

Министерство образования Российской Федерации  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Хабаровский государственный технический университет»

В. А. Кныр

# **КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

для студентов гуманитарных и экономических специальностей  
всех форм заочного обучения

Хабаровск  
Издательство ХГТУ  
2002

В. А. Кныр

**КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВО-  
ЗНАНИЯ**

Хабаровск 2002

**КНЫР В. А. КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ:  
УСТАНОВОЧНАЯ ЛЕКЦИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ И  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВСЕХ ФОРМ ЗАОЧНОГО  
ОБУЧЕНИЯ. – ХАБАРОВСК: ИЗД-ВО ХАБАР. ГОС. ТЕХН. УН-ТА, 2002. –  
28 С.**

Включает варианты контрольной работы, методические указания по ее выполнению, список литературы, экзаменационные вопросы.

Печатается в соответствии с решениями кафедры «Физика» и методического совета факультета математического моделирования и процессов управления.

- © Издательство Хабаровского  
государственного технического  
университета, 2002
- © Кныр В.А.

# 1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Концепции современного естествознания» базируется на синтезе естественных наук (физика, химия и биология) и содержит наиболее важные представления этих наук о мире и месте человека в нем.

Знание современных фундаментальных научных положений естествознания, его мировоззренческих и методологических выводов является необходимым элементом подготовки специалистов в любой области деятельности и соответствует осуществляемой реформе высшего образования, направленной на усиление его фундаментальности и разносторонности, способствует умению творчески адаптировать последние достижения в своей области к конкретным условиям труда.

Цель курса «Концепции современного естествознания» заключается в формировании у студентов научного мировоззрения и теоретического мышления, способности методологически применять естественно-научные знания в своей профессиональной деятельности.

Студент должен иметь представление об основных вопросах курса «Концепции современного естествознания», содержащихся в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования России. В них включаются: естественно-научная и гуманитарная культура; научный метод; история естествознания; панорама современного естествознания; тенденции развития; корпускулярная и континуальная концепции описания природы; порядок и беспорядок в природе; хаос; структурные уровни организации материи; микро-, макро- и мегамиры; пространство, время; принципы относительности; принципы симметрии; законы сохранения; взаимодействие; близкодействие; дальнедействие; состояние; принципы суперпозиции, неопределенности, дополненности; динамические и статистические закономерности в природе; законы сохранения энергии в макроскопических процессах; принцип возрастания энтропии; химические процессы, реакционная способность веществ; внутреннее строение и история геологического развития Земли; современные концепции развития геосферных оболочек; литосфера как абиотическая основа жизни; экологические функции литосферы; ресурсная, геодинамическая, геофизико-геохимическая, географическая оболочки Земли; особенности биологического уровня организации материи; принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем; многообразие живых организмов - основа организации и устойчивости биосферы; генетика и эволюция; человек: физиология, здоровье, эмоции, творчество, работоспособность; биоэтика; человек, биосфера и космические циклы; ноосфера; необратимость времени; самоорганизация в живой и неживой природе; принципы универсального эволюционизма; путь к единой культуре.

Студент должен знать фундаментальные концепции естествознания и уметь пользоваться в своей профессиональной деятельности:

- системным подходом, направленным на целостный охват изучаемых процессов и явлений в их взаимосвязи и взаимодействии с другими явлениями;
- эволюционным подходом к явлениям, событиям и процессам, позволяющим понять их роль в общем процессе развития;
- концепцией самоорганизации, раскрывающей внутренние причины эволюции.

## **2. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ**

Выполнение контрольной работы является формой изучения студентами дисциплины в межсессионный период.

Выбор варианта контрольной работы проводится по принципу: последняя цифра номера зачетной книжки совпадает с номером варианта.

Для выполнения контрольной работы необходимо подобрать литературу по теме, изучить учебный материал, составить план изложения каждого вопроса и в соответствии с ним написать ответ на каждый из трех вопросов контрольной работы. Объем контрольной работы не должен превышать 15-20 страниц школьной тетради. Материал должен быть изложен грамотно и разборчивым почерком. Обязательно наличие полей и нумерация страниц. После изложения каждого вопроса должны быть ссылки на первоисточники.

На титульном листе контрольной работы необходимо указать фамилию, имя и отчество автора контрольной работы, факультет, специальность, номер зачетной книжки, домашний адрес. На втором листе контрольной работы указывается план изложения материала по каждому вопросу с оглавлением.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно, подписывается и до начала сессии сдается (высылается) в деканат. Методист деканата регистрирует контрольную работу и передает на кафедру физики, где она проверяется преподавателем и через методиста возвращается студенту.

В случае неудовлетворительного выполнения контрольная работа возвращается студенту на доработку. При удовлетворительном выполнении со студентом проводится собеседование по контрольной работе, после чего он допускается к экзамену.

### **Варианты контрольной работы**

#### **№ 1**

1. Революция в естествознании в первой половине XX века.
2. Теория Большого Взрыва.
3. Эволюционная теория Дарвина.

#### **№ 2**

1. Современная естественно-научная картина мира.
2. Звезды и их эволюция.
3. Современная наука о сущности и истоках человеческого сознания.

#### **№ 3**

1. Эмпирический и теоретический уровни научного познания.
2. Развитие представлений о пространстве и времени.
3. Образование Солнца и планет Солнечной системы.

#### **№ 4**

1. Естественно-научная и гуманитарная культура.
2. Корпускулярно-волновой дуализм материи.

### 3. Строение Земли.

#### № 5

1. Предмет естествознания. Естественные науки: физика, химия, биология.
2. Развитие идей атомизма.
3. Гидросфера и атмосфера Земли.

#### № 6

1. Натурфилософия и ее место в истории естествознания.
2. Клетка как структурная и функциональная единица живого. Состав и строение клетки.
3. Учение Вернадского о биосфере.

#### № 7

1. Естествознание эпохи Средневековья.
2. Соотношение динамических и статистических законов природы.
3. Молекулярно-генетические основы наследственности и изменчивости.

#### № 8

1. Зарождение эмпирического научного знания (Египет, Вавилон, Индия, Китай).
2. Принцип возрастания энтропии.
3. Теория Опарина о происхождении жизни на Земле.

#### № 9

1. Создание классической механики и экспериментального естествознания.
2. Самоорганизация в открытых неравновесных системах.
3. Исторические этапы развития жизни на Земле.

#### № 10

1. Развитие естествознания в XVIII – XIX веках.
2. Космологические модели Вселенной.
3. Происхождение человека.

### 3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для самостоятельного изучения материала и выполнения контрольной работы рекомендуется следующая литература.

#### Основная литература

1. Суханов А. Д., Голубева О.Н. Концепции современного естествознания. М.: Агар, 2000.
2. Найдыш В. М. Концепции современного естествознания. М.: Гардарики, 2000.
3. Потеев М. И. Концепции современного естествознания. С-Пб.: Питер, 1999.
4. Дубнищева Т. Я. Концепции современного естествознания. Новосибирск: ЮКЭА, 1997.

5. Концепции современного естествознания (Под ред. Самыгина С. И.). Ростов-н/Д: Феникс, 1997.
6. Грушевицкая Т. С., Садохин А. П. Концепции современного естествознания. М.: Высш. шк., 1997.

### **Дополнительная литература**

1. Рузавин Г. И. Концепции современного естествознания. М.: ЮНИТИ, 1999.
2. Солопов Е. Ф. Концепции современного естествознания. М.: ВЛАДОС, 1998.
3. Кокин А. В. Концепции современного естествознания. М.: ПРИОР, 1998.
4. Горелов А. А. Концепции современного естествознания. М.: Центр, 1997.
5. Кузнецов В. И., Идлис Г. М., Гутина В. Н. Естествознание. М., 1996.
6. Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.А. Краткий очерк теории эволюции. М.: Наука, 1977.
7. Кудрявцев П. С. Курс истории физики. М.: Высш. шк., 1992.
8. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. М.: Прогресс, 1994.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: Прогресс, 1986.
10. Шкловский И. С. Проблемы современного астрофизики. М.: Наука, 1982.
11. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. М.: Наука, 1980.
12. Опарин А. И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М., 1960.
13. Дубинин Н. П. Генетика и человек. М., 1978.
14. Общая биология (Под ред. Дубинина Н. П.). М., 1980.
15. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989.

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

По курсу «Концепции современного естествознания» написано много учебников и учебных пособий, в которых разные вопросы курса изложены с различной степенью полноты. Список некоторых из них, которые имеются в библиотеке ХГТУ, представлен в разд. 3. Следует иметь в виду, что в различных библиотеках и в продаже могут быть и другие учебники, в которых вопросы контрольной работы изложены достаточно полно, следовательно, они могут быть также использованы при выполнении контрольной работы.

Теперь разберем, на что нужно обратить внимание при освещении каждого вопроса контрольной работы.

### *1. Эмпирический и теоретический уровни научного познания*

Здесь необходимо описать методы эмпирического познания (наблюдение, эксперимент, измерение) и теоретического познания (абстрагирование, идеализация, мысленный эксперимент, формализация, индукция, дедукция), показать их взаимодополняемость при изучении различных явлений природы. Необходимо отметить, что существуют методы, которые могут одновременно применяться на эмпирическом и теоретическом уровнях познания (анализ, синтез, аналогия, моделирование), коротко остановиться на них. Все эти вопросы очень подробно и хорошо описаны в [1].

### *2. Естественно-научная и гуманитарная культура*

Понятие культура охватывает все многообразие материальной и духовной деятельности людей. Вся наука, включая естествознание, является одной из важнейших форм культуры, без которой невозможно производство материальных и духовных благ.

Вслед за делением культуры на материальную и духовную в XX в. установилось деление культур на естественно-научную и гуманитарную.

Гуманитарные науки имеют свою специфику в сравнении с естествознанием. Гуманитарное знание тесно связано с герменевтикой как искусством истолкования текстов, проникновения во внутренний мир другого человека, понимания его мыслей и переживаний.

Но определенное различие естествознания и гуманитарного знания не отрицает наличия и сходства между ними, общих закономерностей развития тех и других. Как в естествознании, так и в гуманитарных науках усиливаются интеграционные процессы и за счет прямых связей между ними, и за счет общих методов исследования. Обогащается техническое оснащение гуманитарных исследований (компьютеризация, электронное оборудование лабораторий психических исследований, использование радиоизотопных методов определения возраста археологических находок и др.). С другой стороны, например, результаты логических и лингвистических исследований используются в разработках информационных средств естествознания. Тем самым устанавливаются связи гуманитарных наук с естественными науками. Все большее значение приобретают совместные работы естественников и гуманитариев в сфере этических и правовых проблем науки.



В контрольной работе все изложенное выше необходимо осветить более подробно.

### *3. Зарождение эмпирического научного знания*

Здесь необходимо отметить, что в III–II тыс. до н. э. в процессе усложнения и разделения труда, развития ирригационного земледелия, строительства храмов и пирамид, возникновения письменности появилась необходимость и возможность перехода к специфической познавательной деятельности, направленной на сбор информации, ее проверку, накопление и сохранение, а также передачу знаний от поколения к поколению, т. е. зародилась наука. Далее следует рассказать о тех конкретных знаниях в области математики, астрономии, химии, которые были известны в древнем Египте, Вавилоне, Индии и Китае.

### *4. Античный период в истории естествознания*

При подготовке этого вопроса необходимо отметить, что натурфилософия (или философия природы) возникла в Греции в VI в. до н. э. Для натурфилософии характерно чисто умозрительное истолкование природного мира, рассматриваемого в его целостности. Натурфилософы считали, что окружающий человека мир (который они называли космосом) упорядочен и наделен качествами, присущими живым существам. При этом считалось, что предметы окружающего мира состоят из простых начал («стихий»), к которым чаще всего относили огонь, воду, воздух и землю. Далее необходимо остановиться на взглядах отдельных представителей натурфилософии (Демокрит, Аристотель, Евклид, Пифагор, Эпикур, Архимед, Птолемей и др.).

### *5. Естествознание эпохи Средневековья*

При подготовке этого вопроса необходимо иметь виду, что в средние века наука в Европе находилась в полной зависимости от богословия и схоластики и переживала длительный период упадка. Для этого периода времени характерно появление астрологии, алхимии, магии, каббалистики и других проявлений оккультизма. В качестве положительного момента необходимо отметить, что начиная с XII в. в Европе начинают образовываться университеты (Парижский, Болонский, Кембриджский и др.), которые хотя и предназначались первоначально для подготовки духовенства, но в них уже тогда начинали изучать предметы математического и естественно-научного направления, а само обучение носило систематический характер.

В целом научные знания средних веков ограничивались в основном познанием отдельных явлений и легко укладывались в умозрительные натурфилософские схемы мироздания.

В контрольной работе все изложенное выше необходимо осветить более подробно.

## *6. Создание классической механики и экспериментального естествознания*

Процесс становления современного естествознания как процесс систематического научного познания природы на базе экспериментов и математического изложения полученных результатов начался с двух глобальных научных революций, происходивших в XVI–XVII вв. и создавших принципиально новое (по сравнению с античностью и средневековьем) понимание мира.

Первая научная революция произошла в период конца XV–XVI вв. (эпоха Возрождения) и была вызвана гелиоцентрическим учением Н. Коперника, в соответствии с которым Земля не является центром мироздания, а является одной из планет, вращающихся вокруг Солнца. Важным также явилось утверждение Дж. Бруно о существовании множества миров во Вселенной.

В XVII в. в результате научных открытий Г. Галилея, И. Кеплера и И. Ньютона произошла вторая научная революция, в результате которой возникла современная наука. Наиболее важным достижением было завершение Ньютоном труда Галилея по созданию классической механики, в основе которой лежат три закона Ньютона. В результате второй научной революции в естествознании возникло господство механистических представлений о мире.

В контрольной работе необходимо подробно изложить учение Коперника, открытия Галилея, Кеплера и Ньютона.

## *7. Развитие естествознания в XVIII–XIX вв.*

В процессе изучения природы сложились два несовместимых метода, имеющих всеобщий характер: диалектический и метафизический. В метафизическом методе объекты и явления окружающего мира рассматриваются изолированно друг от друга, без учета их связей и как бы в застывшем, фиксированном, неизменном состоянии.

Диалектический подход, наоборот, предполагает изучение объектов, явлений в их взаимодействии, с учетом процессов их изменения и развития.

До середины XVIII в. господствовал метафизический метод познания природы. В результате открытий в области естествознания во второй половине XVIII в. – первой половине XIX в. был вскрыт диалектический характер явлений. К таким открытиям относятся космогоническая теория Канта-Лапласа, эволюционная теория Дарвина, клеточное строение растений и животных, закон сохранения и превращения энергии, периодическая система элементов Менделеева (эти открытия нужно осветить подробно в контрольной работе). В конце XVIII в. происходит процесс очищения науки от натурфилософских понятий и представлений (флогистон, теплород, электрическая и магнитная жидкости и др.). В результате всего этого произошла диалектизация естествознания, т. е. диалектический метод стал господствующим методом в описании явлений природы.

В XIX в. в науку стало входить понятие поля, через которое передается взаимодействие. Во второй половине XIX в. Дж. Максвеллом была создана теория электромагнетизма, позволяющая описать любые электрические и магнитные явления. Это привело к крушению механистической картины мира и новому пониманию физической реальности.

## *8. Революция в естествознании в первой половине XX в.*

В этом вопросе необходимо осветить революционные открытия в естествознании, которые были сделаны в первой половине XX в. и привели к современной естественно-научной картине мира. К ним относятся радиоактивность, первая элементарная частица – электрон, ядерная модель атома, кванты, корпускулярно-волновой дуализм материи, специальная теория относительности. Эти открытия перевернули существовавшие ранее взгляды на мир. Исчезла уверенность в универсальности законов классической механики, разрушились представления о неделимости атома.

## *9. Панорама современного естествознания*

В этом вопросе необходимо рассказать о важнейших открытиях в области физики, химии и биологии.

В физике обычно выделяют три основных направления: микромир, макромир и мегамир. Основные достижения микромира: установление строения атома, открытие деления урана и цепной реакции, работы по получению управляемой термоядерной реакции, построение теории элементарных частиц. К основным достижениям в области мегамира можно отнести модель Большого Взрыва (о происхождении Вселенной), установление источника энергии Солнца, астрономические исследования Вселенной. В макрофизике можно выделить достижения в трех направлениях: в области электроники (микросхемы), в области создания лазеров и их применения, в области высокотемпературной сверхпроводимости.

Основные достижения в области химии: создание конструкционных материалов для всех отраслей промышленности, синтетических материалов, лекарственных препаратов, получение сверхчистых материалов.

Основные достижения в области биологии связаны с молекулярной биологией и генетикой. Установлена роль ДНК (и генов) как носителя наследственных признаков, открыты мутации. Достижения генетики позволили дать обоснование изменчивости и наследственности в теории Дарвина. В области молекулярной биологии расшифрована структура ДНК. В последние годы большие достижения получены в области генной инженерии.

## *10. Развитие представлений о пространстве и времени*

В соответствии с современными представлениями пространство и время являются атрибутами существования материи. Пространство характеризует структурность и протяженность материальных объектов, определяет их взаимосвязь. Время характеризует длительность явлений, быстроту протекания процессов, определяет их последовательность.

Естественно-научные представления о пространстве и времени прошли длинный путь развития и становления. Отдельно следует остановиться на концепции абсолютного пространства и времени, сформулированной И. Ньютоном, и концепции относительности пространства и времени, сформулированной А. Эйнштейном. В концепции абсолютного пространства и времени пространство и время рассматриваются как вместилище самих себя и всего существующего. В теории относительности Эйнштейна сформулированы современные представления о

пространстве и времени, как связанных между собой атрибутах материи, определяемых ее связями и взаимодействиями.

### *11. Корпускулярно-волновой дуализм материи*

Корпускулярно-волновой дуализм материи заключается в том, что частицы вещества наряду с корпускулярными свойствами обладают также волновыми свойствами. Эту идею в 1924 г. высказал Л. де Бройль. Она была подтверждена опытами по дифракции частиц. Позже удалось установить смысл волн де Бройля: волны де Бройля являются волнами вероятности, т. е. они характеризуют вероятность местонахождения частицы в пространстве. Мы не замечаем волновых свойств макротел, потому что длины волн де Бройля для макротел чрезвычайно малы.

Волновые свойства частиц приводят к принципу неопределенности. Принцип неопределенности заключается в том, что нельзя точно определить одновременно координаты и импульс частицы и тем самым траекторию движения частицы.

### *12. Развитие идей атомизма*

В этом вопросе необходимо проследить, как развивалась идея атомизма от древности до наших дней.

Концепция атомизма возникла еще в V–IV вв. до н. э. в Греции (Демокрит). В соответствии с этой концепцией вся Вселенная состоит из мельчайших неделимых частиц – атомов и незаполненного пространства – пустоты. К началу XVIII в. атомистическая теория приобретает все большую популярность, т. к. к этому времени в работах Лавуазье, Ломоносова, Дальтона была доказана реальность существования атомов. Однако в то время вопрос о внутреннем строении атома даже не возникал, атомы по-прежнему считались неделимыми. В 1897 г. была открыта первая элементарная частица – электрон и возник вопрос о строении атома. В 1911 г. Э. Резерфорд предложил планетарную (ядерную) модель атома, в соответствии с которой атом состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого вращаются электроны. В настоящее время разработана модель атома на основе квантовой механики, которая успешно описывает экспериментальные данные. В 1932 г. Д. Иваненко и В. Гейзенбергом была высказана гипотеза о том, что ядро атома имеет сложное строение и состоит из протонов и нейтронов. Далее необходимо кратко остановиться на современном состоянии теории элементарных частиц. В настоящее время предполагается 16 истинно элементарных частиц: 6 кварков, 6 лептонов и 4 бозона.

### *13. Принцип возрастания энтропии*

Здесь необходимо вспомнить второе начало термодинамики, которое накладывает ограничения на протекающие в природе процессы.

Одна из формулировок второго начала термодинамики гласит: естественные процессы стремятся привести систему в более неупорядоченное состояние. Напри-

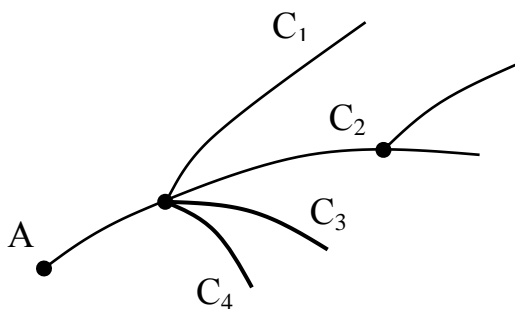
мер, если камень падает на землю, то кинетическая энергия упорядоченного движения камня как целого превращается во внутреннюю энергию хаотического (теплого) движения молекул камня и земли (камень и земля в месте падения камня немного нагреваются). Однако невозможен процесс, в результате которого энергия хаотического (теплого) движения молекул камня и земли превратилась бы в кинетическую энергию упорядоченного движения камня, в результате чего камень взлетел бы. Больцман показал, что энтропия является мерой неупорядоченности системы (нужно написать соответствующую формулу и объяснить ее) и, следовательно, во всех процессах, происходящих в изолированной системе, энтропия системы должна возрастать.

Эддингтон назвал возрастание энтропии, определяющее необратимые процессы, «стрелой времени». Для изолированной системы будущее всегда расположено в направлении возрастания энтропии.

#### **14. Самоорганизация в открытых неравновесных системах**

Во второй половине XX века выяснилось, что в открытых системах, т. е. системах, в которых возможен обмен энергией и веществом с окружающей средой, возможен переход от менее упорядоченного состояния к более упорядоченному состоянию. Причем данное явление – самоорганизация – оказалось присущим как живой, так и неживой природе. Выяснилось, что все самоорганизующиеся системы, независимо от того, какими науками они изучаются (физика, химия, биология), имеют единый алгоритм самоорганизации.

Рассмотрим, как происходит процесс самоорганизации. Пусть диссипативная система в начальный момент времени находилась в состоянии, обозначенном А. Под влиянием внешних факторов и внутренних процессов система развивается по пути АВ. В точке В параметры системы стали критическими (точка бифуркации), и под влиянием сильных флуктуаций возможен скачок в новое устойчивое состояние ( $BC_1, BC_2, BC_3, BC_4$ ). Поскольку флуктуации случайны, то и выбор конечного состояния оказывается случайным. Но после осуществления перехода (на рисунке ему соответствует линия  $BC_2$ ) назад возврата нет. Скачок носит односторонний и необратимый характер. Траектории, по которым возможно развитие системы после точки бифуркации и которые отличаются от других относительной устойчивостью, называются аттракторами.



Таким образом, в развитии системы выделяют две фазы: плавную эволюцию ход которой достаточно закономерен и жестко детерминирован, и скачки в точках бифуркации, протекающие случайным образом и потому случайно определяющие последующий закономерный эволюционный этап развития системы вплоть до следующего скачка в новой

точке бифуркации.

Попробуем разобрать процесс самоорганизации на очень упрощенном примере. Кривая АВ соответствует обучению в школе. Точка В соответствует состоянию человека в момент окончания школы. Под влиянием различных факторов он

может пойти работать ( $BC_1$ ), поступить учиться в ХГТУ ( $BC_2$ ), поступить учиться в техникум ( $BC_3$ ) и т. д.

Далее необходимо рассмотреть некоторые из примеров самоорганизации: ячейки Бенара (физика), реакцию Белоусова-Жаботинского (химия), систему «хищник» – «жертва» (экология), морфогенез (биология) и др.

### *15. Космологические модели Вселенной*

Космология – это раздел астрономии, изучающий Вселенную как целое и включающий в себя учение о строении и эволюции всей охваченной астрономическими наблюдениями части Вселенной.

Представления о строении окружающего мира были важным элементом человеческой культуры и отражали уровень знаний в соответствующие эпохи развития человеческого общества.

Первой космологической моделью, имеющей математическое обоснование, можно считать геоцентрическую систему мира К. Птолемея. Она господствовала в науке примерно 1,5 тыс. лет. Затем в XVI в. ее сменила гелиоцентрическая система мира Н. Коперника. В дальнейшем необычайное расширение масштабов исследованного мира благодаря изобретению и совершенствованию телескопов привело к представлению о звездной Вселенной. Наконец, в начале XX в. возникло представление о Вселенной как о мире галактик. Космологическая модель, построенная А. Эйнштейном в 1917 г. на основе общей теории относительности, описывала статическую Вселенную и оказалась неверной. В 1922 г. А. Фридман на основании расчетов показал, что Вселенная должна либо расширяться, либо сжиматься, либо циклы сжатия и расширения должны чередоваться. В 1929 г. Э. Хаббл на основе астрономических наблюдений доказал расширение Вселенной.

При подготовке ответа на этот вопрос в контрольной работе необходимо подробно описать указанные космологические модели Вселенной.

### *16. Теория Большого Взрыва*

В 1946–1948 гг. Г. Гамов разработал теорию горячей Вселенной (модель Большого Взрыва). Согласно этой модели вся Вселенная 15 млрд лет назад (по другим оценкам 18 млрд лет) была сжата в точку с бесконечно большой плотностью (не меньше чем  $10^{93}$  г/см<sup>3</sup>). Такое состояние называется сингулярностью, законы физики к нему не применимы. Причины возникновения такого состояния и характер пребывания материи в этом состоянии остаются неясными. Это состояние оказалось неустойчивым, в результате произошел взрыв и скачкообразный переход к расширяющейся Вселенной. В момент Большого Взрыва Вселенная мгновенно нагрелась до очень высокой температуры (больше  $10^{28}$  К). Уже через  $10^{-4}$  с после Большого Взрыва плотность во Вселенной падает до  $10^{14}$  г/см<sup>3</sup> и к описанию дальнейших процессов во Вселенной становится применимой обычная физика.

Далее необходимо описать, как происходил процесс остывания и развития Вселенной до ее современного состояния.

### 17. Звезды и их эволюция

Звезда начинает свое существование как сжимающийся под действием собственного тяготения сгусток вещества. В ходе сжатия давление, температура и плотность в центральной области звезды достигают больших значений и возникает термоядерная реакция, которая является источником энергии, излучаемой звездой. После того как ядерные источники энергии в ней оказываются исчерпанными, в зависимости от массы звезды (точнее массы ее ядра  $m_3$ ) существует три возможности ее дальнейшей эволюции.

1. Если  $m_3 < 1,4m_c$  ( $m_c$  – масса Солнца), то сжатие звезды прекращается, когда ее плотность достигает  $10^9$  кг/м<sup>3</sup> и возникает белый карлик – звезда размером с Землю и светимостью в тысячу и более раз ниже светимости Солнца.
2. Если  $1,4m_c < m_3 < 2m_c$ , то сжатие звезды прекращается, когда ее плотность достигает  $10^{18}$  кг/м<sup>3</sup> и возникает нейтронная звезда – звезда диаметром около 20 км и состоящая в основном из нейтронов.
3. Если  $m_3 > (2 - 3) m_c$ , то стремительное сжатие ведет к неограниченно большой плотности и неограниченно малым размерам звезды и возникает черная дыра.

В контрольной работе все изложенное выше нужно осветить более подробно.

### 18. Солнечная система

В этом вопросе нужно описать строение и состав Солнечной системы и гипотезу о происхождении Солнечной системы из газопылевого облака (в ее основу положены работы О. Ю. Шмидта).

Солнечная система состоит из Солнца, планет и их спутников, множества астероидов и их осколков, комет и межпланетной среды.

Планеты Солнечной системы: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.

Астероиды – малые планеты, движущиеся преимущественно между орбитами Марса и Юпитера. Размеры астероидов от 1 км до 1 000 км.

Кометы – малые тела Солнечной системы с вытянутыми нестационарными атмосферами. Ядра комет представляют собой глыбы загрязненного льда неправильной формы размерами от 10 м до 30 км.

Пространство между планетами заполнено межпланетной средой, основным компонентом которой является солнечный ветер, представляющий собой плазму солнечного происхождения.

### 19. Строение Земли

Недра Земли разбивают на три основные области: кору, мантию и ядро.

Толщина земной коры в среднем составляет 30–40 км. В интервале 35–2 885 км расположена силикатная оболочка или мантия Земли, состоящая из ультрабазитов (основных горных пород). Ядро Земли, как и мантия, исследованы недостаточно хорошо. Считается, что ядро Земли имеет средний радиус около 3 500 км. Различают внешнюю и внутреннюю часть ядра. Предполагается, что внутренняя часть ядра имеет радиус около 1 250 км, находится в твердом состоянии и состоит из железо-никелевого сплава (20 % никеля и 80 % железа). Наружная часть ядра

жидкая и состоит из смеси серы (12 %) и железа (88 %). Предполагают, что температура ядра составляет от 2 до 5 тысяч градусов.

Земная кора и верхняя (твердая) часть мантии образуют литосферу, толщина которой достигает на континентах 150–200 км, в океанах до 70–80 км. Литосфера расколота примерно на 10 больших плит, которые дрейфуют с возвышающейся на них сушей. На границах плит расположено подавляющее число очагов землетрясений.

В контрольной работе все изложенное выше нужно осветить более подробно.

## *20. Гидросфера и атмосфера Земли*

В результате дифференциации вещества в недрах Земли и его дегазации возникли гидросфера и атмосфера Земли.

Гидросфера – это водная оболочка Земли, к которой относятся Мировой океан и воды суши (реки, озера, подземные воды, ледники). Далее необходимо описать основные свойства и функции гидросферы.

Атмосфера представляет собой газовое образование, которое окутывает нашу планету сплошной оболочкой. Сухой воздух вблизи поверхности Земли содержит 78,09 % азота, 29,95 % кислорода, 0,93 % аргона, 0,03 % углекислого газа, 0,01 % остальных газов.

Далее необходимо описать основные свойства и функции атмосферы, остановиться на проблеме озонового слоя.

## *21. Клетка как структурная и функциональная единица живого. Состав и строение клетки*

Живая материя отличается от неживой следующими основными признаками.

1. Все живые организмы способны к обмену веществ с окружающей средой (метаболизму), поглощая из нее вещества, необходимые для питания (например, пищу, кислород), и выделяя продукты жизнедеятельности.
2. Все живые организмы способны к воспроизводству себе подобных (репродукции), причем так, чтобы в данном воспроизводстве сохранялся биологический вид.
3. Все живые организмы способны регулировать свои функции, приспособлявая их к изменению окружающей среды.

В живых организмах 98 % химического состава приходится на четыре элемента – углерод, кислород, азот, водород, которые участвуют в образовании сложных органических соединений.

Все живые организмы имеют клеточное строение. Клетка является структурно-функциональной единицей всего живого.

Клетка состоит из цитоплазмы и ядра, окруженного оболочкой. В цитоплазме находится целый ряд структур, каждая из которых имеет закономерные особенности строения и поведения в разные периоды жизнедеятельности клетки.

Ядро – важнейшая составная часть клетки. Ядро содержит дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК), включающие гены, и благодаря этому выполняет две главные функции:

- 1) хранение и воспроизведение генетической информации;



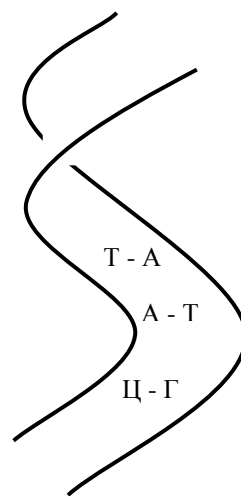
2) регулирование процессов обмена веществ, происходящих в клетке.

Помимо ДНК и РНК (рибонуклеиновые кислоты) в клетках содержатся несколько основных групп органических молекул, характеризующихся определенными специфическими функциями и в большинстве своем представляющих собой регулярные полимеры. К ним относятся белки, жиры и углеводы.

Далее необходимо кратко описать строение и основные функции белков, жиров и углеводов.

## 22. Молекулярно-генетические основы наследственности и изменчивости

Содержащиеся в клетках дезоксирибонуклеиновые и рибонуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) обеспечивают хранение, перенос и передачу по наследству дочерним клеткам информацию о структуре белковых молекул, которые синтезируются в каждой ткани организма на определенном этапе индивидуального развития. Молекулы нуклеиновых кислот являются сложными биополимерами и очень велики. Они содержат  $\sim 3,12 \cdot 10^9$  отдельных звеньев – нуклеотидов. Нуклеотиды для ДНК представляют собой сложные органические соединения, включающие азотистые основания: аденин (А) или тимин (Т), цитозин (Ц) или гуанин (Г), а также дезоксирибозу и остаток фосфорной кислоты. Нуклеотиды для РНК включают урацил вместо тимина и рибозу вместо дезоксирибозы; остальные соединения такие же, как у ДНК.



Свойства нуклеиновой кислоты определяются последовательностью нуклеотидов в цепи (первичная структура) и формой молекулы нуклеиновой кислоты (вторичная структура). Форма молекулы нуклеиновой кислоты представляет собой двойную спираль (т. е. две нити ДНК обвивают друг друга подобно двум переплетенным проводам), в которой две нити ДНК объединяются в единую молекулу с помощью водородных связей, возникающих между азотистыми основаниями, входящими в состав нуклеотидов.

Единица наследственного материала, ответственная за формирование какого-либо элементарного признака, называется геном. Ген представляет собой участок молекулы ДНК со специфическим набором нуклеотидов, в линейной последовательности которых закодирована генетическая информация. Совокупность всех генов организма составляет его генетическую конструкцию – генотип.

Генетика изучает два фундаментальных свойства живых систем – наследственность и изменчивость, т. е. способность живых организмов передавать свои признаки и свойства из поколения в поколение, а также приобретать новые качества. Крупнейшим открытием современной генетики является открытие способности генов к перестройке. Эта способность к наследственной изменчивости получила название мутации. Мутации обусловлены либо случайными в развитии организма событиями (естественные или спонтанные мутации), либо искусственно вызываемыми воздействиями (индуцированные мутации).

### *23. Теория Опарина о происхождении жизни на Земле*

Наиболее распространенной научной теорией о происхождении жизни на Земле является теория Опарина, в соответствии с которой жизнь возникла в результате процессов, подчиняющихся физическим и химическим законам, т.е. в результате биохимической эволюции.

Предполагается, что первые клетки (праклетки) возникли примерно 3 500–2 600 млн лет назад. Опарин предположил, что органические вещества могли создаваться в океане из более простых соединений под влиянием интенсивного ультрафиолетового излучения Солнца (в то время в атмосфере Земли еще не было задерживающего его слоя озона). В результате в океане постепенно накопились органические соединения и образовался «первичный бульон», в котором вследствие взаимодействия простых органических молекул образовались более сложные соединения. Затем возникли коацерваты – многомолекулярные комплексы, окруженные общей водной оболочкой. Коацерватные капли обладали способностью к избирательному поглощению веществ из окружающей среды и простейшим реакциям обмена. Далее предполагается (не Опариним, в то время о роли ДНК и РНК в клетке еще не было известно) возникновение генетического кода, т. е. такой организации ДНК и РНК, при которой сохранялась информация о наиболее удачных комбинациях аминокислот в белковых молекулах. Таким образом представляется возникновение праклетки. Однако критики теории Опарина сомневаются, что чисто случайно из органических соединений могла возникнуть такая сложная система, как ДНК, и нужный для ее функционирования комплекс белков-ферментов. Таким образом, теория Опарина не дает объяснения качественного скачка от неживого к живому.

В контрольной работе необходимо более подробно изложить теорию Опарина, ее сильные и слабые стороны.

### *24. Исторические этапы развития жизни на Земле*

В этом вопросе необходимо подробно описать как развивалась жизнь на Земле. В очень сжатом изложении это происходило таким образом.

Предполагают, что в архейской эре (~ (3 500–2 600) млн лет назад) возникли первые клетки (праклетки). В этой же эре произошел важнейший этап эволюции жизни на Земле, связанный с возникновением фотосинтеза, что обусловило разделение органического мира на растительный и животный. Предполагают что на границе архейской и протерозойской эр произошло еще два крупных эволюционных события: появился половой процесс и многоклеточность.

В протерозойской эре (~ (2 600–570) млн лет назад) в морях обитает множество разнообразных водорослей; в результате деятельности бактерий и микроскопических водорослей по берегам водоемов начались почвообразовательные процессы.

В палеозойской эре (~ (570–230) млн лет назад) на сушу вместе с первыми наземными растениями – псилофитами вышли первые дышащие воздухом животные – членистоногие (паукообразные), на суше появляется богатый растительный мир, появляются рыбы, возникают рептилии.

В мезозойской эре (~ (230–65) млн лет назад) происходит расцвет рептилий, начинается век динозавров, появляются черепахи, крокодилы, возникают первые

млекопитающие. Ближе к концу эры происходит похолодание, вымирают рептилии и примитивные млекопитающие, появляются птицы.

В кайнозойскую эру, начавшуюся ~ (66 ± 3) млн лет назад происходит дальнейшая дифференциация насекомых, интенсивное видообразование у птиц, развитие млекопитающих. В последний антропогенный период эры, начавшийся 1,5–2 млн лет назад, характерны неоднократные смены климата, крупные оледенения Северного полушария. В этот период животный и растительный мир приобретает современный облик, появляется человек.

## 25. Происхождение человека

Около 30 млн лет назад появились небольшие животные, жившие на деревьях и питавшиеся растениями и насекомыми. Их челюсти и зубы были такими же, как у человекообразных обезьян. От них произошли гиббоны, орангутанги и вымершие впоследствии древесные обезьяны – дриопитеки. Дриопитеки дали ветви, которые привели к шимпанзе, горилле и человеку.

Примерно 6–8 млн лет назад появились двуногие существа – австралопитеки. Эволюция австралопитеков шла в направлении развития прямохождения, способности к труду и совершенствования головного мозга. Около 2–3 млн лет назад появился человек умелый, мозг которого составил 650–750 г и который умел изготавливать из камней простейшие орудия. (Признаком, отличающим человекообразных обезьян от людей, считается масса мозга, равная 750 г). Использование орудий труда и стадный образ жизни способствовали дальнейшему развитию мозга и возникновению речи.

В процессе становления человека выделяют три стадии: 1) древнейшие люди, 2) древние люди, 3) современные люди.

Древнейшие люди появились около 1 млн лет назад. Известно несколько форм древнейших людей: питекантроп, синантроп, гельдербергский человек и др. Масса мозга у древнейших людей достигла 800–1 000 г, они жили в пещерах, умели использовать огонь, имели примитивную речь, состоящую из отдельных выкриков.

Древние люди (неандертальцы) появились около 200 тыс. лет назад. Предполагают, что неандертальцы имели массу мозга до 1 500 г и пользовались зачаточной членораздельной речью. Для них характерны простейшие формы коллективной деятельности (при охоте, защите от врагов и пр.).

Современный человек (кроманьонец) возник 30–40 тыс. лет назад. Этот человек является гомо сапиенс (человеком разумным). Кроманьонцы владели членораздельной речью. Хорошо развитый мозг, общественный характер труда привели к появлению абстрактного мышления.

В контрольной работе все изложенное выше нужно осветить более подробно.

## 26. Эволюционная теория Дарвина

Под эволюцией животного мира понимают закономерный процесс исторического развития живой природы с момента возникновения жизни на планете до настоящего времени.

Согласно эволюционной теории Дарвина в природе имеет место постоянная борьба за существование (межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными условиями среды), в результате чего происходит естественный отбор, т. е. выживание наиболее приспособленных. С точки зрения эволюции все многообразие живой природы является результатом действия трех взаимосвязанных факторов: наследственности, изменчивости и естественного отбора.

Генетика привела к новым представлениям об эволюции, получившим название синтетическая или общая теория эволюции. Она устранила слабое место в теории Дарвина о наследственности (до открытия законов генетики было непонятно, как случайно появившиеся изменения в живой природе могут сохраняться и даже усиливаться в дальнейшем).

Основные положения синтетической теории эволюции.

1. Главный движущий фактор эволюции – естественный отбор.
2. Эволюция протекает постепенно, через отбор мелких случайных мутаций.
3. Эволюционные изменения случайны и ненаправлены.
4. Макроэволюция, ведущая к образованию надвидовых групп, осуществляется через процессы микроэволюции.

При подготовке вопроса нужно более подробно изложить эволюционную теорию Дарвина и синтетическую теорию эволюции. При изложении потребуются понятия вида, популяции, мутации.

Вид – это совокупность особей, сходных по строению, имеющих общее происхождение, свободно скрещивающихся между собой.

Популяция – это совокупность особей одного вида, населяющая некоторую территорию, частично или полностью изолированная от других популяций.

Мутация – это внезапно возникающее естественное или искусственное изменение наследственных структур, ответственных за хранение генетической информации и ее передачу.

## *27. Современная наука о сущности и истоках человеческого сознания*

Человек отличается от животных следующими фундаментальными признаками.

1. Человек обладает понятийным мышлением (т. е. может формировать абстрактные представления о предметах, в которых обобщены основные свойства конкретных вещей).
2. Человек обладает речью.
3. Человек способен к труду (т. е. способен изготавливать орудия труда и преобразовывать окружающую среду).

Сознание – это высшая форма отражения мозгом человека окружающего мира, т. е. такое знание, которое может быть передано людям в форме слов, математических символов и т. д.

Ощущение, восприятие и представление – это формы отражения, объединяемые понятием психики, присущие одновременно и животным, и человеку.

Сознание означает высшую форму отражения, существующую только у человека. Сердцевиной его является логическое мышление, которое определяется как обобщенное и опосредованное отражение действительности в абстрактных понятиях. Органом мышления является человеческий мозг.

В последние годы выяснено, что простейшей структурной единицей мозга служит не нервная клетка (нейрон), как считалось раньше, а структурный ансамбль таких клеток со сложным, но фиксированным разветвлением взаимосвязей. Один ансамбль управляет одним процессом или одной функцией организма. Эволюция мозга идет не столько за счет количественного роста нервных клеток (хотя такой рост имеет место), сколько за счет растущей организованности, упорядоченности как отдельных структурных ансамблей, так и центров, объединяющих отдельные функции в сложные поведенческие реакции.

В контрольной работе все изложенное выше нужно осветить более подробно.

## *28. Биоэтика и поведение человека*

Биоэтику (или сложные поведенческие программы, присущие животному миру) следует рассматривать как естественное обоснование человеческой морали. Ведь многие признаки, присущие человеку, обусловлены генетически. И только часть человеческих черт обусловлена воспитанием, образованием и другими факторами внешней среды обитания.

Основные принципы биоэтики животных направлены на создание естественным способом врожденного запрета выполнять обычные программы поведения в некоторых случаях, возникающих при общении с себе подобными. Все эти врожденные запреты возникают ради выполнения задачи сохранения вида. Далее нужно описать их.

Основной вывод биоэтики: в поведении человека помимо действий, порожденных разумом, есть действия, мотивированные врожденными программами, доставшимися от животных.

Поведение человека определяется врожденными программами и его потребностями. Далее необходимо рассматривать иерархию потребностей человека.

## *29. Эмоции и творчество*

Эмоции – это реакции на воздействие внешних и внутренних раздражителей, имеющие ярко выраженную субъективную окраску и охватывающие все виды чувствительности и переживаний.

Основные эмоциональные состояния, которые испытывает человек, делятся на собственно эмоции, чувства и аффекты. Одним из наиболее распространенных в наши дни аффектов является стресс. Далее нужно описать указанные выше эмоциональные состояния человека.

Творческий процесс невозможен без эмоций, без увлеченности решаемой проблемой. Научное и техническое творчество проявляется в поиске и нахождении принципиально нового решения научной или технической проблемы.

Выделяют четыре стадии решения проблемы:

- 1) подготовку,
- 2) созревание решения,
- 3) вдохновение,
- 4) проверку найденного решения.

Для творческого мышления характерны:

- 1) пластичность, т. е. творческие люди предлагают множество решений в тех случаях, когда обычный человек может найти лишь одно или два;
- 2) подвижность, т. е. для творческого мышления не составляет труда перейти от одного аспекта проблемы к другому, не ограничиваясь одной-единственной точкой зрения;
- 3) оригинальность, т. е. творческое мышление порождает неожиданные, нестандартные решения.

В контрольной работе все вышеизложенное нужно раскрыть более подробно, на конкретных примерах.

### *30. Учение Вернадского о биосфере*

Биосфера – это совокупность всех живых организмов вместе со средой обитания, в которую входят вода, нижняя часть атмосферы и верхняя часть земной коры, населенная микроорганизмами. Два главных компонента биосферы – живые организмы и среда их обитания – непрерывно взаимодействуют между собой и находятся в тесном, органическом единстве, образуя целостную динамическую систему.

Пленка биосферы, окутывающая Землю, очень тонкая. Сегодня принято считать, что в атмосфере микробная жизнь имеет место примерно до высоты 20–22 км над поверхностью земли, а наличие жизни в океанических впадинах опускает эту границу до 8–11 км ниже уровня моря. Углубление жизни в земную кору много меньше, и микроорганизмы обнаружены при глубинном бурении и в пластовых водах не глубже 2–3 км. Но эта тончайшая пленка покрывает абсолютно всю Землю, не оставляя ни одного места на нашей планете (включая пустыни и ледяные пространства Арктики и Антарктики), где бы не было жизни. Разумеется, количество живого вещества в разных областях биосферы различно. Самое большое его количество расположено в верхних слоях литосферы (почвы), гидросферы и нижних слоях атмосферы. По мере углубления в земную кору, океан и выше в атмосферу количество живого вещества уменьшается, но нет резкой границы между биосферой и окружающими ее земными оболочками. Перерабатывая космическую энергию, живое существо преобразует нашу планету.

Идею о геологических функциях живого вещества, представление о совокупности всего органического мира в виде неразрывного целого, о зависимости биосферы от планетарных факторов Земли высказал и обосновал Вернадский.

В контрольной работе все изложенное выше следует осветить более подробно.

При написании раздела 4 использовалась следующая литература.

1. *Концепции современного естествознания* / Под ред. С. И. Самыгина. Ростов-н/Д: Феникс, 1997. 562 с.
2. *Потеев М. И. Концепции современного естествознания*. СПб.: Питер, 1999. 350 с.
3. *Грушевицкая Т. С., Садохин А. П. Концепции современного естествознания*. М.: Высш. шк., 1997. 382 с.

4. Рузавин Г. И. *Концепции современного естествознания*. М.: ЮНИТИ, 1999. 287 с.
5. Солопов Е. Ф. *Концепции современного естествознания*. М.: ВЛАДОС, 1998. 231 с.

## 5. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Естествознание и философия. Диалектический и метафизический методы изучения природы.
2. Естествознание и религия.
3. Эмпирический и теоретический уровни научного познания.
4. Естественно-научная и гуманитарная культура.
5. Натурфилософия и ее место в истории естествознания.
6. Естествознание эпохи Средневековья.
7. Создание классической механики и экспериментального естествознания.
8. Развитие естествознания в XVIII – XIX веках.
9. Революция в естествознании в первой половине XX века.
10. Современная естественно-научная картина мира (физика).
11. Современная естественно-научная картина мира (химия).
12. Современная естественно-научная картина мира (биология).
13. Развитие представлений о пространстве и времени.
14. Основные положения и следствия специальной теории относительности.
15. Корпускулярно-волновой дуализм материи.
16. Принцип неопределенности.
17. Развитие идей атомизма.
18. Виды взаимодействий в природе.
19. Элементарные частицы.
20. Симметрия в природе. Внешние и внутренние симметрии.
21. Внешние симметрии и законы сохранения энергии, импульса и момента импульса.
22. Динамические законы и механический детерминизм.
23. Статистические законы и вероятностный детерминизм.
24. Соотношение динамических и статистических законов.
25. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Принцип возрастания энтропии.
26. Самоорганизация в открытых неравновесных системах.
27. Химические реакции. Энергетика химических процессов. Скорость протекания химических реакций. Катализаторы.
28. Химические элементы. Валентность элементов. Химические соединения. Ионная, ковалентная и водородная связи.
29. Космологические модели Вселенной.
30. Теория Большого Взрыва.
31. Звезды и их эволюция.
32. Образование Солнца и планет солнечной системы.
33. Источник энергии Солнца.
34. Строение Земли.

35. Гидросфера и атмосфера Земли.
36. Клетка как структурная и функциональная единица живого. Состав и строение клетки.
37. Молекулярно-генетические основы наследственности и изменчивости.
38. Теория Опарина о происхождении жизни на Земле.
39. Исторические этапы развития жизни на Земле.
40. Происхождение человека.
41. Эволюционная теория Дарвина.
42. Современная наука о сущности и истоках человеческого сознания.
43. Эмоции и творчество.
44. Биоэтика и поведение человека.
45. Здоровье и работоспособность.
46. Учение Вернадского о биосфере.
47. Ноосфера.
48. Исследования Чижевского о влиянии Солнца на природные и общественные явления.
49. Идеи космизма. Антропный принцип.
50. Принципы универсального эволюционизма.



*Кныр Виктор Андреевич*

# **КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Установочная лекция

*Главный редактор Л. А. Суевалова*

Редактор Е. Н. Ярулина

Компьютерная верстка В. Н. Адамович

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.  
Бумага писчая. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Усл.печ.л. .  
Уч.-изд.л. . Тираж 490 экз. Заказ . С .

Издательство Хабаровского государственного технического университета.  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.

Отдел оперативной полиграфии издательства Хабаровского  
государственного технического университета.  
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.