ЭБС «Знаниум».

22. Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки. – М.: Мир, 1983. – 352с.
23. Медников Б.М. Аксиомы биологии. – М.: Знание, 1982. – 135 с.
24. Мейен С.В. Заметки о редукционизме / Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция) – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 5–13.
25. Мейен С.В., Соколов Б.С., Шрейдер Ю.А. Неклассическая биология. Феномен Любищева // Химия и Жизнь, 1978. – № 6. – С. 29–35.
26. Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 264 с.
27. Михайлов В. Эволюция паразитизма // Паразитология, 1967. – Т.1. – Вып. 2. – С. 105–116.
28. Моргун Д.В. Онтологические истоки формирования неклассической биологии // Вестник МГУ. Серия 7: Философия. – 2006. – № 1. – С. 42–58.
29. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. – М.: КомКнига, 2005. – 520 с.
30. Оскольский А.А. Таксон как онтологическая проблема // Линнеевский сборник / под ред. Павлинова И.Я. Сб. труд. Зоол. музея МГУ, 2007. – С. 213–260.
31. Панов Е.Н. Бегство от одиночества. – М.: Лазурь, 2001. – 640 с.
32. Поздняков А.А. Значение правила Виллиса для таксономии // Журнал общей биологии, 2005. – Т. 66, № 4. – С. 326–335.
33. Родин С.Н. Идея коэволюции. – Новосибирск: Наука, 1991. – 271с.
34. Тимофеев-Ресовский Н.В. Генетика, эволюция и теоретическая биология // Природа, 1980. – № 9. – С. 62–65.
35. Турчин В.Ф. Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. – М.: Наука, 1993. – 296 с.

36. Уоддингтон К.Х. Основные биологические концепции // На пути к теоретической биологии. 1. Пролегомены. – М.: Мир, 1970. – С. 11–38.
37. Фесенкова Л.В. Специфика биологии и проблема оснований науки / Природа биологического познания. – М.: Наука, 1991. – С. 112–123.
38. Философия биологии. Вчера, сегодня, завтра (Памяти Регины Семёновны Карпинской) – М., 1996. – 306 с.
39. Форстер К.Ф., Джонстон Д.В.М., Барнес Д. и др. Экологическая биотехнология. – Л.: Химия, 1990. – 384 с.
40. Хазен А.М. Разум природы и разум человека. – М., 2000. – 577 с.
41. Чадов Б.Ф. Циклическая протомодель и феномен эволюции. В кн.: Эволюция: Метаистория и глобальная эволюция. Материалы симпозиума. – Волгоград: Учитель, 2015. – 224 с.
42. Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. – М.: КМК. – 2008. – 726 с.
43. Чернов Г.Н. Законы теоретической биологии. – М.: Знание, 1990. – 64 с.
44. Югай Г.А. Общая теория жизни: диалектика формирования. – М.: Мысль, 1985. – 256 с.

2.6. Тема 6. Фундаментальные свойства Живого

1. Сущность и специфика Живого. Жизнь как структура, процесс и морфо- процесс. Атомно-молекулярный субстрат Жизни и его варианты.
2. Уровни организации жизни, их критерии и переходы между ними.
3. Варианты биосистем и их взаимосвязь. Системность (А.А. Богданов, В.И. Вернадский, Л. Берталанфи и др.).
4. Идея развития в биологии, проблема прогресса.
5. Спектр эволюционных концепций и «фоторобот» будущей теории биоэволюции.
6. Пространственные аспекты Живого: форма, размеры, типы симметрии организмов и др.
7. Временные аспекты Живого: биоритмы, адаптация, направленность

эволюции (прогресс, регресс, мультимодация).

8. Континуальность и дискретность в биологических явлениях, и их взаимосвязь. Понятия детерминизма, телеологии, целесообразности.

9. Природа биоразнообразия и критерии его оценки.

10. Уникальность Биопоэза и возможные варианты его реализации.

11. Уникальность Ноопоэза (антропогенез) и его возможные субстраты.

12. Синтетические отрасли биологии (синергетика, фракталы и другие математические приложения в биологии), пути дальнейшего роста биологического знания.

Литература для подготовки к теме семинара:

1. Азимов А. Асимметрия жизни. От секрета научных прозрений до проблемы перенаселения. – М.: ЗАО Центрполиграф, 2007. – 268 с.
2. Алеев Ю.Г. Экоморфология. – Киев: Наукова думка, 1986. – 424 с.
3. Беклемишев В.Н. Методология систематики. – М.: КМК, 1994. – 250 с.
4. Васильев А.Г., Васильева И.А. Гомологическая изменчивость морфологических структур и эпигенетическая дивергенция таксонов: основы популяционной мерономии. – М.: КМК, 2009. – 511с.
5. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М.: Академический проект; Киров: Константа, 2013. – 412 с.
6. Вислобокова И.А. Эволюция биосферы и макроэволюция. – М.: ГЕОС, 2014. – 168 с.
7. Галимов Э.М. Феномен Жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 256 с.
8. Гилберт С. Биология развития. – М.: Мир, 1995. – Т. 3. – 352 с.
9. Гурвич А.Г. Принципы аналитической биологии и теории клеточных полей. – М.: Наука, 1991. – 288 с.
10. Гусев М.В., Гохлернер Г.Б. Свободный кислород и эволюция клетки. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 224 с.
11. Докинз Р. Эгоистичный ген. – М.: Мир, 1993. – 318 с.

12. Дондуа А.К. Биология развития. – Т. 1. – Начала сравнительной эмбриологии. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. – 295 с.
13. Дондуа А.К. Биология развития. – Т. 2. – Клеточные и молекулярные аспекты индивидуального развития. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. – 239 с.
14. Жданов В.М. Эволюция вирусов. – М.: Медицина, 1990, – 376 с.
15. Жирмунский А.В., Кузьмин В.И. Критические уровни развития биологических систем. – М.: Наука, 1982. – 180 с.
16. Журавлёв А.Ю. Сотворение Земли. Как живые организмы создали наш мир. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 514 с.
17. Заварзин Г.А. Фенотипическая систематика бактерий. Пространство логических возможностей. – М.: Наука, 1974. – 141 с.
18. Заренков Н.А. Опыт построения семиотической теории жизни и биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 190–209.
19. Заренков Н.А. Семиотическая теория биологической жизни. – М.: URSS, 2007. – 222 с.
20. Заренков Н.А. Биосимметрика. – М.: URSS, 2012. – 320 с.
21. Захаров В.М. Асимметрия животных. – М.: Наука, 1987. – 216 с.
22. Захаров Б.П. Трансформационная типологическая систематика. – М.: КМК, 2005. – 164 с.
23. Зеленов Л.А. История и философия науки [Электронный ресурс]: уч. пособ. для магистров, соискателей и аспирантов / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 472 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406114> ЭБС «Знаниум».
24. История и философия науки (Философия науки): учебное пособие / Е.Ю. Бельская, Н.П. Волкова, М.А. Иванов; Под ред. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. – 335 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=200710> ЭБС «Знаниум».
25. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии:

учебное пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.

26. Карпинская Р.С., Лисеев И.К., Огурцов А.П. Философия природы: ко-эволюционная стратегия. – М.: Интерпракс, 1995. – 352 с.
27. Кордюм В.А. Эволюция и биосфера. – Киев: Наукова думка, 1982. – 264 с.
28. Корочкин Л.И. Молекулярно генетические аспекты онтогенеза // Биология развития и управление наследственностью. – М.: Наука, 1986. – С. 267–284.
29. Красилов В.А. Нерешённые проблемы теории эволюции. – Владивосток: ИБП ДВНЦ АН СССР 1986. – 140 с.
30. Кузин Б.С. Упадок систематики. 1. Система, эволюция, мультимодация // Природа, 1992, № 5. – С. 80–88.
31. Кузин Б.С. Упадок систематики. 2. О природе систематических категорий // Природа, 1992, № 8. – С. 84–91.
32. Кунин Е.В. Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции. – М. ЗАО Издательство Центр-полиграф, 2014. – 527с.
33. Кэрнс-Смит А.Дж. Первые организмы. // В мире науки. – 1985, № 8. – С. 46–56.
34. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> ЭБС «Знаниум».
35. Лима-де-Фария А. Эволюция без отбора: Автоэволюция формы и функции: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 455 с.
36. Любарский Г.Ю. Архетип, стиль и ранг в биологической систематике. – М.: КМК Scientific Press, 1996. – 436 с.
37. Любищев А.А. Морозные узоры на стеклах // Знание-сила, 1973, № 7, с. 23–26.
38. Любищев А.А. Проблемы формы, систематики и эволюции

организмов. – М.: Наука, 1982. – 278 с.

39. Малахов В.В. Организм с точки зрения морфолога // Уровни организации биол. систем. – М.: Наука, 1980. – С. 76–96.

40. Мамкаев Ю.В. Методы и закономерности эволюционной морфологии // Современная эволюционная морфология. – Киев: Наукова думка, 1991. – С. 33–56.

41. Мареева Е.В. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский; Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=190229> ЭБС «Знаниум».

42. Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки – М.: Мир, 1983. – 352 с.

43. Марков А.В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы. – М.: Астрель: CORPUS, 2013. – 527с.

44. Мартынов А.В. Онтогенетическая систематика и новая модель эволюции Bilateria. – М.: КМК, 2011. – 286 с.

45. Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 264 с.

46. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину. Смена эволюционной модели. Учебное пособие – М.: КомКнига, 2005. – 520 с.

47. Никитин М. Происхождение жизни. От туманности до клетки. – М.: Альпина-нон-фикшн, 2016. – 542 с.

48. Оспанова Н.К. Антропный принцип с позиций палеонтологических и биологических данных // Труды Института геологии Академии наук Республики Таджикистан. Нов. сер. – Вып. 8. – Душанбе: Дониш, 2009. – С. 24–41.

49. Пекин В.П. Жизненная форма, симметрия и гравитация. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2018. – 374 с.

50. Петухов С.В. Биомеханика, бионика и симметрия. – М.: Наука, 1981. – 240 с.

51. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, 1986. –

52. Расницын А.П. Живое существо как адаптивный компромисс // Макроэволюция. – М.: Наука, 1984. – С. 233–234.
53. Родин С.Н. Идея коэволюции. – Новосибирск: Наука, 1991. – 271 с.
54. Рэфф Р. Эмбрионы, гены и эволюция / Р. Рэфф, Т. Кофмен. – М.: Мир, 1986. – 404 с.
55. Саган К. Драконы эдема. Рассуждения об эволюции человеческого мозга. – М.: Знание, 1986. – 256 с.
56. Системный подход в современной науке. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 560 с.
57. Старобогатов Я.И. Проблема видообразования. (Итоги науки и техники. Геология. Т. 20). – М.: ВИНИТИ, 1985. – 96 с.
58. Турчин В.Ф. Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. – М.: Наука, 1993. – 296 с.
59. Хазен А.М. Разум природы и разум человека. – М., 2000. – 577 с.
60. Чайковский Ю.В. Элементы эволюционной диатропики. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
61. Чайковский Ю.В. Активный связный мир. – М.: КМК, 2008. – 726 с.
62. Черданцев В.Г. Морфогенез и эволюция. – М.: КМК, 2003. – 360 с.
63. Черных В.В. Проблема целостности высших таксонов. – М.: Наука, 1986. – 144 с.
64. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. – М.: Наука, 1980. – 278 с.
65. Шестаков С.В. Горизонтальный перенос генов у эукариот // Вестник ВОГиС, 2009. – Т. 13. – № 2. – С. 345–354.
66. Шишкин М.А. Эволюция как эпигенетический процесс // Современная палеонтология / Ред.: Меннер В.В., Макридин В.П. – М.: Недра, 1988. – С. 142–169.
67. Шмальгаузен И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса. – М.: Наука, 1983. – 360 с.
68. Шмидт-Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны? – М.:

Мир, 1987. – 264 с.

69. Шноль С.Э. Биологические часы (краткий обзор хода исследований и современное состояние проблемы биологических часов) // Соросовский журнал, 1996. – №7. – С. 26.
70. Шредингер Э. Что такое жизнь?: сборник. – М.: Издательство ACT, 2018. – 288 с.
71. Югай Г.А. Общая теория жизни: диалектика формирования. – М.: Мысль, 1985. – 256 с.
72. Ястребов С. От атомов к древу: Введение в современную науку о жизни. – М: Альпина-нон-фикшн, 2018. – 704 с.

2.7. Тема 7. Философия и Биология о Среде обитания

1. Популяционная биология как один из языков описания истории Человечества.
2. Социобиология: основания, основные этапы становления и рамки применимости.
3. Этологические императивы поведения и их детерминированность Средой (К. Лоренц, Н. Тинберген и др.).
4. Мальтузианство, проблемы демографии и концепция «Золотого миллиарда».
5. Этнос как форма существования Человечества (Л.Н. Гумилёв).
6. Экологическая ёмкость планеты Земля и возможности дальнейшего расширения Ойкумены.
7. Проблема ресурсов и отходов вчера, сегодня и завтра.
8. Евгеника позитивная и негативная. Возможности и допустимость искусственного регулирования народонаселения. Принудительная стерилизация: этические и биосоциальные аспекты и проблемы.
9. Возможные последствия использования пищевых добавок, удобрений, пестицидов, регуляторов роста, ГМО и др.
10. Социально-этические и демографические последствия «органического» земледелия.

11. Инженерный подход к проблеме расширения Ойкумены и возможные трансформации биологической и социальной составляющей Человечества. Искусственные местообитания на примере проекта «Биосфера-2».

12. Возможности обитания Человечества в иных средах (подземной, подводной, космической и др.) и пределы его трансформации в них (биологические и социальные аспекты).

Литература для подготовки к теме семинара:

1. Блауг М. Мальтизианство сегодня // Экономическая мысль в ретроспективе. – М.: Дело, 1994. – С. 69–71.
2. Буровский А.М. Разные человечества. «Эволюция. Разум. Антропология». – СПб.: ООО «Страта», 2013. – 288 с.
3. Бутовская М.Л. Тайны пола. Мужчина и женщина в зеркале эволюции. Фрязино: «Век 2», 2004. – 368 с.
4. Вильчек В.М. Алгоритмы истории. Философско-социологические этюды – М.: Прометей, 1989. – 132 с.
5. Вишняцкий Л.Б. Человек в лабиринте эволюции. – М.: Изд-во «Весь Мир», 2004. – 156 с.
6. Вишняцкий Л.Б. История одной случайности или происхождение человека. – Фрязино, «Век 2», 2005. – 240 с.
7. Глэд. Д. Будущая эволюция человека – Евгеника XXI века. – М.: «Издательство Захарова», 2005. – 176 с.
8. Гумилёв Л.Н. Этногенез и Биосфера Земли. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 528 с.
9. Де-Шарден П.Т. Феномен человека. – М.: Наука, 1987. – 240 с.
10. Дерябина М.А. Эволюционная антропология: биологические и культурные аспекты: учебное пособие. – М.: Изд-во УРАО, 1999. – 208 с.
11. Дольник В.Р. непослушное дитя биосферы. Беседы о поведении человека в компании птиц, зверей и детей. СПб: ЧеРо-на-Неве, Паритет, 2003. – 320 с.
12. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное

пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.

13. История и философия науки (Философия науки): учебное пособие / Е.Ю. Бельская, Н.П. Волкова, М.А. Иванов; Под ред. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. – М.: Альфа-М.: ИНФРА-М., 2010. – 335 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=200710> ЭБС «Знаниум».

14. Капица С.П. Парадоксы роста: Законы глобального развития Человечества. – М.: Альпина нонфикшн, 2012. – 204 с.

15. Карпинская Р.С., Никольский С.А. Социобиология. Критический анализ. – М.: Мысль, 1988. – 208 с.

16. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> ЭБС «Знаниум».

17. Лоренц К. Агрессия (так называемое зло). – М.: Издательская группа «Прогресс», «Универс», 1994. – 350 с.

18. Маслов А.А. Другое человечество. Здесь кто-то побывал до нас. – М.: Феникс, 2006. – 384 с.

19. Мареева Е.В. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский; Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=190229> ЭБС «Знаниум».

20. Марков А.В. Эволюция человека. 1. Обезьяны, кости и гены. – М.: Астрель: CORPUS, 2012. – 464 с.

21. Марков А.В. Эволюция человека. 1. Обезьяны, нейроны и душа. – М.: Астрель: CORPUS, 2012. – 512 с.

22. Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя. – М.: Академкнига, 2007. – 342с.

23. Моррис Д. Голая обезьяна. Человек с точки зрения зоолога. – СПб.: Амфора, 2001. – 269 с.

24. Панчин А.Ю. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей. – М.: АСТ, 2015. –

25. Поршнев Б.Ф. О начале человеческой истории. – М.: Мысль, 1974. – 487 с.
26. Смирнов И.Н., Титов В.Ф. Философия: учебник для студентов высших учебных заведений. – 2-е изд., исправленное и дополненное. – М., 1998. – 288 с.
27. Тинберген Н. Поведение животных. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
28. Фоули Р. Ещё один неповторимый вид. Экологический аспект эволюции человека. – М., Мир, 1990. – 368 с.
29. Фюкс Р. Зелёная революция: Экономический рост без ущерба для экологии. – М.: Альпина-нон-фикшн, 2015. – 330 с.
30. Хан Ю.В. Евгенический проект: «*pro*» и «*contra*». – М., 2003. – 153 с.
31. Шах С. Пандемия. Всемирная история смертельных вирусов. – М.: ООО Альпина нон-фикшн, 2017. – 380 с.
32. Эфроимсон В.П. Генетика этики и эстетики. – СПб.: Талисман, 1995. – 288 с.

3. Рекомендации к выполнению презентации и доклада и организации семинарского занятия

Прежде чем приступить к подготовке семинарского доклада, необходимо выбрать интересующий вопрос из перечня предложенных тем, уточнить его содержание и подобрать адекватные выбранной теме источники литературы. Не следует ограничиваться приводимым в пособии списком литературы, желательно использовать все доступные источники, которые на последнем слайде презентации необходимо приводить в виде списка, а в докладе – снабжать ещё и ссылками в тексте. Содержание доклада желательно разбить на смысловые блоки, чему способствует формирование оглавления, хотя бы в черновом варианте работы. В течение одного занятия, как показывает опыт, может быть озвучено не более 4–6 докладов продолжительностью до 10–15 минут, что позволяет уделить время для обсуждения и ответов на вопросы. Превышение этого количества, как правило, чревато превращением доклада в формальность. При выполнении презентации необходимо ограничить число слайдов до 10–15-ти, исходя из указанного регламента, а сами слайды необходимо пронумеровывать, чтобы облегчить ориентацию в его содержании желающим задать вопросы по докладу. В ходе выступления крайне нежелательно зачитывать содержание доклада, не отрываясь от текста – это негативно воспринимается слушателями, поскольку не вызывает встречной заинтересованности в озвучиваемой теме. Умение свободно выражать свои мысли является одним из важных навыков в подготовке выпускника университета. Поэтому опыт, приобретаемый на семинарах, способствует успешным защитам курсовых и дипломных проектов, а также обеспечивает успех в любых ситуациях, требующих публичных выступлений.

По завершении доклада обязательным элементом работы в формате семинарского занятия является обсуждение, обычно выражющееся в вопросах, задаваемых присутствующими. На вопросы необходимо отвечать обязательно. Если вопрос оказался непонятным, следует попросить уточнить его содержание, в том числе, проиллюстрировать примерами, поясняющими его суть. Как

правило, корректными считаются вопросы, имеющие отношение к обсуждаемой теме, в противном случае докладчик имеет право сказать, что задаваемый вопрос не входил в задачи доклада. Некорректным считается также оценочный характер вопроса (вопрос должен касаться того, что, а не как говорил докладчик). Если же задаваемый вопрос действительно поставил докладчика в тупик, допустимо (поблагодарив предварительно за вопрос) ответить, что в дальнейшем вы учтёте высказанное замечание или уточните суть указанного вопроса в литературе, и готовы будете позже вернуться к его обсуждению. В любом случае необходимо внимательно выслушивать вопрос и постараться проводить полемику в духе доброжелательности и взаимопонимания. Кроме вопросов, частью обсуждения являются дополнения, уточнения, либо возражения информации, услышанной от докладчика, но и в этом случае необходимо придерживаться принятых правил этики дискуссии.

Одной из наиболее распространённых ошибок в содержании доклада является неточное или неправильное понимание содержания выбранного вопроса. Это существенно снижает уровень восприятия доклада и часто провоцирует заслуженные вопросы и реплики аудитории. Поэтому, прежде чем приступить к подготовке, необходимо уточнить, насколько понимание выбранного вопроса соответствует его содержанию. В случаях, когда для раскрытия выбранной темы используется перечисление некоторых рядоположенных понятий, порой они перечисляются без какой-либо видимой логики, либо просто в алфавитном порядке. Между тем, чаще всего, можно найти какую-нибудь связь, естественный порядок упоминания, отражающий природу перечисляемых объектов. Для преодоления этого недостатка предлагается тщательно продумать структуру доклада, в которой отдельные его положения логически вытекали бы в ходе его изложения. Следование представленным рекомендациям будет способствовать успешности выступления.

4. Рекомендации выполнения реферата

Выполнение реферата не является обязательным элементом подготовки по данному предмету, поскольку посещение занятий и активная работа на них обеспечивает необходимое количество баллов текущей успеваемости. Тем не менее, как показывает опыт проведения занятий в предшествующие годы, в силу разных причин данный формат занятий оказывается достаточно востребованным. В приложениях 2 и 3 приводится список тем, среди которых можно выбрать примерное направление предполагаемой работы, на основании чего формулируется окончательное название реферата. Тему реферата желательно выбирать исходя из собственных интересов в изучаемой дисциплине. Наиболее полезной для студента можно считать тему, пересекающуюся с тематикой будущей выпускной квалификационной работы. В этом случае наработанный материал может быть использован как часть литературного обзора.

Выполненный реферат должен соответствовать требованиям обычной научной работы, подготавливаемой к публикации. Не допускается некорректное использование заимствований из других источников, включая интернет (в особенности – Википедия и другие популярные источники). В соответствии с требованиями научной публикации заимствования должны сопровождаться ссылками на них в тексте, включая номера страниц при дословном цитировании. Все использованные источники литературы приводятся в конце собственного текста в соответствии с требованиями государственного стандарта (ГОСТ Р 7.0.5 - 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления», ГОСТ Р 7.0.11 - 2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат к диссертации. Структура и правила оформления», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов»).

Для уровня студенческих рефератов условный объём текста не должен существенно превышать 10–15 страниц, набранных 14-м кеглем через 1,5 интервала. Число использованных источников должно быть не менее 10–12-ти, причём желательно, чтобы это были работы не учебного или популярного характера, а публикации, в которых излагаемая в реферате тема является одной из основных. Сам текст должен быть логично структурирован и постранично пронумерован, что должно быть представлено в виде Оглавления, сразу после Титульного листа с названием реферата, упоминанием предмета, по которому выполнен реферат, автором и датой выполнения. Третьей страницей обычно является Введение, в котором на 1–2 страницах указывается место данной темы в структуре изучаемой дисциплины, ставится цель и задачи работы. Далее следует Основная часть, разбиваемая на отдельные разделы в соответствии с логикой раскрытия темы реферата. Приветствуются иллюстрации, на которые должны быть ссылки в тексте (например, рис. №...). В самом тексте название рисунка помещается под рисунком непосредственно, там же указывается источник, откуда данный рисунок заимствован. Завершают текст реферата Заключение и/или Выводы, в которых подводится итог, к которому пришёл автор в ходе выполнения реферата. Последним в работе является Список использованной литературы, в котором в алфавитном порядке приводится исчерпывающая библиографическая информация: Фамилия и инициалы автора (авторов), год издания, название работы, Город и название издания, количество страниц.

Готовый реферат может быть отправлен на адрес электронной почты преподавателя для проверки и выставления оценки. Если в работе выявляются существенные недоработки содержательного или технического характера, реферат отправляется автору для устранения указанных недостатков.

5. Библиография

5.1. Список рекомендуемых источников

Основная литература:

1. Аль-Ани. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / Аль-Ани Н.М. – СПб.: Политехника, 2015. – ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732508994.html>.
2. Бондарев В.П. Концепции современного естествознания / Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Альфа-М, 2003. – 464 с.
3. История и философия науки (Философия науки): учебное пособие / Е.Ю. Бельская, Н.П. Волкова, М.А. Иванов; Под ред. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. – 335 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=200710> ЭБС «Знаниум».
4. Зеленов Л.А. История и философия науки [Электронный ресурс]: уч. пособ. для магистров, соискателей и аспирантов / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 472 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406114> ЭБС «Знаниум».
5. Ивин А.А. Философия науки: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ивин А.А., Никитина И.П. – М.: Проспект, 2016 – ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392200924.html>.
6. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.
7. Кузнецов В.И., Идлис Г.М., Гутина В.Н. Естествознание. – М.: Агар, 1996. – 384 с.
8. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Т.Г. Лешкевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=427381> ЭБС «Знаниум».
11. Лопатин П.В. Биоэтика: учебник. / Лопатин П.В., Карташова О.В. / под ред. П.В. Лопатина. 4-е изд., перераб. и доп. 2011. – 272 с. ЭБС «Консультант

студента» <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970417690.html>.

9. Мареева Е.В. Философия науки: учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский; Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=190229> ЭБС «Знаниум».

10. Моисеев В.И. Философия науки. Философские проблемы биологии и медицины [Электронный ресурс] / Моисеев В.И. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015 – ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433591.html>.

11. Островский Э.В. История и философия науки: учеб. пособие / Островский Э.В. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. – 324 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/1010764>.

12. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Рузавин Г.И. – М.: Проспект, 2015 – ЭБС «Консультант студента» – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392163342.html>.

Дополнительная литература:

1. Горохов В.Г. Технические науки: история и теория (история науки с философской точки зрения) [Электронный ресурс]: монография / Горохов В.Г. – М.: Логос, 2012 – ЭБС «Znanium» – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468398>.

2. Грэхэм Л.Р. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе. – М.: Политиздат, 1991. – 480 с.

3. Гусейханов М.К. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебник / Гусейханов М.К. – М.: Дашков и К, 2012. – 540 с. – ISBN 978-5-394-01774-2 – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017742.html>.

4. Лебедев С.А. Философия науки: учебное пособие для магистров. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 288 с.

5. Лебедев С.А. Методология научного познания: монография [Электрон- ный ресурс] / Лебедев С.А. – М.: Проспект, 2016 – - ISBN 978-5-392-20132-7 – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392201327.html>.
6. Рассказов Л.Д. Природа кризиса сознания в эпоху глобализации: социально-философский анализ актуальных общественных явлений [Электронный ре- сурс]: монография / Рассказов Л.Д. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014 – ЭБС «Znanium» – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=510939>.
7. Светлов В. А. Философия и методология науки. В 2 ч. Ч.2. [Электронный ресурс] Светлов В.А., Пфаненштиль И.А. – Красноярск: СФУ, 2011. – 768 с. – ISBN 978-5-7638-2394-3 – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785763823943.html>.
8. Смирнов И.Н., Титов В.Ф. Философия: учебник для студентов высших учебных заведений. – 2-е изд., исправленное и дополненное. – М., 1998. – 288 с.
9. Теория и методология практики медико-социальной работы: монография / Е.А. Сигида, И.Е. Лукьянова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 – 236 с.: 60x88 1/16. – (Научная мысль; Социальные науки). (обложка) ISBN 978-5-16-006661-5 – URL: <http://znanium.com/catalog/product/402982>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. NIH's Bioethics Resources on the Web – <http://bioethics.od.nih.gov/>
2. philosophy.ru – Философский портал – <http://www.philosophy.ru>
3. Web-ресурс проекта ЮНЕСКО – <http://www.bioethics.ru/>
4. Библиотека философского факультета МГУ
<http://www.philos.msu.ru/library.php?sid=28>
5. Бюллетень РАН «В защиту науки» –
<http://www.ras.ru/viewstaticdoc.aspx?id=1c17091e-19a0->

4d37-9453- bfc8564f3820&_Language=ru

6. Журнал Философия науки и техники – <http://iphras.ru/phscitech.htm>
7. Постнаука – сайт о современной науке с видео, публицистикой и др. – <http://postnauka.ru>
8. Сайт «Троицкий вариант. Наука» (ТрВ-Наука) – российская научно- популярная газета – <http://trv-science.ru/>
9. Сайт журнала «Вопросы философии» – <http://vphil.ru/>

Перечень онлайн-курсов (выборочно), рекомендованных Министерством образования и науки РФ

1. Курс «Естественнонаучная картина мира» на платформе НПОО, рассчитан на 16 недель. <https://openedu.ru/course/urfu/MCS/>
2. Курс «История естествознания» на платформе НПОО, рассчитан на 16 недель. https://openedu.ru/course/mephi/mephi_002_nathistory/
3. Курс «История и методология науки» на платформе НПОО, рассчитан на 16 недель <https://openedu.ru/course/spbstu/SCIHM/>
4. Курс «История и философия науки. Общие проблемы философии науки. Философия естественных наук (физико-математические науки)» на платформе НПОО, курс рассчитан на 10 недель <https://openedu.ru/course/tgu/FSFMATH/>
5. Курс «История и философия науки. Общие проблемы философии науки. Философия естественных наук (химические науки и науки о Земле)» на платформе НПОО, курс рассчитан на 10 недель <https://openedu.ru/course/tgu/RHCHEM/>
6. Курс «История и философия науки. Общие проблемы философии науки. Философия наук о живой природе» на платформе НПОО, курс рассчитан на 10 недель <https://openedu.ru/course/tgu/PNATUR/>
7. Курс «Основные концепции биологии и экологии» на платформе НПОО, курс рассчитан на 16 недель <https://openedu.ru/course/urfu/BIOECO/>
8. Курс «Экспериментальные методы в биомедицине» на платформе НПОО, курс рассчитан на 10 недель <https://openedu.ru/course/spbstu/EXPMED/>

5.2. Список использованной литературы

1. Алеев Ю.Г. Экоморфология. – Киев: Наукова думка, 1986. – 424 с.
2. Аллен Дж., Нельсон М. Космические биосфера. – М.: Прогресс, 1991. – 128 с.
3. Андреев И.Л. Происхождение человека и общества. – М.: Мысль, 1988. – 415 с.
4. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы: избр. тр. / Отв. ред. В.Ф. Константинов, Б.Ф. Ломов, В.Б. Швырков; АН СССР, Ин-т психологии. – М.: Наука, 1978. – 399 с.
5. Антропный принцип в научной картине мира. – М.: Ин-т философии РАН, 2008. – 131 с.
6. Астауров Б.Л. На пути к теоретической биологии. – Т. 1. – Прологомены. – М.: Мир, 1970. – 181 с.
7. Баксанский О.Е. Коэволюционные репрезентации в современной науке / Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 44–64.
8. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. – М.; Л.: ВИЭМ, 1935. – 222 с.
9. Беклемишев В.Н. Об общих принципах организации жизни // Бюлл. МО- ИП. Отд. биол. – 1964. – Т. 69, № 2. – С. 22–38.
10. Беклемишев В.Н. Методология систематики. – М.: КМК, 1994. – 250с.
11. Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей – Петербург: Гос. Изд-во, 1922. – 306 с.
12. Берталанфи Л. История и статус общей теории систем // Системные исследования: ежегодник 1973. – М.: Наука, 1973. – С. 20–37.
13. Блауг М. Мальтизианство сегодня // Экономическая мысль в ретроспективе. – М.: Дело, 1994. – С. 69–71.
14. Бондарев В.П. Концепции современного естествознания / Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Альфа-М, 2003. – 464 с.
15. Брынцев В.А. Эволюция в движении: Циклические процессы

природы и общества. М.: ЛЕНАНД, 2017. – 152 с.

16. Буровский А.М. Разные человечества. «Эволюция. Разум. Антропология». – СПб.: ООО «Страта», 2013. – 288 с.
17. Бутовская М.Л. Тайны пола. Мужчина и женщина в зеркале эволюции. Фрязино: «Век 2», 2004. – 368 с.
18. Бучаченко А.Л. Спиновая химия // Химия и жизнь, 2004, № 3. – С. 8–13.
19. Васильев А.Г., Васильева И.А. Гомологическая изменчивость морфологических структур и эпигенетическая дивергенция таксонов: основы популяционной мерономии. М.: КМК, 2009. – 511 с.
20. Вернадский В. И. Автотрофность человечества // Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994. – С. 296–307.
21. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М.: Академический проект; Киров: Константа, 2013. – 412 с.
22. Вильчек В.М. Алгоритмы истории. – М.: Прометей, 1989. – 132 с.
23. Вислобокова И.А. Эволюция биосферы и макроэволюция. – М.: ГЕОС, 2014. – 168 с.
24. Вишняцкий Л.Б. Человек в лабиринте эволюции. – М.: Изд-во «Весь Мир», 2004. – 156 с.
25. Вишняцкий Л.Б. История одной случайности или происхождение человека. – Фрязино, «Век 2», 2005. – 240 с.
26. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – М.: КМК, 2004. – 432 с.
27. Галимов Э.М. Феномен Жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 256 с.
28. Гаузе Г.Ф. Асимметрия протоплазмы. – М.- Л., Изд-во АН СССР, 1940. – 127 с.
29. Гельфанд М. Геномы и эволюция // Вестник РАН, 2009. – Т. 79, № 5. – С. 411–418.

30. Гилберт С. Биология развития. – М.: Мир, 1995. – Т. 3. – 352 с.
31. Глобальный эволюционизм (Философский анализ). – М.: ИФРАН, 1994. – 150 с.
32. Глэд. Д. Будущая эволюция человека – Евгеника XXI века. – М.: «Издательство Захарова», 2005. – 176 с.
33. Голубец М.А. Актуальные вопросы экологии. Киев: Наукова думка, 1982. – 155 с.
34. Гумилёв Л.Н. Этногенез и Биосфера Земли. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 528 с.
35. Гурвич А.Г. Принципы аналитической биологии и теории клеточных полей. – М.: Наука, 1991. – 288 с.
36. Де-Шарден П.Т. Феномен человека. – М.: Наука, 1987. – 240 с.
37. Делас Н.И., Касьянов В.А. Негауссово распределение как свойство сложных систем, организованных по типу ценозов // Восточно-европейский журнал передовых технологий, 2012. – № 3/4 (57). – С. 27–32.
38. Дерябина М.А. Эволюционная антропология: биологические и культурные аспекты: учебное пособие. – М.: Изд-во УРАО, 1999. – 208 с.
39. Джон Б., Дербишир Э. и др. Зимы нашей планеты. – М.: Мир, 1982. – 336с.
40. Докинз Р. Эгоистичный ген. – М.: Мир, 1993. – 318 с.
41. Дольник В.Р. Непослушное дитя биосферы. Беседы о поведении человека в компании птиц, зверей и детей. СПб: ЧеРо-на-Неве, Паритет, 2003. – 320 с.
42. Дэвис П. Суперсила. Поиски единой теории природы – М.: Мир, 1989. – 272 с.
43. Журавлёв А.Ю. Сотворение Земли. Как живые организмы создали наш мир. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 514 с.
44. Заренков Н.А. Опыт построения семиотической теории жизни и биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 190–209.

45. Заренков Н.А. Семиотическая теория биологической жизни. – М.: URSS, 2007. – 222 с.
46. Заренков Н.А. Биосимметрика. – М.: URSS, 2012. – 320 с. Захаров В.М. Асимметрия животных. – М.: Наука, 1987. – 216 с.
47. Зеркин Н.В. Новая теория мироздания. – М.: «Московская правда», 1996. – 80 с.
48. Зигуненко С.Н. Как устроена машина времени? – М.: Знание, 1991. – 46 с.
49. Ивановский А.Л. Фуллерены и нанотрубки. // Химия и жизнь, 2004, № 8. – С. 20–25.
50. Казначеев В.П. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. – Новосибирск. Наука, Сиб. отделение, 1989. – 248 с.
51. Каку М. Физика будущего. – М.: ООО «Альпина нон-фикшн», 2017. – 610 с.
52. Камшилов М.М. Эволюция Биосферы. – М.: Наука, 1985. – 256 с.
53. Канке В.А. Философия математики, физики, химии, биологии: учебное пособие / В.А. Канке. – М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.
54. Капица С. Парадоксы роста: Законы глобального развития Человечества. – М.: Альпина нонфикшн, 2012. – 204 с.
55. Карпинская Р.С., Никольский С.А. Социобиология. Критический анализ. – М.: Мысль, 1988. – 208 с.
56. Клюге Н.Ю. Современная систематика насекомых. Принципы систематики живых организмов и общая система насекомых с классификацией первичнобескрылых и древнекрылых. – СПб.: Изд-во «Лань», 2000. – 366 с.
57. Колчинский Э.И. Эволюция биосферы. – Л.: Наука, 1990. – 236 с.
58. Кордюм В.А. Эволюция и биосфера. – Киев: Наукова думка, 1982. – 264 с.
59. Корочкин Л. И. Молекулярно генетические аспекты онтогенеза // Биология развития и управление наследственностью. – М.: Наука, 1986. – С. 267–284.

60. Краснощёков Г.П., Розенберг Г.С. Принципы усложнения механизмов устойчивости экологических систем / Проблемы устойчивости биологических систем: сб. ст. / Ин-т эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова. – М.: Наука, 1992. – С. 40–51.
61. Кремянский В.И. Структурные уровни живой материи. – М.: Наука, 1969. – 295 с.
62. Кузин Б.С. Упадок систематики. 1. Система, эволюция, мультимодализация // Природа, 1992, № 5. – С. 80–88.
63. Кузин Б.С. Упадок систематики. 2. О природе систематических категорий // Природа, 1992, № 8. – С. 84–91.
64. Кузнецов В.И., Идлис Г.М., Гутина В.Н. Естествознание. – М.: Агар, 1996. – 384 с.
65. Кунин Е.В. Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции. – М. ЗАО Издательство Центр-полиграф, 2014. – 527с.
66. Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. История догм в науках о Земле. – М.: Мир, 1991. – 447 с.
67. Кэрнс-Смит А.Дж. Первые организмы. // В мире науки. 1985, № 8. – С. 46–56.
68. Лапо А.В. Следы былых биосфер, или Рассказ о том, как устроена биосфера и что осталось от биосфер геологического прошлого. – М.: Знание, 1979. – 176 с.
69. Ларин В.Н. Наша Земля (происхождение, состав, строение и развитие изначально гидридной Земли). – М.: Агар, 2005. – 248 с.
70. Лебедев С.А. Философия науки: учеб. пособие для магистров. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 288 с.
71. Левченко В.Ф. Эволюция Биосферы до и после появления человека. – СПб.: Наука, 2004. – 166 с.
72. Лен Ж.-М. Супрамолекулярная химия, масштабы и перспективы. Молекулы – супермолекулы – молекулярные устройства – М.: Знание, 1989. –

48 с.

73. Лима-де-Фария А. Эволюция без отбора: Автоэволюция формы и функции: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 455 с.
74. Лисеев И.К. Новые методологические ориентации в современной философии биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 21–32.
75. Лоренц К. Агрессия (так называемое зло). – М.: Издательская группа «Прогресс», «Универс», 1994. – 350 с.
76. Лукьянова И.Е. Антропология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальности «Социальная работа» / И.Е. Лукьянова, В.А. Овчаренко; под ред. проф., д.м.н., акад. АСО Е.А. Сигиды. – Москва: ИНФРА-М, 2009. – 237 с.
77. Любарский Г.Ю. Архетип, стиль и ранг в биологической систематике. – М.: КМК Scientific Press, 1996. – 436 с.
78. Любарский Г.Ю. Рождение науки. Аналитическая морфология. Классификационная система. Научный метод. – М.: Языки славянской культуры, 2015. – 192 с.
79. Любищев А.А. Морозные узоры на стёклах // Знание-сила, 1973, № 7, – С. 23–26.
80. Любищев А.А. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. – М.: Наука, 1982. – 278 с.
81. Малахов В.В. Организм с точки зрения морфолога // Уровни организации биол. систем. – М.: Наука, 1980. – С. 76–96.
82. Мамкаев Ю.В. Методы и закономерности эволюционной морфологии // Современная эволюционная морфология. – Киев: Наукова думка, 1991. – С. 33–56.
83. Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки. – М.: Мир, 1983. – 352с.
84. Марков А. Эволюция человека. 1. Обезьяны, кости и гены. – М.: Астрель: CORPUS, 2012а. – 464 с.

85. Марков А. Эволюция человека. 2. Обезьяны, нейроны и душа. – М.: Астрель: CORPUS, 2012. – 512 с.
86. Марков А.В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы. – М.: Астрель: CORPUS, 2013. – 527 с.
87. Маслов А.А. Другое человечество. Здесь кто-то побывал до нас. – М.: Феникс, 2006. – 384 с.
88. Медников Б.М. Аксиомы биологии. – М.: Знание, 1982. – 135 с.
89. Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя. – М.: Академкнига, 2007. – 342 с.
90. Мейен С.В. Заметки о редукционизме / Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция) – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 5–13.
91. Мейен С.В., Соколов Б.С., Шрейдер Ю.А. Неклассическая биология. Феномен Любящева // Химия и Жизнь, 1978. – № 6. – С. 29–35.
92. Мерцалов В.Л. Логика антропогенеза. Происхождение человека ещё не завершено. – М.: Алетейя, 2011. – 320 с.
93. Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 264 с.
94. Михайлов В. Эволюция паразитизма // Паразитология, 1967. – Т. 1. – Вып. 2. – С. 105–116.
95. Моргун Д.В. Онтологические истоки формирования неклассической биологии // Вестник МГУ. Серия 7: Философия. – 2006. – № 1. – С. 42–58.
96. Морозов А.Ю. Теория струн – что это такое? // Успехи Физических Наук. – 1992. – Т. 162. – № 8. – С. 83–175.
97. Моррис Д. Голая обезьяна. Человек с точки зрения зоолога. – СПб.: Амфора, 2001. – 269 с.
98. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. – М.: КомКнига, 2005. – 520 с.

99. Одум Ю. Экология: в 2-х томах. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.; – Т. 2. – 376 с.
100. Образцов П. Мир, созданный химиками. От философского камня – до графена. – М.: «КоЛибри», 2011. – 290 с.
101. Оспанова Н.К. Антропный принцип с позиций палеонтологических и биологических данных // Труды Института геологии Академии наук Республики Таджикистан. Нов. сер. – Вып. 8. – Душанбе: Дониш, 2009. – С. 24–41.
102. Павлинов И.Я. Введение в современную филогенетику (кладогенетический аспект). – М.: Изд-во КМК, 2005. – 391 с.
103. Панов Е.Н. Бегство от одиночества. – М.: Лазурь, 2001. – 640 с.
104. Парновский С. Как работает Вселенная: Введение в современную космологию. – М.: ООО «Альпина нон-фикшн», 2018. – 277 с.
105. Пастер Л. Избранные труды. В 2-х т. – М.: Изд. АН СССР, 1960. – Т. 1 – 1012 с., Т. 2. – 834 с.
106. Пекин В.П. Жизненная форма, симметрия и гравитация. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2018. – 374 с.
107. Петухов С.В. Биомеханика, бионика и симметрия. – М.: Наука, 1981. – 240 с.
108. Поздняков А.А. Значение правила Виллиса для таксономии // Журнал общей биологии, 2005. – Т. 66, № 4. – С. 326–335.
109. Поздняков А.А. Онтологический статус таксонов с традиционной точки зрения // Линнеевский сборник / под ред. Павлинова И.Я. – Сб. труд. Зоол. музея МГУ, 2007. – С. 261–304.
110. Попов И.Ю. Периодические системы и периодический закон в биологии. – СПб.; М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. – 223 с.
111. Поршнев Б.Ф. О начале человеческой истории. – М.: Мысль, 1974. – 487 с.
112. Посохов Е.В. Химическая эволюция гидросферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1981. – 286 с.

113. Пригожин И.Р. От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках. – М.: URSS [КомКнига, 2006]. – 291 с.
114. Проблемы расширения и пульсации Земли. – М.: Наука, 1984. – 192с.
115. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
116. Резанов И.А. Эволюция представлений о земной коре. – М.: Наука, 2002. – 299 с.
117. Рогинский Я.Я. Современные проблемы антропогенеза. – М.: Знание, 1969. – 32 с.
118. Руденко А.П. Теория саморазвития открытых каталитических систем. – М.: МГУ, 1969. – 276 с.
119. Рэфф Р. Эмбрионы, гены и эволюция / Р. Рэфф, Т. Кофмен. – М.: Мир, 1986. – 404 с.
120. Саган К. Драконы эдема. Рассуждения об эволюции человеческого мозга. – М.: Знание, 1986. – 256 с.
121. Светлов П.Г. Физиология (механика) развития. Т. 1. Процессы морфогенеза на клеточном и организменном уровнях. – Л.: Наука, 1978. -279 с.
122. Светлов П.Г. Физиология (механика) развития. Т. 2. Внутренние и внешние факторы развития. – Л.: Наука, 1978. – 264 с.
123. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Развитие Земли. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 506 с.
124. Спенсер Г. Опыты научные, политические и философские. – М.: Современный литератор (Классическая философская мысль), 1998. – 1407 с.
125. Тейлор Р.Дж. Происхождение химических элементов. – М.: Мир, 1975. – 232 с.
126. Тимофеев-Ресовский Н.В. Генетика, эволюция и теоретическая биология // Природа, 1980. – № 9. – С. 62–65.
127. Тинберген Н. Поведение животных. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
128. Тихоплав В.Ю., Тихоплав Т.С. Начало начал. – М.: АСТ: Астрель; СПб: Весь, 2005. – 286 с.

129. Уилсон Э. Эусоциальность. Люди, муравьи, голые землекопы и другие общественные животные. – М.: Альпина-нон-фикшн, 2019. – 158 с.
130. Фейнман Р. КЭД – странная теория света и вещества. – М.: Астрель: Полиграфиздат, 2012. – 191 с.
131. Фесенкова Л.В. Специфика биологии и проблема оснований науки / Природа биологического познания. – М.: Наука, 1991. – С. 112–123.
132. Форстер К.Ф., Джонстон Д.В.М., Барнес Д. и др. Экологическая биотехнология. – Л.: Химия, 1990. – 384 с.
133. Фрейд З. По ту сторону принципа удовольствия. – М.: ФОЛИО, 2013. – 288 с.
134. Фролов В.Т. Наука геологии: философский анализ. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 128 с.
135. Хазен А.М. Разум природы и разум человека. – М., 2000. – 577 с.
136. Хайн В.Е., Короновский, Н.В. Планета Земля от ядра до ионосферы. Учебное пособие. – М.: КДУ, 2007. – 244 с.
137. Хокинг С. Теория всего. СПб.: Амфора, 2009а. – 160 с.
138. Хокинг С. Будущее пространства-времени. – СПб.: Амфора, 2009б. – 256 с.
139. Хокинг С., Млодинов Л. Кратчайшая история Времени. – СПб.: Амфора, 2006. – 184 с.
140. Хокинг С., Пенроуз Р., Шимони А., Картрайт Н. Большое, малое и человеческий разум. – СПб.: Амфора, 2008. – 192 с.
141. Хокинг С., Млодинов Л. Высший замысел. – СПб.: Амфора, 2012. – 208 с.
142. Хрисанфова Е. Н., Перевозчиков И.В. Антропология: учебник для студентов вузов, обучающихся по биол. спец. – Москва: Изд-во МГУ: Наука, 2005. – 399 с.
143. Целищев В.В. Поиски новой математики // Философия науки, 2001. № 3 (11). – С. 135–147.
144. Чадов Б.Ф. Циклическая протомодель и феномен эволюции. В кн.:

Эволюция: Метаистория и глобальная эволюция. Материалы симпозиума. – Волгоград: Учитель, 2015. – 224 с.

145. Чайковский Ю.В. Элементы эволюционной диатропики. – М.: Наука, 1990. – 272 с.

146. Чайковский Ю.В. Преобразование разнообразия. Эволюционная теория Сергея Мейена // Химия и Жизнь, 1994. – № 1.

147. Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. – М.: КМК. – 2008. – 726 с.

148. Черданцев В.Г. Морфогенез и эволюция. – М.: КМК, 2003. – 360 с.

149. Чернов Г.Н. Законы теоретической биологии. – М.: Знание, 1990. – 64с.

150. Шарапов И.П. Метагеология. – М.: Наука, 1989. – 280 с.

151. Шах С. Пандемия. Всемирная история смертельных вирусов. – М.: ООО Альпина нон-фикшн, 2017. – 380 с.

152. Шестаков С.В. Горизонтальный перенос генов у эукариот // Вестник ВОГиС, 2009. – Т. 13. – № 2. – С. 345–354.

153. Шило Н.А., Динков. А.В. Фенотипическая система атомов в развитие идей Д.И. Менделеева // Академия Тринитаризма. – М., 2007. (Эл. № 77-657. Публ. 14630. 09.11.2007.

<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/009a/02321073.htm>).

154. Шмидт-Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны? – М.: Мир, 1987. – 264 с.

155. Шноль С.С. Биологические часы (краткий обзор хода исследований и современное состояние проблемы биологических часов) // Соросовский журнал, 1996. – № 7. – С. 26.

156. Шредингер Э. Что такое жизнь?: сборник. – М.: Изд-во АСТ, 2018. – 288 с.

157. Эмсли Дж. Элементы. – М.: Мир, 1993. – 256 с.

158. Эфроимсон В.П. Генетика этики и эстетики. – СПб.: Талисман, 1995. – 288 с.

159. Яльшев Ф.Х. Альтернативная гипотеза мироздания. Сборник

статей и комментариев – СПб.: Изд-полиграф. комплекс «Шатон», 2006. – 72 с.

160. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. – М.: Прогресс, 1974. – 586 с.

161. Ястребов С. От атомов к древу: Введение в современную науку о жизни. – М: Альпина-нон-фикшн, 2018. – 704 с.

162. Huntington E. The Geography of Human Productivity // Ann. of the Association of American Geographers. – V 33. – № 1 (mar. 1943), p. 1–31.

163. Lovelock J.E. The ages of Gaja. Oxford, 1989.

164. Mackinder H.J. The geographical pilot of history // The Geographical Journal, 1904, 23. – P. 421–437.

165. Meyen S.V. Plant morphology in its nomothetical aspects // Bot. Rev. – 1973. – Vol. 39. – № 3. – P. 205–260.

6. Глоссарий

Аксиология – учение о ценностях; ключевое понятие «ценность» фиксирует важнейший аспект существования человека – способность к активному и сознательному преобразованию мира и себя в соответствии со значимыми идеальными представлениями.

Аксиома – положение *теории*, не доказываемое, а принимаемое за исходное, и считающееся истинным в рамках данной теории.

Амбивалентность – сочетание в одном объекте противоположных качеств; применительно к человеку, способность испытывать к одному и тому же объекту любовь и ненависть, почитание и презрение, и т. п.

Антисциентизм – философско-мировоззренческая идеальная позиция, критически оценивающая науку и её роль в системе культуры: наука не способна обеспечить социальный прогресс, и в целом враждебна (в том числе в военной сфере) человечеству, разрушая его культуру (см. *сциентизм*).

Антропный принцип – или закон точной (тонкой) настройки в теоретической физике, согласно которому в основе Вселенной и ряда её составляющих лежат не произвольные, а строго определённые значения *фундаментальных физических постоянных*, входящих в физические законы.

Антропоморфизм – перенесение человеческого образа и его свойств на другие объекты: животных, растения, неживые предметы, явления природы, абстрактные понятия и т. д.

Антропоцентризм – философское направление, согласно которому человек есть средоточие Вселенной и цель всех совершающихся в мире событий. Одним из проявлений *А* является *антропный принцип* в его традиционном изложении.

Аутэкология – раздел экологии, изучающий взаимоотношения организма с окружающей средой. В отличие от *демэкологии* и *синэкологии*, изучающих взаимоотношения со средой соответственно популяций и сообществ, включающих множество организмов, *А* изучает отдельные организмы на стыке с физиологией.

Биополе – концепция, предполагающая существование в живых организмах волновых явлений, ответственных за регуляцию и координацию их жизненно важных функций, включая адаптацию и онтогенез. Рядом авторов концепция **Б** рассматривается как псевдонаучная.

Бытие – философская категория для обозначения реальности во всей её полноте, существование, всё то, что есть. Реальное бытие – есть существование, идеальное – сущность.

Воображение – познавательная способность создания *образов*, ранее не воспринимавшихся человеком; представление, лишённое реального предмета.

Время – форма координации сменяющихся объектов и их состояний; форма возникновения, становления, течения, разрушения. Объективное время, измеряемое отрезками пути небесных тел, либо иными объективными процессами, отличается от субъективного, основанного на восприятии и осознании времени.

Генопласт – совокупность генетических программ всех единовременно сосуществующих организмов: если у особи есть генотип, у популяции – генофонд, то для экосистемы (и Биосфера в целом) - это **Г**

Геомерида – одно из названий живой оболочки планеты Земля, принимаемой в качестве целостного организма. Термин **Г** введён отечественным зоологом и философом В.Н. Беклемишевым в 1928 году.

Гипотеза – предположение или догадка; утверждение, в отличие от *аксиом* и *постулатов*, нуждающееся в доказательстве.

Глобальный эволюционизм – философская и научная концепция, претендующая на роль нового мировоззрения и стремящаяся к построению универсальной модели эволюции мироздания – от происхождения и эволюции Вселенной и звёзд, до возникновения жизни, разума, и их дальнейшей эволюции. Важнейшей составляющей идеи **Г.э.** является представление о естественной направленности процесса усложнения структуры вещества, объектов, им образуемых, и их свойств. Первым эту идею изложил Герберт Спенсер в 1858 г. Проявлением идеи **Г.э.** являются *антропный принцип*,

концепция уровней организации материи, теория систем, и др.

Гносеология – учение о познании, метафизическая составляющая теории познания, наряду с логической и психологической. Термин активно применялся в немецкой философии XVIII в., но в настоящее время чаще используется англо-американский синоним «эпистемология», который ранее обозначал раздел философии, изучавший эпистему – скрытую суть вещей.

Гомеопатия – альтернативный способ медицинской практики, основанный на использовании сверхмалых доз лекарств, вызывающих в больших дозах симптомы болезни, на которую направлено лечение. В настоящее время расценивается как разновидность псевдонауки.

Дедукция – выведение частного заключения из общего основания; путь мышления, ведущий от общего к частному. Дедуктивный метод применяется в естественных науках и математике. Противоположным понятием является *индукция*.

Детерминизм – философское учение о жёсткой и обязательной взаимосвязи и взаимной определённости всех явлений и процессов в природе.

Демэкология – раздел общей экологии, изучающий изменения численности популяций, отношение внутри них, условия формирования популяций – во взаимодействии с внешней средой.

Догма – положение, принимаемое за непреложную *истину*, неизменную при любых обстоятельствах.

Доктрина – *учение, теория, система, руководящий принцип*.

Душа – универсальное понятие философии, обозначающее жизненную сущность живого существа, совокупность его побуждений; синоним психики.

Закон – необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями.

Идеальное – философская категория, противоположная материальному, реальному; в идеалистической традиции – самостоятельное начало, существующее вне пространства и времени (дух, идеи); в материалистической традиции – отражение внешнего мира в сознании субъекта.

Идиография – подход в описании изучаемых объектов, нацеленный на выявление их своеобразия, индивидуальные и уникальные черты.

Иммортилизм – система взглядов, основанная на стремлении избежать смерти или отдалить её максимально. В зависимости от средств и степени рациональности, различают научный и эзотерический **И.**

Индукция – философский и научный метод познания от частного к общему, противоположность *дедукции*.

Интуиция – «духовное видение», понимание, приобретённое не эмпирически или рефлексивно, а непосредственное постижение сущности объекта путём созерцания или вдохновения.

Искусство – один из способов познания, наряду с наукой, философией и религией; образное осмысление действительности; выражение внутреннего и внешнего мира творца в художественном образе.

Картина Мира – совокупность мировоззренческих знаний, выделяют чувственно-пространственную, духовно-культурную, метафизическую картину мира, а также картины мира частных наук: физическую, биологическую, философскую и др.

Компьютерная химия – одна из современных областей химии, занимающаяся применением компьютерных методов и дискретной математики для решения задач теоретической и прикладной химии.

Концепция – определённый способ понимания, трактовки какого-либо явления, процесса; основная точка зрения на предмет.

Концепция Гей – предположение, выдвинутое в 1970 году британским климатологом Джеймсом Лавлоком и американским микробиологом - Линн Маргулис, согласно которому Земля как планета представляет собой живой организм с присущей его масштабам физиологией.

Космогония – дорациональные и донаучные мифически-религиозные учения о возникновении и развитии мира, включая происхождение человека.

Космология – философско-научное рассмотрение Вселенной с момента её возникновения, включая различные варианты дальнейшего развития.

Мировоззрение – совокупность определённых знаний, комплекс

норм и убеждений, проявляющихся в содержании практической деятельности и придающее ей осмысленный и целенаправленный характер.

Модель – образ или прообраз какой-либо системы *объектов*, используемый при определённых условиях в качестве «заменителя» этих объектов.

Молекулярный дизайн – одно из новых направлений химии, занимающееся конструированием новых химических соединений с заранее заданными свойствами с помощью компьютерных, теоретических и экспериментальных методов. Примером *М.д.* является создание лекарственных средств на основе знаний о пространственной структуре биологической мишени.

Нанохимия – раздел химии, исследующий свойства, строение и особенности химических превращений наночастиц. Её спецификой является наличие размерного эффекта – качественного изменения физико-химических свойств и реакционной способности при изменении числа атомов и молекул в частице.

Натурфилософия – умозрительный подход к научным проблемам, сопровождающийся стремлением прямого выведения положений отдельных наук из общих философских принципов без проведения анализа конкретного фактического и концептуального материала естественных наук.

Наука – сфера человеческой деятельности, служащая для выработки и теоретической схематизации объективных знаний о действительности.

Научная картина мира – основа рационалистического мировоззрения, опирающаяся на совокупный потенциал науки какой-либо эпохи.

Научная проблема – совокупность новых диалектически возникающих вопросов, противоречащих сложившимся на данный момент знаниям в данной науке, требующая разрешения в ходе специальных исследований.

Научная революция – радикальное изменение процесса и содержания научного познания, вызванное переходом к новым теоретическим и методологическим предпосылкам, к новой научной картине мира, а также с

качественным преобразованием материальных средств наблюдения и экспериментирования, с новыми способами оценки и интерпретации эмпирических данных, с новыми идеалами объяснения, обоснованности и организации знания.

Неолитическая революция – революционные изменения в поведении и хозяйственной деятельности человека, связанные с переходом от собирательства и охоты – к производству пищи (благодаря освоению земледелия и животноводства) и необходимых инструментов (возникновение ремёсел и торговли). *H.p.* привела к усложнению социальной организации и формированию первых политических союзов.

Номогенез – одна из теорий биологической эволюции, рассматривающая последнюю как результат не случайных событий (как это имеет место в дарвинизме и синтетической теории эволюции), а объективных природных закономерностей, многие из которых могут быть не известными. Своим названием эта теория обязана своему основателю Л.С. Бергу, опубликовавшему в 1922 году работу под названием: «Номогенез или эволюция на основе закономерностей».

Номотетика – исследование общих закономерностей и их индивидуальных вариаций по отношению к конкретному объекту, чем данный объект похож на другие объекты своего класса.

Образ – форма представления, проекция в сознании объекта познания, сходен по смыслу с понятиями: идея, эйдос, гештальт и др.

Ойкумена – исходное значение: освоенная человечеством часть Мира (с центром в Элладе); ныне – географический (топологический) ареал распространения вида *Homo sapiens*.

Онтология – учение о сущем, о бытии как таковом; раздел философии, изучающий фундаментальные принципы бытия, его наиболее общие сущности и категории, структуру и закономерности.

Парадигма – исходная концептуальная схема, модель постановки проблем и их решения, методов исследования, господствующих в течение

определенного времени в научном сообществе. Смена парадигм происходит в ходе научных революций.

Позитивизм – направление в философии и науке, исходящее из «позитивного», т. е. из данного, фактического, устойчивого, несомненного и ограничивает им исследование и изложение. Метафизические объяснения принимаются за теоретически неосуществимые и практически бесполезные. Система **П** создана Огюстом Контом.

Политика – искусство управления государством; согласно Платону и Аристотелю – единая наука об обществе, полисе; сегодня – наука о задачах и целях государства и необходимых для этого средствах.

Постулат – предложение, в силу каких-либо соображений, принимаемое без доказательств, но с обоснованием, служащим в пользу этого; постулат, принимаемый как *истина – аксиома*.

Правило – предложение, выражающее при определённых условиях разрешение (или требование) совершить (или воздержаться от совершения) некоторое действие.

Преформизм – исходно – учение о наличии в половых клетках материальных структур, детерминирующих развитие зародыша и последующее развитие в определённом направлении; в более широком смысле **П** означает автоматическое развёртывание заложенных ранее потенций вне зависимости от внешних условий, антоним понятия *этигенез*.

Принцип – основное исходное положение *теории* («главный» закон).

Проблема – сложный теоретический или практический вопрос, не имеющий известного решения и требующий специального изучения.

Пространство – форма координации сосуществующих объектов, состояний материи, при которой объекты расположены вне друг друга и находятся в определённых количественных отношениях. Порядок сосуществования этих объектов образует структуру пространства.

Психика – форма активного отображения субъектом объективной реальности, возникающая при взаимодействии высокоорганизованных живых

существ с внешним миром, играющая в их поведении регуляторную функцию; главный предмет психологии.

Реакция Белоусова-Жаботинского – класс химических реакций, протекающих в автоколебательном режиме, при котором некоторые параметры реакции (например, цвет реагентов) изменяются периодически, образуя сложную пространственно-временную структуру реакционной среды.

Редукционизм – методологический принцип, согласно которому сложные явления полностью объясняются с помощью законов, описывающих *элементарные явления*, отрицая явление *эмерджентности*; антитеза холизма.

Рефлексия – осмысление чего-либо при помощи изучения и сравнения; в узком смысле – обращённость мысли на саму себя.

Семиотика – наука, исследующая свойства знаков и знаковых систем; наука о коммуникативных системах и знаках, используемых в ходе общения (Ю.М. Лотман).

Синергетика – наука, изучающая эволюцию и самоорганизацию систем открытого типа с нелинейными обратными связями. Сегодня **C** – один из универсальных подходов изучения эволюции объектов большинства естественнонаучных и социальных объектов.

Синэкология – раздел экологии, изучающий многовидовые сообщества организмов в их развитии и взаимодействии с внешней средой.

Система – совокупность элементов или частей, в которой существует их взаимное влияние и взаимное качественное преобразование; формирование системы сопровождается появлением *эмерджентного* свойства, отсутствующего в элементах.

Сознание – высшая ступень развития *психики*, известная только для человека, способность отдавать отчёт в своих действиях; совокупность чувственных и умственных *образов*, для которой в нормальных условиях характерно отчётливое осознание того, что индивид является тем, кто переживает эти образы. Человек не просто живёт, но и переживает себя как способ существования (самосознание).

Спиновая химия – раздел современной химии, изучающий поведение угловых моментов (спинов) электронов и ядер атомов в химических реакциях.

Спрединг – согласно *теории тектоники литосферных плит*, процесс расширения площади земной коры за счёт конвективного подъёма магматических масс в зоне срединно-океанических хребтов.

Структурализм – междисциплинарное направление, сформировавшееся в социальных науках 20 века, объединившее различные течения на основе изучения структур, использования лингвистических моделей для анализа общества и культуры на принципах объективизма и холизма. В настоящее время есть попытки его применения в естествознании.

Субдукция - согласно *теории тектоники литосферных плит*, процесс уменьшения площади земной коры за счёт поглощения одного из участков земной коры (как правило, океанической) под другую.

Супрамолекулярная химия – междисциплинарная область науки, включающая физические, химические и биологические аспекты рассмотрения более сложных, чем молекулы химических систем, связанных в единое целое межмолекулярными взаимодействиями.

Сциентизм – абсолютизация роли науки в системе культуры, в идейной жизни общества.

Телеология – онтологическое учение, объясняющее развитие Мира с помощью конечных целевых причин. **T** рассматривается как принцип объяснения, дополняющий традиционную причинность причинами-целями.

Теорема – предложение некоторой *дедуктивно построенной теории*, устанавливаемое доказательством на базе принятых *аксиом*.

Теория – система основных идей в той или иной отрасли знания. Любой **T** присущ элемент гипотетичности, что влечёт за собой её вероятностный характер, который меняется в зависимости от появления новых фактов, подтверждающих или противоречащих теории.

Теория тектоники литосферных плит – доминирующая в сегодняшней геологии концепция, согласно которой динамика движений

земной коры связана с конвективными потоками магмы, приводящими к взаимному перемещению отдельных блоков коры, включая процессы *спрединга* и *субдукции*

Техника – исходно – искусство; совокупность средств человеческой деятельности, направленная на изменение данного в соответствии с потребностями и желаниями.

Трансгуманизм – философская концепция и международное движение, поддерживающее достижения науки и технологии для улучшения умственных и физических возможностей человека с целью исключения тех аспектов человеческого существования, которые трансгуманисты считают нежелательными – страданий, болезней, старения и смерти. Трансгуманисты изучают возможности и последствия применения этих технологий, предусматривающих конвергенцию биологических, информационных и др. технологий.

Уравнение – аналитическая запись задачи о разыскании значений аргументов, при которых значения двух данных функций равны.

Факт – синоним истины, событие или результат, реальное, а не вымышленное, конкретное и единичное, а не общее и абстрактное; в естественных науках – форма научного знания, объективный результат, полученный в результате корректного применения научного метода, верифицированный и опубликованный принятым в науке способом.

Феномен – явление, воспринимаемое чувствами; необычное явление, редкий *факт*; в естествознании – наблюдаемое явление и событие, как и *факт*, является основой для построения *гипотез*, *теорий* и *концепций*.

Филлотаксис – закономерность расположения листьев на стебле растения, отражающая математические закономерности золотого сечения (числа *Фибоначчи*).

Финализм – учение о движении Мира от его начала к предопределённому концу; близок по смыслу *телеологии*, *эсхатологии* и *эквифинальности*.

Фундаментальные физические постоянные – постоянные величины,

входящие в уравнения, описывающие фундаментальные законы природы, например, скорость света в вакууме, постоянная Планка, заряд электрона и др., всего до нескольких десятков независимо выводимых величин.

Холизм – познавательная позиция в философии и науке по проблеме соотношения части и целого, исходящая из качественного своеобразия (см. *эмерждентность*) и приоритета целого по отношению к его частям; антоним *редукционизма*.

Числа Фибоначчи – элементы числовой последовательности 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ..., и т.д., в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел. Они названы по имени средневекового математика Леонардо Пизанского (известного как Фибоначчи) и являются основой золотого сечения и других феноменов.

Эволюция (развёртывание) – понятие, приобретшее характер научного термина в биологии, означает естественное развитие живой природы и её отдельных частей; Э. обычно ассоциируется с историческим развитием (филогенезом), в противоположность индивидуальному развитию (онтогенезу), несущему признаки *преформизма*. В биологии наиболее распространённой является синтетическая теория эволюции, объясняющая этот *феномен* на основе случайных генетических мутаций, подвергаемых в природных популяциях действию естественного отбора. В других естественных науках (например, в *космологии*), Э. во многом аналогична онтогенезу, т. е., несёт признаки *преформизма*.

Эквифинальность – свойство системы приходить в некоторое состояние, определяемое лишь ее собственной структурой, независимо от начального состояния и изменений среды.

Экоморфа – синоним понятия «жизненная форма», совокупность признаков и свойств организмов, обитающих сходным образом в сходных средах, как правило, являющихся примерами конвергенции.

Экономика – теория управления хозяйствованием; хозяйственная деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающаяся в

ходе производства, распределения, обмена и потребления.

Элемент – часть, составляющая систему, но встречающаяся (способная существовать) отдельно от *системы*, в отличие от подсистемы, также состоящей из элементов, но возникающей вторично, в ходе их дифференциации в пределах уже существующей системы. К примеру, элементом организма является клетка, а подсистемами – отдельные ткани и органы. Термин **Э** этимологически связан с перечислением букв латинского алфавита (L, M, N).

Эмерджентность – в теории систем – появление у *системы* свойств, отсутствующих в составляющих её *элементах*; означает несводимость свойств системы к сумме свойств её частей.

Эмпирический факт – элементарный результат научной деятельности, основа для **эмпирического закона**. Факт должен быть зафиксирован органами чувств и запротоколирован принятым способом.

Эмпирическое обобщение (В.И. Вернадский), утверждение, которому не противоречит известная совокупность фактов. По В.И. Вернадскому – оно не даёт объяснения, а нуждается в нём и свойственно наукам, в которых путь от единичного факта до теории достаточно долг.

Эпигенез – в биологии – учение о зародышевом развитии, в ходе которого происходят последовательные новообразования, вызванные специфическим воздействием внешней среды (без которого эти новообразования невозможны); в более широком понимании **Э** – антоним *преформизма*, процесс, формируемый изменяющимся внешним сценарием.

Эсхатология – система религиозно-философских взглядов и представлений о конце истории, искуплении и загробной жизни, о судьбе Вселенной и её переходе в качественно новое состояние; отрасль богословия, изучающая эту систему взглядов и представлений в рамках той или иной религиозной доктрины.

Ятрохимия – рациональное направление алхимии XVI–XVII веков, ориентированное на получение лекарств для использования в медицине. Основоположником **Я.** считают швейцарского алхимика и врача Парацельса.

7.1. Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Познание, его формы, объективные и субъективные ограничения.
2. Иллюзии и реальность, критерии реальности.
3. Варианты культурного освоения Мира, их сходство и различия.
4. Наука и паранаука как социальные феномены.
5. Наука и философия (сходство и различия, возможности и противоречия), объективность и субъективность знания.
6. Ключевые понятия и исторически сложившиеся разделы философии.
7. Исторические вехи развития науки (античность, эллинизм и др.).
8. Формы познания в науке (факт, гипотеза, теория, закон и др.).
9. Типология и критерии классификации наук.
10. Университеты: историческая роль в развитии наук и известные модели.
11. Типы учёных, субъективные аспекты науки. Наука и этика.
12. Ограниченностъ науки как способа познания, её современный кризис.
13. Место физики в современной научной Картине Мира.
14. Этапы формирования современной физической Картины Мира.
15. Механическая познавательная модель и её проявления в мировоззрении.
16. Проблема детерминизма в науке и варианты его понимания.
17. Эволюционные представления в физике и варианты их применения.
18. Космогония и исторические этапы её становления.
19. Развитие неклассической физики: Резерфорд, Бор, Эйнштейн и др.
20. Представления о строении вещества и этапы их становления.
21. Примеры влияния физики на другие естественные науки.
22. Пространственно-временной континуум, суперсимметрия и фундаментальные физические постоянные, размерные рамки реальности.
23. Проблемы и перспективы развития современной физики.
24. Альтернативные взгляды на структуру и этапы развития физической реальности.
25. Место химии в современной научной Картине Мира.
26. Источники развития химии: античность.
27. Источники развития химии: средние века.
28. Ятрохимия и вклад Парацельса в её развитие.
29. Развитие химических представлений о строении вещества.
30. Проблема определения предмета химии.
31. Рамки действия законов химии и проблемы сверхмалых доз и молекулярного дальнодействия.
32. Пограничные проблемы химии и биологии, эффекты супрамолекул.
33. Развитие химии как технологической дисциплины.
34. Влияние химии на другие естественные науки (например, биологию).

35. Проблемы и перспективы развития современной химии.
36. Альтернативные взгляды на структуру и этапы развития химической реальности.
37. Место Наук о Земле в современной научной Картине Мира.
38. История представлений о строении Земли.
39. Основные положения теории тектоники литосферных плит.
40. Некоторые альтернативные концепции геологии.
41. Возможности прогноза в науках о Земле и их основания.
42. Проблема определения места географии в системе наук.
43. Проблема возобновляемости и исчерпаемости природных ресурсов.
44. Концепция Геи Дж. Лавлока как интегральный подход к планете Земля.
45. Развитие геологии как технической дисциплины.
46. Проблемы сохранения биоразнообразия: методологические и философские аспекты.
47. Охрана окружающей среды: методологические и философские аспекты.
48. Альтернативные возможности расширения Ойкумены.
49. Способы постижения феномена Жизни (эзотерика, религии, философия, наука и др.).
50. Предмет биологии в его историческом становлении.
51. Место биологии в системе наук.
52. Критерии деления биологии на отдельные направления и степень их развитости, древо биологического знания.
53. Биология в контексте современной культуры и сферы её применимости.
54. Современная биология как источник философских проблем.
55. Проявление этических и эстетических аспектов в познании жизни.
56. Перспективы развития биологического знания.
57. Биоэтика: исторические предпосылки, основания, социальные, этико-правовые и философские аспекты, основные направления.
58. Биополитика. Исторические и теоретические предпосылки биологической интерпретации властных отношений.
59. Биосемиотика и её предметная область. Краткая история формирования её современных представлений. Вклад отечественных учёных.
60. Медицинские аспекты биологического знания, их потенциал, ограничения и возможные направления развития.
61. Подходы к пониманию специфики Живого: натурфилософия, редукционизм, холизм, витализм, эзотерика и др.
62. Сущность и специфика Живого. Жизнь как структура, процесс и морфопроцесс. Атомно-молекулярный субстрат Жизни и его варианты.
63. Варианты биосистем и их взаимосвязь. Уровни организации жизни и переходы между ними.
64. Системность в биологии (А.А. Богданов, В.И. Вернадский, Л. Берталанфи и др.).
65. Пространственные аспекты Живого: форма, размеры, типы симметрии организмов и др.
66. Временные аспекты Живого: биоритмы, адаптация, направленность

эволюции (прогресс, регресс, мультиформация).

67. Континуальность и дискретность в биологических явлениях, и их взаимосвязь. Понятия детерминизма, телеологии, целесообразности.

68. Проблемы Биопоэза и возможные пути к их решению.

69. Идея развития в биологии, проблема прогресса, спектр эволюционных концепций, «фоторобот» будущей теории биоэволюции.

70. Биоразнообразие и поиск адекватных приёмов его описания и эволюции.

71. Осмысление уникальных событий. Ноопоэз (антропогенез).

72. Синтетические отрасли биологии (синергетика, фракталы и другие математические приложения в биологии) и пути дальнейшего роста биологического знания.

73. Популяционная биология как один из языков описания истории Человечества.

74. Социобиология: основания, основные этапы становления и рамки применимости.

75. Этологические императивы и их детерминированность Средой (К. Лоренц, Н. Тинберген и др.).

76. Мальтузианство, проблемы демографии и концепция «Золотого миллиарда».

77. Этнос как форма существования Человечества (Л.Н. Гумилёв).

78. Экологическая ёмкость планеты Земля и возможности дальнейшего расширения Ойкумены.

79. Проблема ресурсов и отходов вчера, сегодня и завтра.

80. Евгеника позитивная и негативная. Возможности и допустимость искусственного регулирования народонаселения. Принудительная стерилизация: этические и биосоциальные аспекты и проблемы.

81. Пищевые добавки, удобрения, пестициды, регуляторы роста, ГМО и др. и возможные последствия.

82. Социально-этические и демографические последствия «органического» земледелия. Этапы и направления расширения экологической ниши Человечества вчера, сегодня, завтра.

83. Инженерный подход к проблеме расширения Ойкумены и возможности непредвиденных трансформаций биологической и социальной составляющей Человечества. Искусственные местообитания на примере проекта «Биосфера-2».

84. Возможности обитания Человечества в иных средах (подземной, подводной, космической и др.) и пределы его трансформации в них (биологические и социальные аспекты).

**7.2. Примерный перечень тем для написания
реферата Тема «Сущность и происхождение
жизни»**

1. Понятие «жизни» в современной науке и философии.
2. Многообразие подходов к определению феномена жизни.
3. Соотношение философской и естественнонаучной интерпретации жизни.
4. Основные этапы развития представлений о сущности живого и проблеме происхождения жизни.
5. Современные теории происхождения жизни.

Тема «Принцип развития в биологии»

1. Основные этапы становления идеи развития в биологии.
2. Современные представления об эволюции.
3. Структура и основные принципы эволюционной теории.
4. Проблема биологического прогресса.
5. От эволюции к глобальному эволюционизму.
6. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма.

Тема «Современный синтез знаний в биологии»

1. Понятие метода и методологии.
2. Уровни методологического анализа науки.
3. Биология и синергетика. Синергетика и информационные процессы в живых системах.
4. Биология, математика и компьютерные науки.
5. Антропный принцип в науке.
6. Бионика как синтетическая дисциплина.

Тема «Проблема системной организации в биологии»

1. Организация, целостность и целесообразность.
2. Жизнь как иерархия форм и уровней организованности (организованность и целостность живых систем).
3. Эволюция представлений об организованности и системности в биологии (по работам А.А. Богданова, В.И. Вернадского, Л. фон Берталанфи).
4. Принцип системности в сфере биологического познания как путь реализации целостного подхода к объекту в условиях многообразной дифференцированности современного знания о живых объектах.
5. Проблема детерминизма в биологии.
6. Место целевого подхода в биологических исследованиях.
7. Основные направления обсуждения проблемы детерминизма в биологии: телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм.
8. Детерминизм и индетерминизм в трактовке процессов жизнедеятельности.
9. Разнообразие форм детерминации в живых системах и их взаимосвязь.
10. Сущность и формы биологической телеологии: феномен «целесообразности» строения и функционирования живых систем, целенаправленность как фундаментальная черта основных жизненных процессов, функциональные описания и объяснения в структуре биологического познания.

Тема «Проблемы антропо- и социогенеза»

1. Соотношение биологического и социального в человеке.
2. Основные исторические этапы взаимодействия общества и природы.

Генезис экологической проблематики.

3. Экофильные и экофобные мотивы мифологического сознания.
4. Античная экологическая мысль.
5. Экологические воззрения Средневековья и Возрождения.
6. Экологические взгляды эпохи Просвещения.
7. Экологические идеи Нового Времени.

8. Дарвинизм и экология.
9. Учение о ноосфере В.И. Вернадского.
10. Новые экологические акценты XX века: урбоэкология, лимиты роста, устойчивое развитие.
11. Современные идеи о необходимости нового мирового порядка как способа решения глобальных проблем современности и обеспечения перехода к стратегии устойчивого развития.

Тема «Историческая обусловленность возникновения социальной экологии и экофилософия»

1. Основные этапы развития социально-экологического знания.
2. Предмет и задачи социальной экологии, структура социально-экологического знания и его соотношение с другими науками.
3. Специфика социально-экологических законов общественного развития, их соотношение с традиционными социальными законами.
4. Социальная экология как теоретическая основа преодоления экологического кризиса.
5. Экофилософия как область философского знания, исследующая философские проблемы взаимодействия живых организмов и систем между собой и средой своего обитания.
6. Становление экологии в виде интегральной научной дисциплины: от экологии биологической к экологии человека, социальной экологии, глобальной экологии.
7. Превращение экологической проблематики в доминирующую мировоззренческую установку современной культуры.
8. Экофилософия как рефлексия над проблемами среды обитания человека, изменения отношения к бытию самого человека, трансформации общественных механизмов.
9. Экологические основы хозяйственной деятельности. Специфика хозяйственной деятельности человека в процессе природопользования, её

основные этапы.

10. Особенности хозяйственной деятельности с учетом перспективы конечности материальных ресурсов планеты. Основные направления преобразования производственной и потребительской сфер общества с целью преодоления экологических трудностей.

11. Направления изменения системы приоритетов и ценностных ориентиров людей в условиях эколого-кризисной ситуации.

12. Пути преодоления конечности материальных ресурсов при одновременном поступательном развитии общества.

Тема «Современный экологический кризис»

1. Современный экологический кризис как кризис цивилизационный: истоки и тенденции.

2. Направления изменения биосферы в процессе научно-технической революции.

3. Принципы взаимодействия общества и природы.

4. Пути формирования экологической культуры.

5. Духовно-исторические основания преодоления экологического кризиса.

6. Этические предпосылки решения экологических проблем.

7. Экология и экополитика.

8. Экология и право.

9. Экология и экономика.

10. Концепция устойчивого развития в условиях глобализации.

11. Экология и философия информационной цивилизации.

12. Критический анализ основных сценариев экоразвития человечества: антропоцентризм, техноцентризм, биоцентризм, теоцентризм, космоцентризм, эко- центризм.

13. Смена доминирующих регулятивов культуры и становление новых конститутивных принципов под влиянием экологических императивов.

14. Новая философия взаимодействия человека и природы в контексте

концепции устойчивого развития России.

Тема «Роль экологического образования»

1. Особенности экологического воспитания и образования.
2. Необходимость смены мировоззренческой парадигмы как важнейшее условие преодоления экологической опасности.
3. Научные основы экологического образования.
4. Особенности философской программы «Пайдея» в условиях экологического кризиса.
5. Практическая значимость экологических знаний для предотвращения опасных разрушительных процессов в природе и обществе.
6. Роль средств массовой информации в деле экологического образования, воспитания и просвещения населения: экологизация СМИ, «зелёная» пресса, Интернет, социальная реклама и др.

Тема «Философия биологии (биофилософия)»

1. Предмет философии биологии. Современная проблематика философии биологии.
2. Историческая эволюция понимания предмета биологии как науки.
3. Основные аспекты философского осмыслиения мира живого (онтологический, методологический, аксиологический, праксиологический).
4. Три «образа биологии» как науки. Проблема «автономного» статуса биологии как науки.
5. Религия и наука (биология). Соотношение веры и разума (истины) в общей мировоззренческой парадигме. Религиозный взгляд на живое (жизнь) и современные достижения биологии.
6. Проблема религиозного преподавания биологии в школе.
7. Биосемиотика. Представление о биосемиотике, круг проблем и вопросов, которые она изучает. Возникновение биосемиотики, русская биосемиотическая школа. Перспективы развития биосемиотики.

Тема «Политический потенциал современной биологии»

1. Биополитика. Биополитически значимые тенденции и закономерности живого.
2. Исторические и теоретические предпосылки биологической интерпретации властных отношений.
3. Этологические и социобиологические основания современных биополитических концепций.
4. Основные паттерны социабельного поведения в мире живых организмов и в человеческом обществе.
5. «Постчеловеческая» стадия антропосоциогенеза. Понятие о «постчеловеке».
6. Трансгуманизм и иммортиализм как предпосылки появления постчеловека.
7. Биомедицинские технологии в фокусе медицинской антропологии и их влияние на развитие репродуктивной культуры, от евгеники к неоевгенике, общефилософские проблемы геронтологии и биологии старения и др.
8. «Постчеловеческая» стадия антропосоциогенеза. Понятие о «постчеловеке».

**7.3. Темы рефератов (выборочно), предлагаемых для аспирантов при подготовке к сдаче кандидатского минимума по курсу
«История и философия науки»**

1. Мировоззрение как форма духовного освоения действительности.
2. «Нормальная наука» и научная революция в концепции Т. Куна.
3. Эволюция представлений о материи в истории философии.
4. Современная наука о строении и свойствах материи.
5. Проблемы познания бесконечности и неисчерпаемости материи в современной физике.
6. Проблема бесконечности Вселенной в современной космологии.
7. Философские проблемы современной космологии.
8. Специфика биологического пространства и времени.
9. Развитие представлений о химической форме движения материи.
10. Историко-эволюционный подход к пониманию пространства и времени в живой природе (В.И. Вернадский).
11. Проблема развития в биологии.
12. Прогресс в живой природе, его основные черты и критерии.
13. Соотношение случайности и необходимости в развитии биосистем.
14. Глобальный эволюционизм в современной картине мира.
15. Синергетика как новый мировоззренческий подход к бытию.
16. Антропный принцип: ритмы Вселенной и жизнь человека.
17. Природа как предмет философского и научного познания.
18. Системно-эволюционная парадигма развития природы.
19. Человек как уникальная космическая сила.
20. Моральная и эстетическая ценность природы.
21. Проблема сохранения человеком своей биопсихической идентичности в условиях резкого расширения искусственной среды.
22. Демографическая ситуация в современном мире.
23. Идея коэволюции природы и общества.
24. Идея гармонии человека и природы на различных этапах человеческой истории.
25. Экологическая картина мира и горизонты оптимальной технической политики.
26. Основные подходы к построению прогностических моделей в системе «общество-природа».
27. Структура экологического сознания (массовое, групповое, индивидуальное).
28. Современная наука и философия о противоречиях и закономерностях становления ноосферы.
29. Эволюция представлений о единстве человека и Вселенной в философии и науке.
30. Космо-гео-био-психо-социальная природа человека как проблема

современной философии и науки.

31. Проблема души в философии и психологии
32. Загадки происхождения сознания.
33. Единство структурных уровней психики человека в его творческой деятельности.
34. Философские и научные проблемы кибернетического моделирования сознания и создания искусственного интеллекта.
35. Синергетика и её применимость к анализу биологических явлений.
36. Человек – космопланетарный феномен в структуре универсума.
37. Человек как биосоциальное существо: современные научные и философские поиски и решения.
38. Антропосоциогенез и естественнонаучное познание.
39. Философский анализ проблемы смерти и бессмертия.
40. Истина, добро, красота в иерархии ценностей.
41. Человек в «постчеловеческом мире».
42. Проблема эволюции современного человека.
43. Философские аспекты проблемы биологического будущего человека.
44. Цели и смысл познавательной деятельности.
45. Научное познание и здравый смысл.
46. Философия как познание и образ жизни.
47. Основные проблемы философии науки.
48. Основные статусные роли науки в современном мире.
49. Идеалы и нормы науки.
50. Философское обоснование науки и стиль научного мышления.
51. Проблема типологии методов научного познания.
52. Роль гипотезы в научном поиске.
53. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного.
54. Наука как непосредственная производительная сила.
55. Наука и мораль.
56. Проблемная ситуация в науке.
57. Теория как высшая форма научных знаний.
58. Логика и строение научного знания.
59. Наука в её историческом развитии.
60. Наука и этапы цивилизационного развития.
61. Проблема начала науки.
62. Возникновение предпосылок (элементов) научных знаний в Древнем мире и в Средневековье.
63. Типы научной рациональности.
64. Научная теория и ее функции.
65. Зарождение и развитие классической науки.
66. Неклассическая наука.
67. Постнеклассическая наука.
68. Наука и эзотеризм.
69. Эмпирический и теоретический уровни научного познания, их специфика и взаимосвязь.

70. Структура эмпирического исследования.
71. Факт как форма научного знания.
72. Проблема и гипотеза как формы научного поиска и роста знания.
73. Научная теория и ее функции.
74. Межтеоретические основания науки.
75. Научная картина мира.
76. Идеалы и нормы науки.
77. Стили научного мышления.
78. Природа и типы научных революций.
79. Развитие науки как единство процессов дифференциации и интеграции научного знания.
80. Основные закономерности развития науки.
81. Методологическая культура и стиль мышления учёного.
82. Научная теория, ее структура и основные функции.
83. Метатеоретические основания науки.
84. Единство объектного языка и метаязыка в проведении научных исследований и формировании терминологии.
85. Принцип многообразия методологических стратегий в научных исследованиях.
86. Методологическая и эвристическая роль основных принципов, законов и категорий диалектики в научном познании.
87. Организационные формы современной науки, их взаимосвязь и динамика развития,
88. Наука как социальный институт.
89. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.
90. Научное сообщество.
91. Учёные в организациях.
92. Наука и экономика.
93. Наука и власть.
94. Проблема государственного регулирования науки.
95. Проблема диалога в научном сообществе.
96. Наука и образование.
97. Школы в науке.
98. Праксеологическая функция науки в современном обществе.
99. Инструментальная и мировоззренческая ценность современной науки.
100. Основные формы развития научных знаний.
101. Соотношение рационального и иррационального, дискурсивного и интуитивного в научном познании.
102. Взаимосвязь физики, химии и биологии в историческом формировании единства научного знания.
103. Взаимодействие естественных и технических наук в современном научном познании.
104. Содержание и философские аспекты неклассического естествознания.
105. Междисциплинарный статус синергетики в постнеклассической науке.
106. Проблемы ценностно-этической направленности развития

современного естественнонаучного познания.

107. Специфика классического естествознания.
108. Проблема единства научного знания.
109. Неклассическое естествознание.
110. Философские аспекты современной физики.
111. Генетическая революция в биологии и становление синтетической теории эволюции.
112. Кибернетика и общая теория систем – их роль в изменении стиля научного мышления.
113. Методологические проблемы современной генетики.
114. Идея глобальной целостности мира и ее отражение в современной физике.
115. Объекты исследования в постнеклассическом естествознании.
116. Феномен экологизации науки.
117. Экология в системе культуры.
118. Историческое развитие естественнонаучного познания: от ценностно-нейтрального знания к этически и аксиологически нагруженному знанию.
119. Человек и техносфера.
120. Философское осмысление проблемы искусственного интеллекта.
121. Технические науки и прикладное естествознание.
122. Предвидение – человеческая потребность и способность.
123. Образы будущего, их специфика и роль в жизни людей.
124. Основные формы и методы научного предвидения.
125. Вненаучное предвидение, его формы и методы.
126. Интеграция научных и вненаучных способов социального прогнозирования как магистральное направление развития исследований будущего.
127. Будущее как данность: проблема ясновидения и мистический опыт.
128. «Римский клуб» и его сценарии будущего.
129. «Планетарный тоталитаризм» и «Планетарный разум» как две тенденции в развитии современного человечества.
130. Эсхатология и прогностика.
131. Трансформации современного общества и возможные сценарии ближайшего будущего.
132. Экологический императив и постиндустриальная перспектива в развитии человечества.
133. Ускорение «ритмов истории» и проблема «пределов роста».
134. Возможен ли апокалипсис?
135. Глобальные прогнозы, модели и сценарии мирового развития.
136. Философия как методология междисциплинарного синтеза знаний в становлении противоречивого целостного мира.

Содержание

| | |
|--|-----|
| Предисловие | 3 |
| 1. Тезисы лекций и комментарии к ним..... | 5 |
| 1.1. Лекция 1. (вводная)..... | 5 |
| 1.2. Лекция 2. Философские проблемы физики и химии..... | 13 |
| 1.3. Лекция 3. Философские проблемы наук о Земле (геология, география, экология) | 23 |
| 1.4. Лекция 4. Философские проблемы наук о жизни (биология)..... | 32 |
| 1.5. Лекция 5. Философские проблемы наук о Человеке и общие вопросы естествознания..... | 48 |
| 2. Программа семинарских занятий..... | 64 |
| 2.1. Тема 1. История вопроса, гносеология, эпистемология..... | 64 |
| 2.2. Тема 2. Физика как «образцовая наука» Нового времени..... | 67 |
| 2.3. Тема 3. Химия как часть физики и как самостоятельная наука..... | 70 |
| 2.4. Тема 4. Науки о Земле и экология..... | 72 |
| 2.5. Тема 5. Биология как наука..... | 75 |
| 2.6. Тема 6. Фундаментальные свойства живого..... | 79 |
| 2.7. Тема 7. Философия и Биология о Среде обитания..... | 85 |
| 3. Рекомендации к выполнению презентации и доклада и организации семинарского занятия..... | 89 |
| 4. Рекомендации написания реферата | 91 |
| 5. Библиография..... | 93 |
| 5.1. Список рекомендуемых источников | 93 |
| 5.2. Список использованной литературы..... | 97 |
| 6. Глоссарий..... | 109 |
| 7. Приложения..... | 121 |
| 7.1. Приложение 1. Примерный перечень вопросов к зачёту | 121 |
| 7.2. Приложение 2. Примерный список тем для написания реферата.... | 124 |
| 7.3. Приложение 3. Темы рефератов (выборочно), предлагаемых для аспирантов при подготовке к сдаче кандидатского минимума по курсу «История и философия науки»..... | 130 |

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

Зелеев Равиль Муфазалович

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

**Учебное пособие
(для магистрантов-биологов)**