

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агроэкологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для самостоятельной работы студентов по дисциплине
«Концепции современного естествознания»

для студентов гуманитарно-правового факультета
направление 38.03.04 – Государственное и муниципальное управление

Составитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Кольцова О.М.,

Рецензент: канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии ВГАУ Мараева О.Б.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры агроэкологии (протокол № 9 от «10» апреля 2012 г.).

Методические указания рекомендованы к изданию на заседании методической комиссии гуманитарно-правового факультета (протокол №8 от «25» апреля 2012 г.).

РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ

1. ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Понятие естествознания, его содержание. Предмет и объект изучения естествознания. Характерные черты науки. Отличие науки от других отраслей культуры. Науки и религия. Наука и философия. Эволюция и место науки в системе современной культуры. Понятие культуры, проблема двух культур и ее решение. Естествознание как составная часть культуры. Гуманизация образования и интеграция культуры. Взаимная дополнительность естественнонаучного и гуманитарного знания. Этика науки.

Формы восприятия природы в истории культуры. Понятие естественнонаучной картины мира. Уровни естественнонаучного познания. Соотношение эмпирического и теоретического уровней исследования. Методы научного познания: общенаучные и специфические методы в естествознании. Понятие системы и системный метод в естествознании, его специфика и перспективы системного исследования. Рациональный естественнонаучный метод, его возможности и ограничения, дополнительность к художественному методу освоения действительности. Применение математических методов в естествознании. Моделирование. Типы моделей. Значение моделирования в естествознании. Эволюция познавательных моделей в понимании природы.

На протяжении многовековой истории развития человечество выработало несколько способов познания и освоения окружающего мира. Одним из таких способов, несомненно, является наука. Наука - это многофункциональное явление, которое является неотъемлемой частью общей культуры общества. Ее возникновение и развитие позволили человечеству передавать из поколения в поколение накапливаемые знания, играющие важнейшую роль в осознании, понимании и преобразовании действительности. На определенном этапе развития общества наука, как и другие, ранее возникшие элементы культуры, развивается в относительно самостоятельную форму общественного сознания. Это связано с тем, что ряд проблем, возникающих в процессе развития общества, могут быть решены только с помощью науки.

Искусство посредством художественных образов отражает реальность и выражает отношение художника к реальному миру. Искусство создает мир эстетических ценностей. Экономика, чтобы обеспечить деятельность общества, должна опираться на истинные знания о действительности, но оценивается по критериям эффективности и практических результатов. Религия создает мир трансцендентного знания, в котором человек общается с Богом. Философия формирует знания человека о бытии, о месте человека в мире и о его собственном внутреннем мире.

Таким образом, и религия, и философия, и искусство, и наука - все они по-своему отражают реальность и при этом создают свой собственный мир, свою искусственную реальность. Но наука создает мир знаний, состоящий только из экспериментально доказанных данных об этом мире, и выводов, полученных на основе законов логики. В этом мире самому человеку как субъективному элементу этого мира отводится незначительная роль. Поэтому, как составная часть единой культуры, наука образует с другими частями целостную систему, позволяющую облегчить жизнь человека, являясь связующим звеном между человеком и природой. Наука в современной культуре – это способ познания мира на основе объективных и рациональных знаний. Кроме того, это: высшая форма человеческих знаний; система постоянно развивающихся знаний; система научных принципов, категорий и знаков; приемы и методы исследования. В то же время, наука – это: элемент духовной культуры; социальный институт; система духовной деятельности; духовное производство.

Главное назначение научной деятельности - получение знаний о реальности. Человечество накапливает их уже давно, однако большая часть современных научных знаний получена лишь за два последних столетия. Знания, добываемые наукой, намного превосходят их остальные виды своей полнотой, убедительностью, практической силой и пользой. Это связано, прежде всего, с методом, которым они добываются. Важнейшая характеристика научного метода – его рациональность (от лат. *ratio* – разум), которая определяет различные формы сознательной активности человека в плане их целесообразности, эффективности, гармоничности, предсказуемости, экономии затраченных средств достижения цели. Сущность научного метода заключа-

ется в получении научного знания, возможности его воспроизведения, проверке и передаче другим. В научном познании метод является системой правил, приемов практической деятельности. Он дает всем желающим возможность проверить достоверность имеющихся знаний и получить новые.

Таким образом, естествознание изучает мир с целью "творения" законов его развития и функционирования, отражающих периодически повторяющиеся факты действительности. Совокупность нескольких законов, относящихся к одной области, образует теорию.

Итак, наука строится из наблюдений, эксперимента, гипотез, теорий и их аргументации. Научное познание включает два основных уровня: эмпирический и теоретический. Каково же их соотношение?

Прежде всего, необходимо отметить, что эти два уровня научного знания отличаются по предмету, средствам и результатам исследований. Говоря об их соотношении в научном познании, эмпирический считают более чувственным, а теоретический - преимущественно рациональным, хотя, тем не менее, теоретический уровень несет в себе и элементы чувственности или интуиции. Но в конечном итоге - для теоретического уровня характерна большая рациональность, так как любая теория требует подтверждения объективными, рациональными методами, которые не заменяются никакой интуицией.

Таким образом, в научном познании разделить полностью эти два уровня в целом процессе невозможно.

Особое место среди методов научного познания занимает математика и математический метод (подход), которые определяют уровень научности любой науки. Математика занимает особое положение среди других наук, так как, исследуя формы и отношения, она отвлекается от содержания и исключает из допускаемых внутри нее аргументов наблюдение и эксперимент. Математика использует только логические доказательства и никакие эмпирические доказательства в расчет не принимаются. Поэтому непосредственным предметом этой науки оказываются числа, а не совокупности предметов; геометрические фигуры, а не реальные тела.

Литература:

1. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Курс лекций /А.А. Горелов.-М.:Центр,1997 и 2004.-205 с.
2. Грушевицкая Т.Г. Концепции современного естествознания / Т.Г. Грушевичкая, А.П. Садохин.-Калуга,1997 и 1998.-235 с.
3. Карпинская Р.С. Философия природы: Коэволюционная стратегия / Р.С. Карпинская, И.К. Лисеев, А.П. Огурцов. - М.: Интерпракс, 1995.-352с.
4. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.-Воронеж,2009.-300с.
5. Концепции современного естествознания/ Под ред. Самыгина С.И. - Ростов-на-Дону:Феникс,1997 и 2002.-448 с.
6. Концепции современного естествознания/ Под ред. Лавриненко. - М.: Культура и спорт, ЮНИТИ,1997 и 2003.-271 с.

2. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Возникновение науки (проблема начала науки). Появление первых научных программ. Источники естественных знаний. Научные знания на Древнем Востоке. Наука и миф. Начало науки как переход от мифа к логосу. Классическая античная натурфилософия. Атомизм Левкиппа, Демокрита и др. древнегреческих ученых. Дуализм Аристотеля. Естествознание в средние века и эпоху Возрождения. Основные черты средневекового мировоззрения. Наука и научное познание в средние века. Революция в мировоззрении в эпоху Возрождения.

Научная революция 16-17 вв. и становление классической науки. Г. Галилей и его роль в формировании нового типа научного мировоззрения. Значение работ И. Ньютона в формировании естественнонаучных знаний.

Развитие и особенности классической науки (начало 18 в. по 20-е годы 20 в.). Значение работ Г. Лейбница, Р. Декарта, М.В. Ломоносова, Ч. Лайеля, Ж.-Б. Ламарка, Г. Шлейдена, Н. Шванна, А.М. Бутлерова, Д.И. Менделеева, Я.Х. Вант-Гоффа, Дж. К. Максвелла, Лапласа и И. Канта в переходе естествознания от науки собирающей факты, науки о законченных предметах к системати-

зирующей науке, науке о предметах и процессах и их происхождении и развитии.

Новейшая революция в науке (работы Г. Герца, К. Рентгена, П.Н. Лебедева, А. Эйнштейна, Э. Резерфорда, Н. Бора). Ч. Дарвин – начало нового эволюционного этапа в естествознании. Основные черты современного естествознания.

Становление российского государства и развитие естествознания. Зарождение естествознания на Руси. Развитие науки и культуры в 7-17 вв. Развитие естествознания в России в 18-20 вв.: крупнейшие открытия в области математики, физики, химии, географии, философии, биологии. Агроботанические исследования. Идеи В.И. Вернадского в развитии принципа эволюционизма: от биосферы к ноосфере.

История естествознания берет свое начало с VI в. до н.э., когда наука стала представлять собой не просто совокупность отрывочных, разрозненных сведений, а определенную систему знаний, являющуюся результатом деятельности особой группы людей – научного сообщества – по получению новых знаний. В отличие от цивилизаций Египта, Вавилона, Ассирии именно в культуре Древней Греции впервые обнаруживаются указанные характеристики науки.

Общая периодизация истории естествознания может быть представлена следующим образом:

1 период (VI в. до н.э.-IV в. н.э.) – натурфилософия;

2 период (IV в.-2-ая половина XV в.) – схоластика (религиозно-философское направление, пытавшееся решить вопросы бытия чисто рациональным путем, исходя при этом исключительно из догматов церкви, когда следствие выводится из канонических церковных текстов);

3 период (2-ая половина XV в.-XVIII в.) – механистическое естествознание;

4 период (XIX в.) – трансформизм и эволюционизм;

5 период (конец XIX в.- начало XX в.) – окончательный переход от механицизма к эволюционизму;

6 период (XX в.) – современное естествознание.

Первой в истории человечества формой существования естествознания была натурфилософия или философия природы (от

лат. *natura* - природа). Она характеризовалась, прежде всего, чисто умозрительным истолкованием природного мира, рассматриваемого в его целостности. В натурфилософии собственно философии отводилась роль "науки наук", ибо она является вместилищем всех человеческих знаний об окружающем мире, а естественные науки - лишь ее составными частями.

Характерной чертой натурфилософов было придумывание различных сил для истолкования непонятных явлений и процессов или мифического вещества (флогистон, эфир и т.п.). При этом действительные пробелы в естественнонаучных знаниях восполнялись в воображении.

В натурфилософии научная рациональность ввиду нехватки знаний и возможности объяснения фактов природы заменялась мифологией и верой в сверхъестественное. Именно постепенный переход от мифа к логосу (знанию) был важнейшим моментом в развитии человеческого мышления и человеческой цивилизации вообще.

Появление собственно науки происходит в Древней Греции в VII-VI вв. до н.э. Это связано, прежде всего, с целенаправленным получением знаний, возникновением и формированием организаций и людей, занимающихся этой проблемой, наличием материалов и технологий по получению знаний. Цель греческой античной науки - постижение истины из чистого интереса к ней самой, эта наука является системной и рациональной.

В Древней Греции того периода мышление ученых было направлено на самостоятельное и объективное рассмотрение природы как реальности, независимой от политических интересов и моральных норм. Для науки этого времени характерно стремление к познанию действительности, доказательству, критический дух и смелость выводов. Это и объясняет независимость греческой науки от мифологии, в которой шел процесс отделения объективных эмпирических знаний о мире от их мифологической оболочки и получивший название "от мифа к логосу", или более развернуто - "от мифических представлений к теоретическому мышлению".

Однако господство рабовладения в Греции развело теоретическую часть науки и практическую деятельность по разные

стороны. Первая была прерогативой свободных граждан, а вторая - уделом рабов. Поэтому античная наука отрицает эксперимент как метод познания, что закрыло дорогу развитию экспериментального естествознания.

Эпоха средневековья в Европе характеризовалась закатом классической греко-римской культуры и резким усилением влияния церкви. В это время философия тесно сближается с теологией (богословием, учением о боге) и фактически становится ее "служанкой".

В отличие от античности период средневековья не предложил новых научных программ, а свелся к новым интерпретациям и уточнениям ранее предложенных древнегреческими учеными. К тому же в этот период природа воспринималась не как нечто самостоятельное, несущее в себе свою цель и законы, а созданное Богом для блага человека. Догмат сотворения природы Богом стал господствующим и в науке возобладал телеологизм, объясняющий все природные явления с точки зрения божественного промысла. Это приводит к утрате завоеванных в античный период позиций науки, естественнонаучный интерес ослабевает, так как несамостоятельность природы не дает возможности ее познания и установления места и роли человека в ней.

Работами Г. Галилея начинается эпоха науки Нового времени, охватывающая период с XVII по XIX вв. По мнению А. Эйнштейна и Л. Инфельда именно Галилей решил "самую фундаментальную проблему, остававшуюся в течение тысячи лет неразрешенной из-за сложности, - это проблема движения.

В полной мере разработка динамики связана с работами И. Ньютона, работами которого завершается окончательный переход от преднауки к истинной науке в лице механицизма. Этот ученый создает дифференциальное и интегральное исчисления, положил начало развитию оптики, в частности, объяснив причину дисперсии света. Ньютон сформулировал три основных закона механического движения и завершил гелиоцентрическую модель Коперника, создав закон всемирного тяготения. Это закон колоссального обобщения, универсальный для большого и малого, для земного и небесного, лежащий в основе движения тел планетной системы.

Современная наука ведет свой отсчет с 10-20-х гг. XX в. Для нее характерна ассоциация математических, гуманитарных и технических отраслей, фундаментальных и прикладных знаний.

Основной отличительной чертой современного естествознания является системность в изучении объектов, процессов и явлений в природе. Для нее характерно развитие биосферного класса наук, а также концепции самоорганизации материи, что доказывает неслучайность появления Жизни и Разума во Вселенной.

Литература:

1. Бадина Г.В. Основы агрономии / Г.В. Бадина, А.В. Королев, Р.О. Королева.-Л.: Агропромиздат,1988.-448с.
2. Грушевицкая Т.Г. Концепции современного естествознания /Т.Г. Грушевицкая, А.П. Садохин. - Калуга, 1997 и 1998.-235 с
3. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии / В.Р. Ильченко. - М.: Просвещение,1986.-180с.
4. История России с древности до наших дней/ Под ред. Зуева М.Н. - М.: Высшая школа,1995.-428с.
5. Концепции современного естествознания/ Под ред. Самыгина С.И. - Ростов-на-Дону:Феникс,1997 и 2002.-448 с.
6. Пешков Л.В. История естествознания в России: Лекция / Л.В. Пешков. - Воронеж, 1996. - 18с.
7. Развитие естествознания в России.-М.:Наука,1977.-535с.

3. ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА (ЕНКМ)

Понятие естественнонаучной картины мира: общие представления, этапы развития. Методологическое познание картины мира. История развития представлений об общих закономерностях окружающего мира. Динамические и статистические закономерности в природе. Антропный метод в познании ЕНКМ. Метафизика и диалектика. Научная картина мира античных философов. Дуализм античных мыслителей (на примере Аристотеля). Геоцентризм (Птолемей) и гелиоцентризм (Коперник, Галилей). Трансформизм (И. Кант, М. Ломоносов, Р. Бойль и др.). Эволюционизм Ч. Дарвина. Глобальные естественнонаучные револю-

ции и их значение в формировании ЕНКМ. Основные этапы развития ЕНКМ: преднаучный, механистический, эволюционный. Эволюция механистической картины мира (Линнеевско-Ньютоновский период). Электромагнитная картина мира (работы М. Фарадея, Дж. Максвелла, А. Эйнштейна).

Современная ЕНКМ. Квантовая теория строения атома. Понятие о двойственной природе электромагнитных частиц. Теория эволюции Ч. Дарвина – новый этап в развитии научной картины мира. Учение В.И. Вернадского о биосфере как сложном планетарном биокосном теле. Новое научное знание и переход биосферы в ноосферу. Ноосфера – особая космическая система. Эволюция эволюции.

Научная истина - это не только факты и обобщения, но и законы, объясняющие их, теории, опирающиеся на них. Сумма законов о развитии природы (живой и неживой) формирует естественнонаучную картину мира. Следовательно, естественнонаучная картина мира - это картина сущности и основных законов развития в неживой и живой природе. Это синтетическое, систематизированное и целостное представление о природе на данном этапе научного познания.

Естественнонаучная картина мира обладает специфическими функциями:

- это внешний интерфейс естественных наук, то есть их представительство в общей культуре;
- мировоззренческая, определяющая стиль мышления (методология, структура, логика познания);
- эвристическая, то есть подготовка новых открытий, так как это связано с выходом за рамки логики существующих теорий.

За всю историю развития человечества можно выделить три основных естественнонаучных картины мира: сущностная (преднаучная), механистическая (XVII-XVIII вв.), эволюционная (современная).

В представлении советских ученых В. Кузнецова, Г. Идлиса и В. Гутиной естественнонаучную картину мира непосредственно определяют астрономия, космология, космогония и физика.

Астрономия - это наука о звездах и вообще о небесных светилах и, значит, обо всем нашем закономерном видимом мире. Она представляет нам необходимые для построения естественнонаучной картины мира наблюдательные данные.

Космология - это физическое учение о Вселенной как целом, включающее в себя теорию всего охваченного астрономическими наблюдениями мира как части Вселенной.

Космогония концентрирует внимание не на Вселенной как целом, а на непосредственно данном мире, космосе и прежде всего на его происхождении из чего-то первоначального, то есть на процессе происхождения этого уже определенным образом упорядоченного мироздания (со всеми его составляющими).

Физика закладывает необходимый теоретический фундамент под все мироздание, описываемое астрономией, космологией и космогонией, а следовательно, под все естествознание.

В современной естественнонаучной картине мира имеет место саморазвитие, и в ней присутствуют человек и его мысль. Чтобы ее понять, необходимо знать, как она развивалась.

В IV в. до н.э. Аристотель обобщает знания этого периода и создает первое целостное представление о природе – преднаучную картину мира, которая основана на следующих постулатах:

- единство живого и неживого мира, основанное на единстве материальных элементов;
- иерархическая структура мира;
- геоцентрическая модель Вселенной;
- всеобщность изменчивости и взаимопревращения природных тел, отсюда происхождение жизни из неживой материи;
- объяснение целесообразности организмов через борьбу за существование и своеобразный отбор.

Название "преднаучная" связано с тем, что ученые этого периода отрицали эксперимент и опыт как методы научного познания, поэтому многое в их учениях являлось идеализированным, вымышленным, мифологическим.

По своему методологическому подходу картина Аристотеля является дуалистичной, так как в ней признается равноправие двух начал: идеального (действие высшего разума, создавшего из хаоса движения атомов гармонию Вселенной) и материально-

го (взаимосвязь и всеобщность развития в природе, о чем говорилось выше).

В Западной Европе XVII в. характеризуется интенсивным развитием буржуазных отношений в обществе. Потребность капиталистического производства коренным образом изменила отношения людей к науке, к целям и значению человеческого познания. В век нарождающегося капиталистического производства наука и ее инструмент - разум рассматриваются как полезные инструменты созидания и преобразования мира.

Родоначальником нового подхода к науке является английский философ Френсис Бэкон (1561-1626 гг.). Его афоризм "знание - сила" в течение трех веков является символом науки. Наука, по мнению Ф. Бэкона, не может и не должна служить только целям обоснования Бога, а также быть знанием ради знаний. Конечная цель науки - изобретения и открытия. Цель же изобретений и открытий - человеческая польза, то есть удовлетворение потребностей и улучшение жизни людей, умножение власти человека над природой.

В XVII в. на смену преднаучной естественнонаучной картине мира приходит механистическая. Макс Планк назвал ее исторически первой естественнонаучной картиной мира Нового времени. Эта картина мира напоминала часы: любое событие однозначно определяется начальными условиями, задаваемыми абсолютно точно. В таком мире нет места случайности. В нем возможно существо, способное охватить всю совокупность данных о состоянии Вселенной в любой момент времени, которое может не только точно предсказать будущее, но и до мельчайших подробностей восстановить прошлое.

Крушение идей метафизического естествознания во второй половине XVIII в. связано с появлением труда Канта "Всеобщая естественная история и теория неба, или опыт об устройстве и механическом происхождении всего мироздания на основе Ньютоновских законов" (1755). Бюффон впервые попытался установить историчность всех природных явлений, взаимосвязь живой и неживой природы и сделал вывод, что изменение Земли неизбежно отражается на характере флоры и фауны конкретного периода. В физиологии к концу XVIII в. созрела идея круговорота

веществ в природе, эти данные уже были основаны на экспериментальных опытах химиков. Окончательное обоснование идеи изменчивости (трансформации) видов принадлежит французскому ученому-натуралисту Ж. Сент-Илеру, который считал, что единый план строения животных может изменяться вследствие смены условий обитания и приобретения отдельными органами новых функций (например, строение передних конечностей крысы, крота, летучей мыши).

Своей теорией эволюции Ч.Дарвин положил начало третьей естественнонаучной картине мира - эволюционной, которая успешно развивается до сих пор. Основным методом, лежащим в основе этой естественнонаучной картины мира, - метод эволюционизма, под которым понимается необратимое развитие путем медленных, постепенных количественных изменений. Эволюционизм определяется изменчивостью, наследственностью и естественным отбором, сопровождается приспособлением организмов к условиям существования, образованием и вымиранием видов, преобразованием биогеоценозов и биосферы в целом.

Теория эволюции видов Ч.Дарвина лежит в основе теории эволюции биосферы В.Вернадского, в которой эволюционные идеи перенесены на образование и развитие оболочки Земли, населенной живыми организмами, - биосферы.

Литература:

1. Вернадский В.И. Новое научное знание и переход биосферы в ноосферу// Философские мысли натуралиста.-М.: Наука, 1988.-С.124-152; 198-203.
2. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Курс лекций / А.А. Горелов. - М.: Центр,1997 и 2004.-205 с.
3. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.-Воронеж,2009.-300с.
4. Колычева Р.В. Естествознание: Курс лекций / Р.В. Колычева. - Воронеж: Изд-во Воронеж. госпедуниверситета,1995.-163с.
5. Кузнецов В.И. Естествознание / В.И. Кузнецов, Г.М. Идлис, В.Н. Гутина.- М.:Агар,1996.-384с.

4. ВСЕЛЕННАЯ

Понятие Вселенной. Космологические модели Вселенной. Структурные уровни ее организации. Современная наука о строении материи. Основные этапы эволюции материи во Вселенной (физический, химический, биологический, социальный). Классы материальных объектов (неживая - неорганическая и живая – органическая природа). Иерархические зависимости структурных уровней организации материи. Образование планетных систем в процессе эволюции Вселенной на примере образования Солнечной системы. Гипотезы Канта-Лапласа, Джинса-Вулфсона, О.Ю. Шмидта, Литтлтона, Камерона, Альвена-Хойла и др.

Понятие движения. Связь движения и материи. Основные типы движения и формы движения материи. Специфика и взаимосвязь форм движения материи.

Понятие пространства и времени. Концепции пространства и времени: субстанциональная и реляционная, их подходы и развитие. Современный взгляд на пространство-время как единый континуум. Значение работ Эйнштейна в развитии этих представлений. Взаимосвязь пространства-времени и движущейся материи. Проблема размерности пространства и времени и бесконечности. Качественное многообразие форм пространства и времени. Теория относительности и понятие пространства-времени.

Особенности биологического уровня организации материи. Отличие живого от неживого. Оптическая активность вещества и хиральность. Особенности живых молекул. Белки, ферменты и живые машины. Биологическое узнавание. Принципы воспроизводства и развития живых систем. Информационные макромолекулы (ДНК и РНК). Генетический код. Гены и кванты. Кибернетический принцип деятельности живых систем. Работы И. Шмальгаузена в области информационных свойств живой материи. Наследственность и изменчивость. Особенности биологического пространства и времени.

Понятие флуктуаций и их роль в зарождении Вселенной и ее эволюции. Диалектика и теория катастроф. Бифуркация. Бифур-

кационное дерево как модель эволюции природы, человека и общества. Социальное пространство-время.

Вселенная - это место вселения человека, доступное эмпирическому наблюдению. Вселенную в целом изучает космология. Почему, говоря о Вселенной, мы как бы ограничиваем данное понятие зоной, доступной эмпирическому наблюдению? Это связано с тем, что для науки важно то, что можно проверить опытным путем, современными научными методами. Вселенная представляет собой материальный мир, изучаемый в больших масштабах. Изучаемыми аспектами являются структурные образования от элементарных частиц до Метагалактик. Ступенями этой лестницы служат атомные ядра, атомы и молекулы; макроскопические и космические тела, планетные системы, звездные скопления, галактики, скопления галактик и Метагалактика.

Вопрос возникновения и строения Вселенной волновал человечество с давних времен. Взгляды на эти вопросы изменялись в процессе исторического развития общества и формирования естественнонаучной картины мира. Так, на первых этапах модель Вселенной была геоцентрической (Птолемей) и конечной, то есть ограниченной сферой. Эта модель просуществовала до XVI в., когда Коперник предложил гелиоцентрическую модель, в центре которой находилось Солнце. Эта модель также предполагала конечность и внешней границей в ней служила сфера неподвижных звезд. В 1916 г. Эйнштейн предложил свою модель, по которой вся наблюдаемая астрономическая Вселенная как целое - однородна и изотропна безгранична. Как говорил сам Эйнштейн, она безгранична, но конечна и является стационарной конечной сферически замкнутой. Но в 1929 г. Хаббл открывает "красное смещение" в спектрах внегалактических туманностей. Красное смещение - это понижение частот электромагнитного излучения: в видимой части спектра линии смещаются к его красному концу. Это смещение оказалось пропорционально расстоянию до источника, что и подтверждало гипотезу об удалении их, то есть о постоянном расширении Метагалактики. С этого момента модель Вселенной сменилась со стационарной на динамичную, расширяющуюся, с чем в дальнейшем согласился и Эйнштейн.

В процессе эволюции огромное значение имеют флуктуации (от лат. fluctuatio - колебание). Флуктуации - это случайные отклонения наблюдаемых физических величин от средних значений. Флуктуации наблюдаются у величин и явлений, зависящих от случайных факторов, описываемых статистическими закономерностями. Рождение Вселенной из физического вакуума произошло в результате флуктуаций, вследствие чего появлялись виртуальные частицы, благодаря взаимодействию которых вакуум приобретал особые свойства, шло уплотнение массы, которая, достигнув определенного предела, взорвалась и привела к рождению Вселенной.

При формировании новых структур необходимым является, наряду с открытостью системы и нахождением ее вдали от равновесия, наличие флуктуаций. Чем сложнее система, тем более многочисленны типы флуктуаций, угрожающих ее устойчивости. От исхода конкуренции между устойчивостью и неустойчивостью из-за флуктуаций зависит порог устойчивости системы. Превзойдя этот порог, система попадает в критическое состояние, которое называется точкой бифуркации. Дословно бифуркация (от лат. bifurcus - раздвоенный) - разделение на две ветви одного калибра, которые позже уже не пересекаются. В точке бифуркации система становится неустойчивой относительно флуктуаций и может перейти в новое качество, в новую область устойчивости (в физике - образование новой частицы; в химии - нового вещества; в биологии - нового вида). Обнаружение феномена бифуркации, как считает И. Пригожин, ввело в физику элемент исторического подхода. Любое описание системы, претерпевшей бифуркацию, требует включения как вероятностных представлений, так и классического детерминизма. Находясь между двумя точками бифуркации, система развивается закономерно, тогда как вблизи таких точек существенную роль играют флуктуации, которые и определяют, какой из путей дальнейшего развития будет избран.

Обнаружение феномена бифуркации, как считает И. Пригожин, ввело в физику элемент исторического подхода. Любое описание системы, претерпевшей бифуркацию, требует включения как вероятностных представлений, так и классического детерми-

низма. Находясь между двумя точками бифуркации, система развивается закономерно, тогда как вблизи таких точек существенную роль играют флуктуации, которые и определяют, какой из путей дальнейшего развития будет избран.

Естествознание рассматривает существование любого материального объекта только благодаря взаимосвязи образующих его элементов. Такая взаимосвязь приводит к изменению свойств, отношений и состояния. Изменение - это и есть движение. Поэтому под движением нужно понимать не только механическое перемещение тел в пространстве, но и любые взаимодействия, а также изменения состояний объектов, которые вызываются этими взаимодействиями. Движение - это и взаимопревращение элементарных частиц, и расширение Метагалактики, и обмен веществ в клетках, и обмен деятельностью между людьми в процессе их совместной жизни. Движение внутренне присуще материи. Оно так же абсолютно, как абсолютна и сама материя. То есть, ведущим является диалектический подход и движение – есть способ существования материи.

Анализ различного рода природных явлений вполне естественно ставит вопрос об их происхождении и изменении. Поэтому возникает необходимость пространственной и временной характеристик этих явлений и тем самым анализа категорий пространства и времени.

Пространство и время являются всеобщими формами существования всех материальных предметов и процессов. В этом качестве они стали предметом научных интересов человека из-за того, что весь мир разделяется на отдельные вещи, которые относительно самостоятельны, взаимосвязаны между собой и находятся в постоянном изменении.

Понятие пространства возникло на основе наблюдения и практического использования объектов, их объема и протяженности. Если свойства абстрагировать из действительности, отделить от самих материальных объектов, то мы получим представление о пространстве как таковом. Понятие пространства имеет смысл лишь постольку, поскольку сама материя дифференцирована, структурирована.

Понятие времени возникло на основе восприятия человеком смены событий, последовательной смены состояний предметов и круговорота различных процессов. Объекты материального мира находятся в движении и развитии, они представляют собой процессы, которые развертываются по определенным этапам. В них можно выявить некоторые стадии, сменяющие одна другую. Смена этих стадий может характеризоваться некоторой повторяемостью, длительностью. Сравнение различных длительностей может стать основой для количественных мер, выражающих скорость развертывания процессов, их ритм и темп. Если эти характеристики абстрагировать от самих процессов и рассматривать длительность как самостоятельные признаки процессов, то мы получаем представление о времени как таковом. Поскольку мир находится в состоянии движения и развития, то понятие времени имеет смысл; без движения и развития понятие времени бессмысленно.

Исходя из вышесказанного, пространство и время – это общие формы координации материальных объектов и их состояний. Пространство – это совокупность отношений, выражающих координацию сосуществующих объектов, их расположение друг относительно друга и относительную величину (расстояние и ориентация). Время – это совокупность отношений, выражающих координацию сменяющих друг друга состояний (явлений), их последовательность и длительность.

Теория относительности установила связь обособленных в классической механике понятий пространства и времени в единое понятие пространственно-временной непрерывности, или континуума.

В процессе эволюции Вселенной пространство-время переходило из одного качественного состояния в другое - в момент Большого взрыва это структура микромира с квантовыми эффектами, когда пространство-время было непрерывно и дискретно (это области 10^{-33} см и 10^{-43} с). Позже начинают формироваться мезо-, макро- и мегамиры, возникают новые виды материи с присущими им новыми формами движения и соответствующие типы пространственно-временных структур. Необходимо отметить, что форма пространства-времени всегда адекватна форме

движения материи. Поэтому выделяют физическое, химическое, биологическое и социальное пространство-время.

С появлением жизни во Вселенной возникает биологическое пространство-время, как бы вписанное во внешнее по отношению к нему пространство-время неживой природы. Главная особенность живого пространства - проявление левизны в организации (асимметрия расположения атомов в молекулах белка и нуклеиновых кислотах), чего нет в неживой природе. В. Вернадский считал, что биосфера - это сложная композиция искривленных (неевклидовых) пространств организмов и локальных евклидовых (плоскостных) пространств неорганических объектов, находящихся во взаимоотношениях.

Живая природа имеет и специфическую временную организацию, связанную с собственными временными ритмами и темпами изменения внутриорганизменных и надорганизменных биосистем, с взаимосвязью синхронизации ритмов друг с другом, а также с вращением Земли вокруг оси и вокруг Солнца.

С появлением социально организованной материи возникает социальное пространство-время. В обществе есть специфические пространственные отношения между его элементами, собственные ритмы и темпы изменения в различных сферах общественной жизни, проявляется ускорение темпов развития с прогрессом науки и техники.

Пространство как социальное функционирует расчлененно на ряд пространств, которые меняются по мере развития общества. Причем эти пространства могут существовать и одновременно, так как историческое развитие различных стран и областей Земного шара протекает по-разному (первобытно-общинная, рабовладельческая, феодальная, капиталистическая, социалистическая общественно-экономические формации).

Функционально выделяются из окружающей среды пространства жилья и поселений, территории хозяйственной деятельности. Появляются очеловеченное - освоенное и неосвоенное - природное пространства.

Для социального пространства характерно существование как единого целостного мира вещей "второй природы", то есть созданной человеком, мира идей и мира человеческих обществ.

венных отношений. В этом пространстве возникает и специфическое социальное время, то есть время общественной жизни, оно тоже является внутренним по отношению к внешнему природному времени.

В процессе эволюции Вселенной, вслед за физическим и химическим этапами эволюции материи, наступает биологический, который связан с возникновением жизни на планетах. Пока человеку проявление биологической эволюции известно только на Земле, но детальное изучение общего процесса эволюции Вселенной дает ему полное право предполагать наличие жизни и на других планетах, имеющих сходное строение с Землей.

Дальнейший теоретический шаг в понимании особенностей биологического уровня организации материи неизбежно связан с анализом непосредственно данной живой системы, ее расчленением на определенные подсистемы и элементы, изучением структуры системы, выявлением различных структурных уровней организации живых систем, среди которых различают следующие уровни:

1. Молекулярно-генетический.
2. Онтогенетический.
3. Популяционный (надорганизменный).

Для эволюции живых организмов от простейших форм (вирусы, бактерии) к разумным существам необходимы огромные интервалы времени, так как "движущей силой" такой эволюции являются мутации и естественный отбор - процессы, носящие случайный, статистический характер. Именно через большое количество случайных процессов реализуется закономерное развитие от низших форм жизни к высшим. На примере нашей планеты мы знаем, что этот интервал времени, по-видимому, превосходит 3,5 млрд лет.

Наиболее распространенными концепциями возникновения жизни на Земле являются:

- креационизм или божественное возникновение жизни, жизнь была создана сверхъестественным существом;
- самопроизвольное зарождение, то есть жизнь возникает неоднократно из неживого вещества спонтанно (абиогенез);

- стационарное состояние, когда жизнь существовала всегда, возникая одновременно с неживой материей;

- панспермия или космическое возникновение жизни, жизнь занесена на планету извне;

- биохимическая эволюция на основе законов физики и химии в историческом прошлом.

Наиболее разрабатываемой концепцией возникновения жизни является точка зрения биохимической эволюции, которая в 1923 г. была сформулирована советским ученым А.И. Опариным.

Понятие "живое вещество" многие авторы определяют как сложные молекулярные агрегаты - белковые тела, обладающие упорядоченным обменом веществ. В сравнении живого и неживого есть несколько фундаментальных отличий в вещественном, структурном, функциональном планах.

В вещественном плане в состав живого обязательно входят высокоупорядоченные макромолекулярные органические соединения, называемые биополимерами, - белки и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).

В структурном плане живое отличается от неживого клеточным строением.

В функциональном плане для живых тел характерно воспроизводство самих себя. Устойчивость и воспроизводство есть и в неживых системах. Но только в живых организмах имеет место процесс самовоспроизведения, то есть не что-то воспроизводит их, а они сами.

Для характеристики живого выделяют совокупность свойств, которые и определяют его специфику:

- сложная, упорядоченная структура и высокий уровень организации;

- использование энергии извне для поддержания внутренней упорядоченности, основной источник энергии (прямой или косвенный) - Солнце;

- адекватность реакции внешнему раздражению;

- живые организмы изменяются и усложняются в процессе развития;

- воспроизведение себе подобных;

- наследственность, информация о которой содержится в генах;

- адаптация к среде обитания.

Под эволюцией подразумевается процесс длительных, поступательных изменений, которые в конечном итоге приводят к коренным качественным сдвигам, завершающимся возникновением новых материальных систем, структур, форм и видов. Именно такой смысл придается понятию эволюции в теории Ч. Дарвина. Идеи о постепенном и непрерывном изменении всех видов растений и животных высказывались задолго до Ч. Дарвина. Современная теория органической эволюции отличается от дарвиновской по ряду пунктов:

- она ясно выделяет элементарную структуру, с которой начинается эволюция; такой структурой считается популяция, а не отдельная особь или вид;

- в качестве элементарного процесса эволюции рассматривается устойчивое изменение генотипа популяции;

- признание наличия в ходе эволюции не только медленных и постепенных изменений (периодов плавного перехода), но и резких скачкообразных переходов.

В биологии возникновение новых видов связано с бифуркациями, как и изменения в процессе эволюции Вселенной в целом. Длительное время ученые пытались выявить и описать взаимосвязь объектов живой и неживой природы, используя принцип поступательного движения от простого к сложному, выстраивая "лестницы" существ. Первая такая лестница была построена Аристотелем, в основание которой он поместил минералы как субстанцию неживой природы, а на вершину - разум в облике человека. Позже аналогичную схему использовал Бюффон, Линней, Ламарк. Но далеко не все виды растений и животных подчинялись такому строгому порядку, многие из них "выпадали" из поступательного шествия снизу вверх.

Установление в природе наличия флуктуаций, приводящих систему в особую точку раздвоения - бифуркации, позволило расположить живые организмы в виде "дерева", которое было названо бифуркационным, где из единого корня в процессе эволюции шло образование множества новых видов растений и животных. Бифуркационное дерево, как модель эволюции природы, пришло на смену лестнице существ, отражая достаточно объективно поступательность развития всего живого на Земле.

Литература

1. Введение в философию. - М.: Изд-во Политлитература, 1989. – Ч.2.-640с.
2. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания / В.В. Горбачев.- М.: Изд-во «Издательский дом ОНИКС 21 век», 2003.-592 с.
3. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Курс лекций / А.А. Горелов.-М.:Центр,1997 и 2004.-205 с.
4. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.-Воронеж,2009.-300с.
5. Колычева Р.В. Естествознание: Курс лекций / Р.В. Колычева.-Воронеж: Изд-во Воронеж. госпедуниверситета,1995.-163с.
6. Кузнецов В.И. Естествознание / В.И. Кузнецов, Г.М. Идлис, В.Н. Гутина.- М.:Агар,1996.-384с.
7. Новиков И.Д. Эволюция Вселенной / И.Д. Новиков.- М., 1990.-192с.
8. Опарин А.И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие / А.И. Опарин. - М.: Наука, 1968.-105с.
9. Шкловский И.С. Вселенная, Жизнь, Разум / И.С. Шкловский. - М.: Наука, 1987.-320с.
- 10.Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии / И.И. Шмальгаузен. - Новосибирск: Наука, 1968.-221с.

5. БИОСФЕРА

Учение о биосфере как особой форме организованности. Гипотеза Геи-Земли (Д. Лавлок, Л. Маргулис) – биологическая регуляция химической среды. Гипотеза А. Редфилда – биологический контроль химических факторов среды. Учение В.И. Вернадского о биосфере как особой форме организованности. Биогеохимические принципы Вернадского и живое вещество.

Структура биосферы и ее функциональная целостность. Законы развития биосферы и саморегуляция (идеи А. Редфилда, Д. Лавлока Л. Маргулис). Основные биологические подсистемы в биосфере, уровни их организации и иерархическая зависимость. Современные тенденции развития биосферы. Учение о ноосфере как новом состоянии, высшей разумной стадии развития биосфе-

ры. Леруа Э., Тейяр де Шарден, Вернадский В.И. о ноосфере. Принцип коэволюции – этап разумного регулирования отношений человека и природы. Проблемы ноосферогенеза (работы Н. Моисеева).

Главной научной концепцией естествознания, позволяющей ученым правильно понимать законы, управляющие развитием окружающей нас природы, стала естественноисторическая концепция. Только познав, как развивалось то или иное природное явление или объект, каков их генезис, можно понять и научно объяснить современность, надежно построить научный прогноз будущего. Достаточно назвать две наиболее фундаментальные концепции в естествознании на настоящий момент:

1) дарвинизм, центральное звено которого - учение о происхождении видов путем естественного отбора - основано на сравнительно-историческом анализе, преимущественно палеонтологическом;

2) учение В.В. Докучаева и В.И. Вернадского о почвах, ландшафтах и биосфере, основанное на естественноисторическом анализе происхождения этих сложных природных планетарных объектов.

В системе современного научного мировоззрения понятие биосфера занимает ключевое место во многих науках. Разработка учения о биосфере связана с именем русского ученого В.И. Вернадского, хотя имеет довольно длительную предысторию. Начало можно найти в книге Ж.-Б. Ламарка "Гидрогеология" (1802), в которой содержится одно из первых обоснований влияния живых организмов на геологические процессы. Затем был грандиозный многотомный труд А. Гумбольдта "Космос" (первая книга вышла в 1845 г.), в котором многими фактами был аргументирован тезис о взаимодействии живых организмов с теми земными оболочками, в которые они проникают. В 1875 г. Э. Зюсс предложил термин "биосфера", подразумевая под ней самостоятельную сферу, пересекающуюся с другими земными сферами, в которой на Земле существует жизнь. Он дал определение биосферы как совокупности организмов, ограниченной в пространстве и времени и обитающей на поверхности Земли.

Впервые идею о геологических функциях живого вещества, представление о совокупности всего органического мира в виде единого неразделимого целого высказал В.И. Вернадский в начале XX в.

Введя понятие "живого вещества" как совокупности всех живых организмов планеты, в том числе и человека, он тем самым вышел на качественно новый уровень анализа жизни и живого - биосферный. Это дало возможность понимать жизнь как могучую геологическую силу нашей планеты, действительно формирующей сам облик Земли. В функциональном плане живое вещество становилось тем звеном, которое соединяло историю химических элементов с эволюцией биосферы. Введение этого понятия также позволяло поставить и решить вопрос о механизмах геологической активности живого вещества, источниках энергии для этого.

Биосфера - это живое вещество планеты и преобразованное им косное вещество (образованное без участия живого). Таким образом, это не биологическое, геологическое или географическое понятие. Это фундаментальное понятие биогеохимии, один из основных структурных компонентов организованности нашей планеты и околоземного космического пространства, сфера, в которой осуществляются биоэнергетические процессы и обмен веществ вследствие деятельности жизни.

Проследивая развитие биосферы и заполняющего ее монолита живого вещества, усиливающегося, обретающего геологическую мощь воздействие человека на биосферу, В.И. Вернадский завершает исследования новым обобщением. Он формулирует учение о ноосфере - сфере разума - как особом периоде в развитии планеты и окружающего космического пространства. Ноосфера включает в себя социальные и природные явления, взятые в их целостности, единстве и противоречиях. Становление ноосферы определяется социально-природной деятельностью человека, его трудом и знаниями, то есть тем, что относится к космопланетарному измерению человека. По мнению акад. Моисеева Н.Н., гигантская геологическая деятельность человечества наглядна. Мы не знаем сейчас такого быстродействующего природного геологического процесса, с которым можно сравнить

мощь человечества, которое в настоящее время воздействует на природу фантастическими по мощности разрушительными силами.

Человек в своих антропологических, социальных, исторических гранях есть существо еще далеко не совершенное, в определенном смысле "кризисное". Тем не менее, существует идеал и цель высшего, духовного Человека, тот идеал, который и движет им в его росте, в превозможении собственной природы. Также и его создание - ноосфера - есть еще достаточно дисгармоничная, находящаяся в состоянии становления реальность, но вместе с тем и высший идеал этого становления. Ведь человек - единственное из живых существ, которое не только живет, и живет тем, что есть, но постоянно соотносит свою жизнь с тем, что должно быть, и стремится к этому.

Литература

1. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление / В.И. Вернадский. - М.: Наука, 1991.-92с.
2. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера / В.И. Вернадский.- М.: Наука, 1994.-271с.
3. Войткевич Г.В. Основы учения о биосфере / Г.В. Войткевич, В.А. Вронский.- М.: Просвещение, 1989.-160с.
4. Камшилов М.М. Эволюция биосферы / М.М. Камшилов.- М.:Наука,1979. – С.43-71, 161-165.
5. Колычева Р.В. Естествознание: Курс лекций / Р.В. Колычева. -Воронеж: Изд-во Воронеж. госпедуниверситета,1995.-163с.
6. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера / Н.Н. Моисеев.-М.: Наука,1990.-198с.
7. Шарден Тейяр де. Феномен человека / Шарден Тейяр де.- М.:Прогресс, 1965.- 351с.

6. ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ

Природа как объект философского осмысления. Корпускулярные и континуальные концепции описания природы. Динамические и статистические закономерности в природе. Концепция самоорганизации и проблемы самоорганизации материи. Самоор-

ганизация в живой и неживой природе. Самоорганизация в неравновесных системах и диссипативных структурах. Порядок и хаос. Стрела времени. Универсальные сценарии перехода к хаосу. Хаос, квант и проблема времени. Рождение порядка из хаоса. Синергетическое видение эволюции Вселенной.

Симметрия законов природы. Пространственно-временные симметрии: однородность времени, однородность и изотропность пространства, эквивалентность систем отсчета. Симметрия и законы сохранения, теорема Э. Нетер. Морфогенез как цепочки нарушения симметрии. Нарушение симметрии в ходе биологической и социально-экономической эволюции. Понятие гомеостаза, как механизма поддержания устойчивости систем и роль в нем флуктуаций. Самоорганизация в экономике. Синергетические представления устойчивости в экономике. Экономическая модель длинных волн Н.Д. Кондратьева.

В начале XX в. возникли два несовместимых, на первый взгляд, представления о материи: 1) или она абсолютно непрерывна; 2) или она состоит из дискретных частиц. Физики предпринимали многочисленные попытки совместить две эти точки зрения, но определенное время они оказывались безрезультатными. Казалось, что физика зашла в тупик, из которого нет выхода.

По современным представлениям о корпускулярно-волновом дуализме материи, ее дискретность и непрерывность дополняют друг друга. Кроме того, атомизму, то есть принципиальной дискретности или квантовости материи, сопутствует принципиальная непрерывность (предельная однородность) пустоты. Совершенно новый элемент современной квантово-полевой картины мира - наличие в ней наблюдателя.

Квантово-полевая или квантово-релятивистская картина мира и в настоящее время развивается и дополняется все новыми и новыми элементами, гипотезами, теориями. Но принципиально важным остается признание корпускулярно - континуальной природы материи, единства пространства - времени и движущейся материи.

Понятие хаоса играло немаловажную роль на протяжении всей истории развития человеческой мысли. С хаосом связывали

представления о гибельном беспорядке, о неразличимой пучине, зияющей бездне. Под хаосом понимается регулярная нерегулярность. Зачастую хаос определяют как крайнюю непредсказуемость постоянного нелинейного и нерегулярного сложного движения, возникающую в динамической системе. Однако хаос не так случаен, как это может казаться на первый взгляд. Он подчиняется своим закономерностям.

Движение от порядка к хаосу и обратно, по всей видимости, является сущностью Вселенной, какие бы проявления ее мы не изучали. Наряду с теорией хаоса развивается и теория самоорганизации природных систем, основой которой является изучение поведения отдельных элементов системы приводящего к возникновению нового порядка из хаоса.

Начиная с 70-х годов XX в. бурно развивается направление, называемое синергетикой, в фокусе внимания которого находятся системы, в которых эволюция протекает от хаоса к порядку. Синергетика (это понятие означает кооперативность, сотрудничество, взаимодействие различных элементов системы), по определению ее создателя Г. Хакена, занимается изучением систем, состоящих из многих подсистем самой различной природы, таких как электроны, атомы, молекулы, клетки, нейтроны, механические элементы, фотоны, органы животных и даже люди. Это наука о самоорганизации простых систем, о превращении хаоса в порядок.

В синергетике возникновение упорядоченности сложных систем обусловлено рождением коллективных типов поведения под воздействием флуктуаций, их конкуренцией и отбором того типа поведения, который оказывается способным выжить в условиях конкуренции. Как замечает при этом сам Хакен, это приводит нас в определенном смысле к своего рода обобщенному дарвинизму, действие которого распространяется не только на органический, но и на неорганический мир.

Если устойчивые системы ассоциируются с понятием детерминистического, симметричного времени, то неустойчивые хаотические - с понятием вероятностного времени, подразумевающего нарушение симметрии между прошлым и будущим.

Поэтому эволюция должна удовлетворять трем требованиям: 1) необратимость, выражающаяся в нарушении симметрии между прошлым и будущим; 2) необходимость введения понятия "событие"; 3) некоторые события должны обладать способностью изменить ход эволюции.

Синергетика определяет, что чем сложнее система, тем более многочисленны типы флуктуаций, угрожающих ее устойчивости.

Самоорганизация - это способность системы к стабилизации некоторых параметров посредством направленно упорядоченности ее структурных и функциональных отношений с целью противостоять энтропийным факторам среды. Иначе: самоорганизация - структура в действии. С точки зрения парадигмы самоорганизации становится ясным, что условием развития не только живых, но и динамических систем вообще является взаимодействие системы и окружающей ее среды. Таким образом, самоорганизация выступает как источник эволюции систем, так как она служит началом процесса возникновения качественно новых и более сложных структур в развитии систем.

В той или иной степени представление о симметрии есть у всех людей, так как этим свойством обладают самые разные предметы, играющие важную роль в повседневной жизни. Да и многим творениям человека порой умышленно придается симметричная форма. Возможно, наиболее симметрично выглядит мяч, который всегда одинаков, как его ни поверни. В природе симметрия также встречается в изобилии. Снежинка обладает удивительной гексагональной симметрией. Кристаллы также имеют характерные геометрические формы. У падающей дождевой капли форма идеальной сферы и, замерзая, она превращается в ледяной шарик - градину. Другой вид симметрии, часто наблюдаемый в природе и в созданных человеком вещах, так называемая зеркальная симметрия. Человеческое тело приближенно обладает зеркальной симметрией относительно вертикальной оси. Многие архитектурные сооружения (арки, соборы) обладают этим видом симметрии. Симметрии, соответствующие вращению или отражению, не исчерпывают весь запас симметрий, существующих в природе. Исследуя математическое описание

той или иной физической системы, физики открывают время от времени новые и неожиданные симметрии. Они достаточно тонко "запрятаны" в математический аппарат и незаметны тому, кто непосредственно наблюдает эту физическую систему. Принципы симметрии тесно связаны с законами сохранения физических величин - утверждениями, согласно которым численные значения некоторых физических величин не изменяются со временем в любых процессах или в определенных классах процессов. Фактически во многих случаях законы сохранения просто вытекают из принципов симметрии. Законы симметрии имеют однозначный, динамический характер, не допускающий какого-либо статистического разброса для значений сохраняющихся физических величин.

Связь между свойствами симметрии физической системы и законами сохранения устанавливает теорема Эмми Нётер: каждому непрерывно зависящему от одного параметра преобразованию соответствует закон сохранения.

Предполагают, что одним из первых результатов расширения и соответственно охлаждения Вселенной было нарушение симметрии между веществом и антивеществом, а именно между разноименно заряженными частицами, как электрон и позитрон. Поэтому система в целом сохраняла симметричность, нарушение которой было связано с дальнейшими процессами расширения и охлаждения. Это привело к перевесу (асимметрии) между веществом и излучением в пользу первого. Именно эта первичная асимметрия привела в дальнейшем к возникновению огромного богатства и разнообразия материальных образований, явлений и форм. Таким образом, благодаря разрушению симметрии между различными типами физических взаимодействий стало возможно не только возникновение микро- и макроскопических объектов, но также последующая взаимосвязанная эволюция микро-скопической и макроскопической ветвей развития. Поэтому мы с полной уверенностью можем говорить о том, что асимметрия в природе начала проявляться уже в первые моменты образования Вселенной. Процессы самоорганизации, как и переходы от одних структур к другим, сопровождаются нарушением симметрии. Так, при описании необратимых процессов пришлось отка-

заться от симметрии времени, характерной для обратимых процессов в механике. Нарушение симметрии наблюдается и в ходе социально-экономической эволюции общества. Выявление закономерностей в развитии экономической конъюнктуры является непременным условием для обоснования научного прогнозирования. Н.Д. Кондратьев предпринял с этой целью исследования ценовых и производственных показателей (в основном Англии, Франции и США), суммировав их динамику в виде кривой индекса товарных цен за период с 1780 по 1920 г. С тех пор прошло еще более 70 лет и мы имеем возможность проверки прогностических возможностей выявленных ранее закономерностей. Проверяя правильность своих построений, Н.Д. Кондратьев привлек социологическую информацию, благодаря чему установил, что повышательным волнам больших циклов соответствуют наиболее значительные социальные потрясения и перевороты в жизни общества. При сопоставлении обоих рядов обращает на себя внимание тот факт, что наиболее крупные социально-экономические потрясения, вписываясь в интервалы научно-технических революций, попадают в интервал, заключенный между максимумами волн, то есть совмещаются с завершающими фазами этих революций. Как видно из этого же рисунка, практически все хронологические этапы, заключенные между всплесками экономических и научно-технических волн, сопровождаются крупными межнациональными войнами.

Иными словами, закономерности, выявленные Н.Д. Кондратьевым в отношении больших циклов экономической конъюнктуры, несомненно, являются фундаментальным открытием, подтверждающим проявление асимметрии в социально-экономической эволюции.

Литература

1. Введение в философию. - М.: Изд-во Политлитература, 1989. – Ч.2.-640с.
2. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания / В.В. Горбачев.-М.: Изд-во «Издательский дом ОНИКС 21 век», 2003.-592 с.

3. Грушевицкая Т.Г. Концепции современного естествознания / Т.Г. Грушевицкая, А.П. Садохин.-Калуга,1997 и 1998.-235 с
4. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.-Воронеж,2009.-300с.
5. Компанеец А. Симметрия в макро- и микромире / А. Компанеец.- М.: Наука,1978.
6. Кондратьев Н.Д. Основные проблемы экономической статистики и динамики / Н.Д. Кондратьев.-М.:Наука,1977.

7. ЭНЕРГИЯ

Земля – планета солнечной энергии. Основные источники энергии. Понятие о качестве энергии. Закон сохранения энергии в макроскопических процессах. Тепловая энергия. Взаимопревращения различных видов энергии друг в друга. Законы термодинамики. Понятие энтропии. Энтропия и вероятность. Проблема «тепловой смерти Вселенной». Флуктуационная гипотеза Больцмана. Идеи И. Пригожина и развитие термодинамики неравновесных систем. Эволюция природных систем и формирование диссипативных структур. Преобразование и накопление энергии в живых системах различного уровня: клетка, организм, биосфера. Перенос энергии в системе. Альтернативные источники энергии. Роль современного естествознания в преодолении энергетического кризиса.

Энергия - это мера всего, это единая мера различных форм движения. Мы так часто пользуемся данным термином в своей повседневной жизни, что не задумываемся о том центральном месте, которое занимает это понятие в структуре современного естествознания, являясь, по существу, фундаментом всего здания современной физики. Энергия проявляется во множестве различных форм. На нашей планете основным источником энергии является Солнце. Без энергии, излучаемой Солнцем, не было бы жизни на Земле. Миллиарды лет назад Солнце пробудило жизнь на нашей планете и неустанно поддерживает ее, щедро посылая нам свою энергию. Именно потоки солнечной энергии привели в движение круговороты веществ на планете. Внутри Солнца происходят ядерные реакции, однако громадные гравитационные

силы сдерживают взрыв внутри звезды. Но часть в виде световой энергии - потоков фотонов - отрывается от Солнца и рассеивается в космическом пространстве, достигая и нашей планеты. Нагрев океана и атмосферы происходит по-разному, обеспечивая конвекции, то есть образования восходящих потоков и циркуляции воздушных масс. Поэтому Мировой океан и суша образуют единую тепловую систему, поддерживающую общий энергетический баланс планеты.

Важная роль солнечной энергии - реакция фотосинтеза, хотя на нее в год затрачивается 1×10^{22} Дж или 0,2% всей суммы солнечной энергии. Под действием солнечной энергии фотосинтез вовлекает в круговорот огромные массы воды, минеральных веществ и углекислого газа. На нашей планете он создает колоссальный геохимический эффект, выраженный массой углерода, вовлекаемой ежегодно в построение органического вещества всей биосферы.

Термин "энергия" в смысле динамической переменной появился лишь в 1807 г. в работе Юнга "Курс лекций по натуральной философии". Именно Юнг вводит понятие энергии для обозначения "живой силы", не выводя его за рамки механистического описания явлений природы.

В середине XX в., при изучении природных систем была установлена их открытость. Это позволило создать И. Пригожину неравновесную термодинамику. Если равновесная термодинамика изучает процессы преобразования, протекающие в замкнутых системах, состояние которых близко к состоянию термодинамического равновесия, то неравновесная термодинамика - процессы преобразования в открытых системах, для которых применим принцип самоорганизации. Для осуществления принципа самоорганизации открытые системы должны иметь приток энергии и вещества извне. Такие системы Пригожин назвал диссипативными. Важным моментом в разработке проблем неравновесной термодинамики является ее отношение к проблеме необратимости времени. Самоорганизация не подчиняется статистическим законам, но при ее протекании в явном виде обнаруживается "стрела времени", то есть переход открытой системы

из одного упорядоченного состояния в другое невозможно повернуть вспять, то есть время в природе необратимо.

Принцип возрастания энтропии - важнейший принцип термодинамики. Он соответствует стремлению любой системы к состоянию термодинамического равновесия, которое можно отождествить с хаосом.

Для описания термодинамических процессов первого начала термодинамики оказывается недостаточно, ибо оно не позволяет определить направление протекания процессов в природе. Тот факт, что энтропия изолированной системы не может убывать, а только возрастает и достигает максимального значения в равновесном состоянии, является отражением того, что в природе возможны процессы, протекающие только в одном направлении - в направлении передачи тепла только от более горячих тел менее горячим.

В основе термодинамики лежит различие между двумя типами процессов - обратимыми и необратимыми. Понятие энтропии введено в физическую теорию как раз для того, чтобы отличать в случае изолированных систем обратимые процессы (энтропия максимальна и постоянна) от необратимых процессов (энтропия возрастает).

Благодаря работам великого австрийского физика Л. Больцмана это отличие было сведено с макроскопического уровня на микроскопический. Больцман первым увидел связь между энтропией и вероятностью. При этом он понял, что энтропия должна выражаться через логарифм вероятности. Точка зрения Больцмана означала, что необратимое возрастание энтропии в изолированной системе, которая не обменивается энергией с окружающей средой, следует рассматривать как проявление все увеличивающегося хаоса, постепенного забывания начальной асимметрии, ибо асимметрия приводит к уменьшению числа способов, которыми может быть осуществлено данное макросостояние, то есть к уменьшению термодинамической вероятности. Так что любая изолированная система самопроизвольно эволюционирует в направлении забывания начальных условий, перехода в макроскопическое состояние, соответствующее состоянию хаоса и максимальной симметрии. При этом энтропия воз-

растает, что соответствует самопроизвольной эволюции системы. Закон этот обойти нельзя, возрастание энтропии является платой за любой выигрыш в работе, оно присутствует во всех физических явлениях. В состоянии теплового равновесия энтропия достигает своего максимального значения. Иными словами, в равновесном состоянии существует состояние молекулярного хаоса, что означает полное забывание системой своего начального состояния, несохранения системой информации о своем прошлом.

Установлению закона сохранения и превращения энергии способствовало также открытие эффектов, отличных от механических и тепловых, а также превращения других форм движения в тепловую энергию. Еще Майер в своей работе составляет таблицу всех рассматриваемых "сил" природы и приводит 25 случаев их взаимопревращений. Рассмотрев превращение теплоты в механическую работу, имеющее место в функционировании паровой машины, он говорит об электрической "силе" и превращении механического эффекта в "электричество", о "химической силе вещества", о превращении "химической силы" в теплоту и электричество. Он распространяет положение о сохранении и превращении этих различных "сил" природы на живые организмы, утверждая, что при поглощении пищи в организме постоянно происходят химические процессы, результатом которых являются тепловые и механические эффекты.

Несмотря на единство законов природы, биологические системы имеют ряд особенностей. Во-первых, все живые системы открыты и функционируют лишь в условиях постоянного обмена веществом и энергией, для них понятие равновесности заменяется понятием стационарных состояний. Во-вторых, процессы в клетках протекают в условиях отсутствия перепада температуры, давления и объема, поэтому переход теплоты в работу в организме невозможен и тепловыделение представляет собой невозвратимую потерю энергии. Поэтому в ходе эволюции в организмах выработались механизмы прямого преобразования одной формы энергии в другую, минуя ее переход в тепло. В организме лишь небольшая часть освобождающейся энергии превращается в тепло, а большая ее часть преобразуется в форму

свободной химической энергии специфических соединений, в которых она очень мобильна и при постоянной температуре превращается в иные формы, совершая работу или используясь для биосинтеза, КПД которого может достигать 30% и выше.

Развитие биоэнергетики показало единообразие энергетических процессов во всем живом мире – от микроорганизмов до человека. Единными для растительного и животного мира оказались вещества, в которых энергия аккумулируется, и процессы, с помощью которых такое аккумулирование осуществляется. Веществами, через которые реализуется энергетика организмов, являются макроэргические соединения, характеризующиеся наличием фосфатных групп. Работы в этой области были начаты русским биохимиком В.А. Энгельгардтом. Энергия, освобождающаяся при отщеплении фосфатных групп, может использоваться для синтеза биологически важных веществ с повышенным запасом свободной энергии и для процессов жизнедеятельности. Важнейшим соединением, являющимся практически единственным трансформатором и передатчиком энергии, является аденозинтрифосфорная кислота – АТФ, расщепляющаяся до аденозиндифосфорной кислоты – АДФ или аденозинмонофосфорной кислоты – АМФ.

Обмен веществ состоит из сопряженных процессов распада сложных веществ (катаболические процессы) и их синтеза (анаболические процессы). Первые являются экзергоническими, т.е. идут с уменьшением свободной энергии ($\Delta F < 0$) и могут протекать спонтанно, самопроизвольно. Вторые являются эндергоническими и протекают с увеличением свободной энергии ($\Delta F > 0$), поэтому самопроизвольно не протекают, им требуется дополнительная энергия. В клетке это осуществляется благодаря сопряжению обоих процессов, когда одни используют энергию, освобождаемую при протекании других.

Литература

1. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Курс лекций / А.А. Горелов.-М.:Центр,1997 и 2004.-205 с.
2. Грушевицкая Т.Г. Концепции современного естествознания / Т.Г. Грушевицкая, А.П. Садохин.-Калуга,1997 и 1998.-235 с.

3. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания / Т.Я. Дубнищева. – Новосибирск, 1997.-550с.
4. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.-Воронеж,2009.-300с.
5. Колычева Р.В. Естествознание: Курс лекций / Р.В. Колычева.-Воронеж: Изд-во Воронеж. госпедуниверситета,1995.-163с.
6. Концепции современного естествознания/ Под ред. Самыгина С.И. – Ростов-на-Дону:Феникс,1997.-С.140-190.
7. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир / Б. Небел. Т.1 и 2.-М.:Мир,1993.
8. Одум Ю. экология / Ю. Одум. Т. 1 и 2.-М.:Мир,1986.
9. Скулачев В.П. Эволюция биологических механизмов запасания энергии / В.П. Скулачев // Соросовский образовательный журнал.-1997.- №5.-С.11-20.

8. ЭВОЛЮЦИЯ

Сущность эволюции. Факторы и движущие силы эволюции. Подтверждение эволюции. Эволюционное и индивидуальное развитие. Гипотеза возникновения жизни: креационизм, самопроизвольное зарождение, теория стационарного состояния, теория панспермии, биохимическая эволюция. Необходимые условия для возникновения жизни. Теория абиогенного происхождения жизни А.И. Опарина. Теория эволюции Ж.-Б. Ламарка. Ч. Дарвин о происхождении видов в результате естественного отбора. Современное представление об эволюции. Синтетическая теория эволюции. эволюция и генетика. Законы генетики Менделя Г. Хромосомная теория наследственности. Единство и многообразие органического мира, возникновение наследственных вариантов. Процессы мутагенеза и передача наследственной информации. Онтогенез и филогенез. Жизненные циклы, биологическое время. Смерть и ее биологический смысл. Законы генетики в жизни человека и сельскохозяйственном производстве.

Литература

1. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Курс лекций / А.А. Горелов.-М.:Центр,1997 и 2004.-205 с.

2. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания / В.В. Горбачев - М.: Изд-во «Издательский дом ОНИКС 21 век», 2003.-592 с.

3. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.-Воронеж,2009.-300с.

4. Колычева Р.В. Естествознание: Курс лекций / Р.В. Колычева.-Воронеж: Изд-во Воронеж. госпедуниверситета,1995.-163с.

5. Концепции современного естествознания/ Под ред. Самыгина С.И. – Ростов-на-Дону:Феникс,1997.-С.140-190.

6. Кузнецов В.И. Естествознание / В.И. Кузнецов, Г.М. Идлис, В.Н. Гутина.- М.:Агар,1996.-384с.

9. ЧЕЛОВЕК: ОРГАНИЗМ И ЛИЧНОСТЬ

Возникновение человека на грани перехода от биологической к социальной формам движения материи. Место и роль человека в процессе эволюции биосферы. Человек как космическое существо. Биосоциальные основы поведения человека. Проблема сущности человека.

Особенности функционирования основных систем организма. Организм как целое. Мозг и высшая нервная деятельность. Эмоции и творчество. Здоровье и болезнь, проблема сохранения здоровья. Работоспособность. Основные типы патологии и меры профилактики. Стресс и тренировка.

Философия о смысле жизни и бессмертии. Биологический возраст. Ресурсы биосферы и демографические проблемы.

Биологические законы и общество. Биоэтика и поведение человека. Биологически обоснованные потребности и естественные права человека. Биополитика.

Человек является венцом творения природы. Это связано с тем, что он интегрирует и замыкает в себе все формы и уровни организации материи. Только человек обладает разумом - высшим результатом развития мира. Благодаря этому он научился подчинять себе природу на основе познания законов ее развития.

С точки зрения места человека в общей истории Земли ее можно разделить на три периода: 1) чисто геологическая эволю-

ция (до появления живого); 2) геологобиологическая эволюция; 3) духовная эволюция, сфера разума.

Процесс развития человека в историческом аспекте нельзя представлять в виде линейного процесса, в котором все ископаемые формы составляют единую последовательность, соединяющую прошлое и настоящее. Эволюцию можно представить в виде бифуркационного дерева, и это процесс постоянного возникновения новых ответвлений, большая часть которых быстро исчезает. современный человек не только и не столько биологический вид, сколько социальный организм. Поэтому, по выражению социологов и философов, он возник на грани перехода от биологической к социальной форме движения материи и несет в себе эту пограничную двойственность. Поэтому человек - это биосоциальный организм.

По мнению французского ученого Тейяра де Шардена: "Человек вошел бесшумно, он шел столь тихо, что когда мы начинаем его замечать, по нестираемым следам каменных орудий, выдающих его присутствие, он уже покрывает весь Старый Свет. Он уже говорит и живет группами, добывает огонь. Возникновение человека - это процесс коллективный. И первым человеком может быть только множество людей". Так обосновано единство биологического и социального в человеке.

В настоящее время род Номо (Человек) представлен одним видом - Человек разумный, остальные виды вымерли, стали ископаемыми. По современным представлениям человек возник 3-3,5 млн лет назад в тропическом поясе и районах субтропиков. В границах рода Номо выделяют две группы по структуре мозга. Первая - более примитивная - палеоантропы, вторая - с полным развитием мозга - неантропы.

Необходимо отметить, что эволюция человека продолжается на всем протяжении его существования. Но она все больше относится к его социальной жизни. Сила естественного отбора в социальном мире все больше ослабевает, и это связано с тем, что человек научился защищать себя от влияния природных факторов. Сейчас наблюдается огромное генетическое сходство различных групп людей. Человек как личность обладает нравственностью (или пониманием своих преимуществ над другими био-

логическими видами) и моралью (или пониманием невозможности слепого следования своим врожденным склонностям и необходимости их контролировать). Для любой личности характерно наличие потребностей, которые можно разделить на следующие основные группы: 1) биологические или физиологические; 2) поведенческие или психологические; 3) социальные; 4) трудовые. В связи с этим Н. Бердяев писал, что личность следует отличать от индивида - она есть категория духовная, индивид же есть категория натуралистически-биологическая.

Как биологический организм, или самостоятельно существующая единица органического мира, представляющая собой саморегулирующуюся систему и реагирующую как единое целое на изменения окружающей среды, человек обладает всеми основными физиологическими функциями живых организмов. В процессе эволюции жизни организм функционирует как единое целое и при его изучении применяется системный подход. Хотя изучать организм можно на различных уровнях: молекулярном, клеточном, тканевом, органном и организменном.

Наиболее обоснованной в философском и естественнонаучном отношении остается трактовка психики и сознания на базе ставшей уже классической теории отражения, конкретизированной кибернетикой, теорией информации, синергетикой, физиологическими, психологическими, генетическими и другими разделами современного естествознания. В рамках этой теории сознание не отрывается от материи и ее движения и вместе с тем не отождествляется с ними, а понимается как высшая форма отражения - особого всеобщего свойства материи. Сознание является отражением материи (ее движения, пространства, времени и всех других ее свойств) как по содержанию, так и по способу своего существования.

Материальной основой психики выступает изучаемое в физиологии функционирование нервной системы, органов чувств, спинного и головного мозга, которые в своей совокупности извлекают из окружающей среды (и из самого организма) информацию, обрабатывают ее и в соответствии с ней управляют поведением организма. Где есть психика, там обязательно должна быть нервная система. Различают два типа поведения животных:

инстинктивное - врожденное, которое передается по наследству, обеспечивается безусловными рефлексам, и индивидуально приобретенное, связанное с условными рефлексам.

Материальной основой психики выступает изучаемое в физиологии функционирование нервной системы, органов чувств, спинного и головного мозга, которые в своей совокупности извлекают из окружающей среды (и из самого организма) информацию, обрабатывают ее и в соответствии с ней управляют поведением организма. Где есть психика, там обязательно должна быть нервная система. Различают два типа поведения животных: инстинктивное - врожденное, которое передается по наследству, обеспечивается безусловными рефлексам, и индивидуально приобретенное, связанное с условными рефлексам.

Таким образом, понимание сознания как отражения является объективным и рациональным. Теория отражения в состоянии связать сознание, духовную сферу жизни людей с их повседневными нуждами и заботами. Человеческое сознание представляет сложную, разветвленную и относительно самостоятельную систему, объединяющую в единое целое мышление, эмоции и одухотворенные чувства.

Нервная система обеспечивает взаимодействие организма с внешней средой и регулирует работу всех органов и систем органов. Она делится на центральную и периферическую, а также на соматическую и вегетативную.

Соматическая нервная система обеспечивает чувствительную и двигательную функции, а вегетативная – иннервирует все внутренние органы и железы.

Центральная нервная система (ЦНС) состоит из спинного и головного мозга. Ее структурно-функциональной единицей является нейрон.

В процессе эволюции в организме человека сформировался механизм высшей нервной деятельности, изучение которой связано с работами И.П. Павлова, создавшего учение о безусловных и условных рефлексам как двух различных формах поведения человека.

Безусловные рефлексы – видовые генетические, закрепленные, стереотипные формы поведения. Они возникают сразу и не нуждаются в выработке (например, пищевые, оборонительные).

Условные рефлексы – индивидуально приобретенные в процессе жизни и обучения приспособительные реакции, возникающие на основе образования временной связи между условным раздражителем и безусловнорефлекторным актом. Условный рефлекс образуется благодаря многократному сочетанию условного раздражителя со стимулом, вызывающим безусловный рефлекс. Такая форма приобретенного поведения дает возможность для развития, обучения, приобретения навыков, умений, знаний на основе индивидуального опыта.

Сознание – это высшая форма отражения мозгом человека окружающего мира, создающее такое знание, которое может быть передано другим людям в форме слов, математических символов, рисунков и т.д. Формирование сознания связано с развитием речи, которая представляет собой исторически сложившуюся форму общения людей с помощью символов и знаков. В выполнении речевой функции левому полушарию коры больших полушарий головного мозга принадлежит господствующая роль, тогда как правое полушарие доминирует в отношении восприятия предметов, геометрических фигур, деталей образов.

От всех других живых существ человек отличается более всего тем, что на протяжении своей индивидуальной жизни он никогда не достигает “целей” жизни родовой, исторической, то есть в этом смысле человек – постоянно не реализуемое адекватно существо. Именно поэтому призвание человека – всестороннее развитие всех своих способностей, внесение личного вклада в общую историю человечества, его прогресс и культуру. В этом и заключается смысл жизни отдельной личности, который она реализует через общество, но, в принципе, таков же и смысл жизни всего человечества, который оно реализует в исторически неоднозначных формах.

По выражению Л.Н. Толстого: “Человек может рассматривать себя как животное среди животных, живущих сегодняшним днем; он может рассматривать себя и как члена семьи, как члена общества, народа, живущего веками; как часть всего бесконеч-

ного мира, живущего бесконечное время и поэтому устанавливает, кроме отношения к ближайшим явлениям жизни, свое отношение ко всему бесконечному по времени и пространству миру, понимая его как одно целое.” Поэтому смысл жизни человека заключается в самой жизни, в ее вечном движении как становлении самого человека.

Таким образом, глобальное предназначение человека и человечества состоит в “бессмертии” разума и гуманности и носит духовный характер, относится не к биологической стороне, а личностной, социальной.

Литература

1. Введение в философию. - М.: Изд-во Политлитература, 1989. – Ч.2.-640с.
2. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Курс лекций / А.А. Горелов.-М.:Центр,1997 и 2004.-205 с.
3. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания / Т.Я. Дубнищева. – Новосибирск,1997.-550с.
4. Карпинская Р.С. Философия природы: Коэволюционная стратегия / Р.С. Карпинская, И.К. Лисеев, А.П. Огурцов.-М.: Интерпракс, 1995.-352с.
5. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.-Воронеж,2009.-300с.
6. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир / Б. Небел. Т.1 и 2.-М.: Мир,1993.
7. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и природопользование в России / В.Ф. Протасов, А.В. Молчанов.- М.: Финансы и статистика,1995.- 528с.

10. ЭВОЛЮЦИОННОСИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА КАК ОСНОВА ЦЕЛОСТНОСТИ КУЛЬТУРЫ

Современное естествознание и проблемы социума. Техногенное общество. Роль современного естествознания в преодолении энергетического, экологического и информационного кризисов. Принцип универсального эволюционизма и проблемы коэво-

люции. Конвергенция естественнонаучного и гуманитарного знания. Естественнонаучное обоснование нравственности. Наука, философия, религия – новые возможности диалога. Целостность, широта, разносторонность и фундаментальность образования и формирование гармоничной личности.

Современный мир с точки зрения естествознания одновременно един и удивительно многообразен, он вечен и бесконечен в постоянном процессе взаимопревращения одних конечных систем в другие. Он является единой и единственной полностью самообусловленной субстанцией - системой, а каждая ее отдельная часть может быть только относительно самостоятельной, но неизбежно зависимой от других конечных систем и от общих законов бытия. Поэтому современный принцип изучения и описания природы, основная парадигма естественнонаучной картины мира – эволюционно-синергетическая, когда природа рассматривается одновременно дискретной и непрерывной. Такой подход проявляется в использовании физических принципов познания становления и развития неживой и живой природы, использовании идей синергетики для описания поведения сложных неравновесных самоорганизующихся систем как для решения естественнонаучных, так и обществоведческих проблем гуманитарных наук.

Новая мировоззренческая парадигма, основанная на представлениях и моделях синергетики, устраняет различия между естествознанием и обществоведением и позволяет создать единую эволюционно-синергетическую картину мира. Понятия синергетики и аппарат нелинейного мышления превращают изначально гуманитарно-интуитивные методы описания социальных, экономических, психологических, исторических и других объектов и систем гуманитарной природы из описательных (констатирующих) в научно обоснованные (прогнозируемые). Будущие перспективы развития человечества при этом обосновываются на возможности эволюции перехода материи от более вероятных хаотических состояний к менее вероятным, но реально возможным и более организованным упорядоченным состояниям. Закономерно, что такая методология физических принципов синергетики может применяться даже для познания и описания меха-

низмов творчества на основе использования пригожинского перехода от хаоса к порядку.

В современном естествознании закономерно укладываются представления о единой модели универсальной эволюции и концепции глобального эволюционизма, в котором четко прослеживается переход от космогенеза, геогенеза, биогенеза к антропо-социогенезу и ноосферогенезу. Согласно такой концепции Вселенная развивается в пространстве и времени как единое природное целое, в чем проявляется основная закономерность глобального эволюционизма – направленность развития этого мирового целого на повышение своей структурной организации.

Таким образом, убедившись в необходимости целостного естествознания, мы подходим к пониманию необходимости и целостной общечеловеческой культуры, применяя единый эволюционно-синергетический подход к природе, обществу и человеку. Самоорганизация общественных процессов отражает единство институтов политики, культуры и экономики, становится ведущей и развивающейся идеей человеческого взаимопонимания и общественного развития.

Для настоящего времени характерна динамическая смена научных парадигм как сложившихся научных стереотипов с учетом интегративного характера знаний о мире, как духовном, так и материальном. Сохранение высокого статуса фундаментальных знаний должно сочетаться с расширением разработок прикладного характера, связанных с удовлетворением потребностей социума. В этом случае должна усиливаться роль гуманитарного аспекта, что отражается в гуманизации отношения человека и природы в условиях нарастающего экологического кризиса. Это должно обеспечить условия жизни как отдельных видов животного и растительного мира, так и в целом живого вещества на Земле, сохранения биоты и перехода к ноосфере, стратегии устойчивого равновесия естественных экосистем и развития нового информационного когерентного общества и цивилизаций.

Литература

1. Введение в философию. - М.: Изд-во Политлитература, 1989. – Ч.2.-640с.

2. Гиренок Ф.И. Экология. Цивилизация. Ноосфера / Ф.И. Гиренок.-М.: Наука, 1987.-182с.
3. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания / В.В. Горбачев.- М.: Изд-во «Издательский дом ОНИКС 21 век», 2003.-592 с.
4. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: Курс лекций / А.А. Горелов.-М.:Центр,1997 и 2004.-205 с.
5. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания / Т.Я. Дебнищева. – Новосибирск,1997.-550с.
6. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.-Воронеж,2009.-300с.
7. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир / Б. Небел. Т.1 и 2.-М.: Мир,1993.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Наука и религия.
2. Наука и философия.
3. Эволюция и место науки в системе культуры. Естествознание как составная часть культуры.
4. Уровни естественнонаучного познания. Соотношение эмпирического и теоретического уровней исследования.
5. Значение моделирования в естествознании. Эволюция познавательных моделей в понимании природы.
6. Понятие системы и системный метод в естествознании, его специфика и перспективы.
7. Рациональный естественнонаучный метод, его возможности и ограничения, дополнительность с художественным методом освоения действительности.
8. Применение математических методов в естествознании.
9. Проблема двух культур и ее решение в естествознании.
10. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого. Этика науки.
11. Возникновение науки (проблема ее начала). Появление первых научных программ.

12. Возникновение античной науки. Древнегреческий и древнеримский периоды античной натурфилософии.

13. Естествознание эпохи Средневековья и Возрождения.

14. Научная революция 16-17 вв. и становление классической науки. Галилей и его роль в формировании нового типа научного мировоззрения.

15. Значение работ И. Ньютона в формировании естественнонаучных знаний.

16. Новейшая революция в естествознании. Основные черты современного естествознания.

17. Формирование русского государства и развитие естественнонаучных знаний.

18. Общие понятия научной картины мира. Этапы развития.

19. Методологическое познание картины мира (идеализм и материализм).

20. История развития представлений об общих закономерностях окружающего мира. Антропный метод в познании научной картины мира (антропоцентризм).

21. Метафизика и диалектика в воззрениях на развитие и познание закономерностей окружающего мира.

22. Научная картина мира античных ученых. Дуализм Аристотеля.

23. Геоцентризм и гелиоцентризм в формировании научной картины мира.

24. Трансформизм и эволюционизм в познании закономерностей окружающего мира.

25. Глобальные естественнонаучные революции и их значение в формировании научной картины мира.

26. Механицизм в развитии научной картины мира (Линнеевско-Ньютоновский период).

27. Электромагнитная картина мира и начало крушения механистической картины мира.

28. Проникновение вглубь материи. Теория относительности и квантовая теория строения атома – окончательное крушение механистической картины мира. Понятие о двойственной природе электромагнитных частиц.

29. Теория эволюции Ч. Дарвина – эволюционный этап в развитии научной картины мира.

30. Генная теория наследственности. Понятие о делимости гена. Ген – квант в биологии.

31. Учение В.И. Вернадского о биосфере как сложном планетарном биокосном теле.

32. Новое научное знание и переход биосферы в ноосферу, особую космическую систему.

33. Эволюция эволюции.

34. Понятие Вселенной: зарождение и основные этапы эволюции. Модель большого взрыва как момент рождения Вселенной.

35. Современная наука о строении материи. Основные этапы эволюции материи во Вселенной.

36. Образование солнечной системы в процессе эволюции Вселенной и место в ней планеты Земля.

37. Понятие движения. Движение – форма существования материи. Основные типы движения. Формы движения материи, их специфика и взаимосвязь.

38. Понятие пространства и время, единство и многообразие их свойств.

39. Проблема размерности пространства и времени, понятие их бесконечности.

40. Качественное многообразие форм пространства и времени в природе.

41. Теория относительности и понятие пространства-времени.

42. Особенности биологического уровня организации материи. Отличие живого от неживого.

43. Особенности живых молекул. Белки, ферменты и живые машины.

44. Биологическое узнавание. Принципы воспроизводства и развития живых систем.

45. Информационные молекулы (дезоксирибонуклеиновая кислота - ДНК и рибонуклеиновая кислота - РНК).

46. Кибернетический принцип деятельности живых систем.

47. Особенности биологического пространства и времени.

48. Понятие флуктуаций и их роль в зарождении Вселенной и ее эволюции.
49. Бифуркация. Бифуркационное дерево как модель эволюции природы, человека и общества.
50. Социальное пространство и время.
51. Биосфера как особая форма организованности. Теория эволюции В.И. Вернадского.
52. Гипотезы А. Редфилда и Лавлока-Маргулис в развитии теории эволюции биосферы. Идеи саморегуляции биосферы.
53. Современные тенденции развития биосферы. Ноосфера – разумная стадия в развитии биосферы.
54. Принцип коэволюции – этап разумного регулирования отношений человека и природы. Ноосфера – реальность и мечты.
55. Самоорганизация в неживой и живой природе.
56. Порядок и хаос. Универсальные сценарии перехода к хаосу. Хаос, квант и проблема времени. Рождение порядка из хаоса.
57. Синергетическое видение эволюции Вселенной.
58. Понятие гомеостаза, роль в нем флуктуаций.
59. Диалектика и теория катастроф в эволюции Вселенной, солнечной системы и Земли (представления Дж. Кювье, Ч. Лайеля, Р. Тома и др.).
60. Земля – планета солнечной энергии.
61. Основные источники энергии. Понятие качества энергии.
62. Проблема «тепловой смерти Вселенной». Флуктуационная гипотеза Больцмана.
63. Преобразование и накопление энергии в живых системах различного уровня организованности – от клетки до биосферы в целом.
64. Альтернативные источники энергии. Роль современного естествознания в преодолении энергетического кризиса.
65. Теории возникновения жизни. Теория абиогенного происхождения жизни А.Опарина.
66. Роль живых организмов и человека в эволюции Земли.
67. Современное представление об эволюции материи. Синтетическая теория эволюции.

68. Эволюция и генетика. Законы генетики в жизни человека. Биотехнология.

69. Единство и многообразие органического мира. Возникновение наследственных вариантов.

70. Онтогенез и филогенез.

71. Жизненные циклы. Биологическое время. Смерть и ее биологический смысл.

72. Возникновение человека на грани перехода от биологической к социальной форме движения материи.

73. Эволюция человека: сущность и основные этапы. Место и роль человека в процессе эволюции биосферы. Космическая роль современного человека.

74. Человек: организм и личность. Биосоциальные основы поведения.

75. Мозг и высшая нервная деятельность. Эмоции, творчество и работоспособность в жизни человека.

76. Здоровье и болезнь. Проблемы сохранения здоровья. Факторы риска. Патологии и их профилактика.

77. Процессы мутагенеза и передача наследственной информации.

78. Понятие стресса и тренировки. Значение тренировок в преодолении отрицательного влияния стресса.

79. Здоровье и патологическое потомство как категории экологии человека. Изменение генофонда.

80. Проблема сущности человека. Философия о смысле жизни, о смерти и бессмертии.

81. Ресурсы биосферы и демографические проблемы. Биологические законы и общество. Биоэтика и поведение человека.

82. Биологически обоснованные потребности и естественные права человека. Биополитика.

83. Современное естествознание и проблемы социума.

84. Техногенное общество. Его основные черты и перспективы развития. Роль естествознания.

85. Роль современного естествознания в преодолении энергетического, экологического и информационного кризисов.

86. Учение о ноосфере как этапе разумного регулирования отношений человека и природы. Работы Н. Моисеева.

87. Принцип универсального эволюционизма и проблемы коэволюции. Конвергенция естественнонаучного и гуманитарного знания.

88. Синергетика: новые подходы в изучении природы.

89. Синергетика и экономика.

90. Эволюционно-синергетическая парадигма: от целостности научного знания к целостной культуре.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ

Раздел 1.

1. Мотылева Л.С. Концепции современного естествознания / Л.С. Мотылева, В.А. Скоробогатов, А.М. Судариков.- СПб:Изд-во Союз,2000. – 320с.

2. Радугин А.А. Введение в религиоведение:Курс лекций / А.А. Радугин.- М.: Центр,1996.-300с.

3. Свиридов В.В. Введение в естествознание / В.В. Свиридов.-Воронеж: Изд-во Воронеж.госпедун-та,1996.-207 с.

4. Современная философия науки: Хрестоматия.-М.: Логос, 1996.-393с.

Раздел 2.

1. Болотов А.Т. Избранные сочинения по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике / А.Т. Болотов.-М.:Изд-во Моск. общества испытателей природы,1952.-524с.

2. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания / В.В. Горбачев.-М.: Изд-во «Издат. дом ОНИКС 21 век»,2003.-592с.

3. История естествознания в России. В 2-х томах.-М.:Изд-во АН СССР,1957 и 1960гг. (Т.1 – 495с., Т.2 – 702с.).

4. Естественнонаучные представления Древней Руси/ Сб. статей АН СССР.-М.:Наука,1978.-175с.

5. Кузнецов Б.Г. Патриотизм русских естествоиспытателей и их вклад в науку / Б.Г. Кузнецов.-М.:Наука,1951.-272с.

6. Свиридов В.В. Введение в естествознание / В.В. Свиридов. -Воронеж: Изд-во Воронеж.госпедун-та,1996.-207 с.

Раздел 3.

1. Берман З.И. История эволюционных учений в биологии / З.И. Берман. - М.-Л.: Наука, 1996.-320с.
2. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии / В.Р. Ильченко. - М.: Просвещение, 1986.-180с.
3. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания / В.В. Горбачев.- М.: Изд-во «Издат. дом ОНИКС 21 век», 2003.-592с.
4. Завадский К.М. Эволюция эволюции / К.М. Завадский, Э.И. Колчинский.- Л.:Наука, 1977.-256с.

Раздел 4.

1. Ахундов М.Д. Концепции пространства и времени: истоки, эволюция, перспективы / М.Д. Ахундов.-М., 1982.-222с.
2. Вайнберг С. Первые три минуты / С. Вайнберг.- М.: Энергоиздат, 1981.- 98с.
3. Диалектика в науках о природе и человеке: эволюция материи и ее структурные уровни.-М., 1983.-178с.
4. Пространство и время.-Киев:Наукова Думка, 1984.-301с.
5. Розенталь И.Л. Элементарные частицы и структура Вселенной / И.Л. Розенталь. - М.: Наука, 1984.
6. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? / Э. Шредингер. - М. : Атомиздат, 1972.-88с.

Раздел 5.

1. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания / В.В. Горбачев. - М.: Изд-во «Издат. дом ОНИКС 21 век», 2003.-592с.
2. Кольцова О.М. Концепции современного естествознания / О.М. Кольцова.- Воронеж: Изд-во Воронеж. госагроуниверситет, 2000.-314с.
3. Кузнецов В.И. Естествознание / В.И. Кузнецов, Г.М. Идлис, В.Н. Гутина.- М.:Агар, 1996.-С.365-373.
4. Моисеев Н.Н. Расставание с простатой / Н.Н. Моисеев.- М.: «Аграф», 1998.-480с.
5. Проблемы до антропогенной эволюции биосферы.- М.: Наука, 1993.

Раздел 6.

1. Берталанфи Л. Общая теория систем. Системные исследования / Л. Берталанфи.-М.: Наука,1969.

2. Кондратьев Н.Д. Большие циклы экономической конъюнктуры / Н.Д. Кондратьев // Проблемы экономической динамики.- М.:Наука, 1985.- 320с.

3. Пригожин И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках / И. Пригожин.-М.:Наука,1985.- 327с.

4. Пригожин И. Порядок и хаос / И. Пригожин, И. Стенгерс.- М.: Прогресс, 1986.-283с.

5. Пригожин И. Время, хаос, квант / И. Пригожин, И. Стенгерс.- М.: Прогресс, 1994.-352с.

6. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен.-М.:Наука,1985.-420с.

Раздел 7.

1. Одум Г. Энергетический баланс природы и человека / Г. Одум, Э. Одум. -М.: Наука,1985.-320с.

2. Феймановские лекции по физике. Вып.4. Кинетика. Теплота. Звук. - М.: Мир, 1967,С.99-123.

3. Шелепин Л.А. Солнечная активность и Земля / Л.А. Шелепин.- М.: Знание, 1980.-150с.

Раздел 8.

1. Глобальный эволюционизм.-М.,1994.-150с.

2. Дарвин Ч. Происхождение видов / Ч. Дарвин.- М.: Наука,1987.

3. Рапопорт И.А. Генетическая дискретность и механизм мутаций / И.А. Рапопорт.-М.: Наука,1996.-252с.

4. Фролов И.Т. Генетика и диалектика / И.Т. Фролов.- М.: Наука,1968.-360с.

5. Шкловский И.С. Вселенная. Жизнь. Разум / И.С. Шкловский. - М.: Наука, 1987.-320с.

Раздел 9.

1. Капица С.П. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле / С.П. Капица.-М., 1999.-154с.

2. Роуз С. Устройство памяти / С. Роуз.-М.:Мир,1995.-200с.

3. Софер М.Г. Возможности природы и потребности человека / М.Г. Софер, С.Р. Софер.-Л.: Знание,1991.-32с.

4. Тейяр де Шарден. Феномен человека / Тейяр де Шарден.- М.: Прогресс,1973.- 296с.

Раздел 10.

1. Моисеев Н.Н. Восхождение к Разуму / Н.Н. Моисеев.- М.:Аграф,1993.- 125с.

2. Радугин А.А. Введение в религиоведение: Курс лекций / А.А. Радугин.- М.: Центр,1996.-300с.

3. Реввель П. Среда нашего обитания. В 4-х кн. / П. Реввель, Ч. Реввель. - М.: Мир,1994.-Кн.1.-340с.

4. Современная философия науки: Хрестоматия.-М.: Логос, 1996.-393с.

5. Филатов Ф.П. Научные познания и мир человека / Ф.П. Филатов.-М.: Знание, 1989.-345с.

6. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен.-М.:Наука,1985.-420с.

Контроль самостоятельной работы и полученных знаний осуществляется написанием рефератов и на экзамене, т.к. вопросы самостоятельной работы входят в состав вопросов к зачету.



Издается в авторской редакции
Оригинал-макета подготовил Брянцев М.В.

Подписано в печать 24.04.2012 г. Формат 60x84¹/₁₆

Бумага кн.-журн. Усл. п.л 3,2 Гарнитура Таймс.

Тираж 40 экз. Заказ № 6088.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Типография ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1

Информационная поддержка: <http://tipograf.vsau.ru>

Отпечатано с оригинал-макета заказчика. Ответственность за содержание
предоставленного оригинал-макета типография не несет.

Требования и пожелания направлять авторам данного издания