

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Технологический институт-филиал ФГБОУ ВПО  
«Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»

отделение среднего профессионального образования

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов**

### **по дисциплине Естествознание**

Составитель: Макарова Н.М., преподаватель отделения среднего профессионального образования Технологического института – филиала ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Озерова Н.В., преподаватель отделения среднего профессионального образования Технологического института – филиала ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Димитровград 2014

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Программа самостоятельной работы студентов.
3. Задания для самостоятельной работы студентов.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Самостоятельная работа студентов - вид деятельности, при котором в условиях систематического уменьшения прямого контакта с преподавателем студентами выполняются учебные задания. Цель самостоятельной работы студентов – овладение методами получения новых знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа явлений и процессов, усиление научных основ практической деятельности. Главная задача самостоятельной работы студентов – это развитие умения приобретения научных знаний путем личного поиска информации, формирования активного интереса к творческому подходу в учебной работе. Формы самостоятельной работы студентов - это письменные работы, изучение литературы и практическая деятельность.

Виды самостоятельной работы студентов:

- контрольные работы;
- рефераты, доклады;
- эссе и практические задания;
- творческие работы.

Изучение литературы также можно подразделить на отдельные виды самостоятельной работы:

- изучение базовой литературы - учебников и пособий;
- изучение дополнительной литературы - периодические издания, специализированные книги, практикумы;
- конспектирование изученных источников.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- объяснять роль биологии в формировании научного мировоззрения;
- составлять схемы переноса веществ и передачи энергии в экосистемах;
- сравнивать биологические объекты и делать выводы на основе анализа;
- анализировать и оценивать различные гипотезы о сущности, происхождении жизни и человека;
- использовать приобретенные умения в практической деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные положения биологических теорий и закономерностей;
- строение и функции биологических объектов;
- сущность биологических процессов;
- вклад выдающихся ученых в развитии естественных наук;
- биологическую терминологию и символику;
- правила поведения в природной среде;
- меры оказания первой помощи при травматических, простудных и других заболеваниях;
- аспекты некоторых исследований в области биотехнологии.

При освоении дисциплины «Естествознание» студенты овладевают общими компетенциями, включающими в себя способность:

-ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

-ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

-ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

-ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

-ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.

-ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

-ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

-ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

-ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

На выполнение самостоятельной работы по учебной дисциплине «Естествознание» предусмотрено 59 часов.

Программа самостоятельной работы студентов (СРС)  
по учебной дисциплине «Естествознание»

Наименование разделов и тем дисциплины	Объем, часов	Коды формируемых компетенций	Виды СРС	Формы /методы контроля СРС	Сроки выполнения
1	2		3	4	5
Раздел 1.Физика Тема 1.1. Механика.	7	ОК2,ОК3,ОК4, ОК6,ОК7,ОК8	Подготовить сообщение «Ультразвук и его использование в медицине». Составление кроссворда с ключевым словом «Физика»	Заслушивание сообщения. Устная проверка правильности выбора материала	сентябрь
Тема 1.2. Тепловые явления	6	ОК1-ОК9,	Определение видов кристаллических структур различных материалов. - Подготовить реферат «Роль тепловых двигателей в народном хозяйстве».	Заслушивание Сообщения. Проверка конспекта	Октябрь-ноябрь
Тема 1.3. Электромагнитные явления.	9	ОК2,ОК 8, ОК 4, ОК6.	Составление адаптированного текста «Геомагнитное поле». Подготовить сообщение «Изобретение радио А.С. Поповым». Изучение свойств проводников и диэлектриков из различных материалов	Проверка правильности конспекта в тетради. Заслушивание сообщения.	Ноябрь-январь
Тема 1.4. Строение атома и квантовая физика	4	ОК2,ОК 8, ОК 4, ОК6.	Подготовить сообщение «Элементарные частицы». Изучение методов обнаружения составляющих радиоактивного излучения. - Изучение термоядерных процессов, происходящих на Солнце.	Заслушивание сообщения. Устный опрос	январь
Раздел 2.Химия с элементами экологии Тема 2.1. Вода, растворы.	4	ОК 2, ОК 4, ОК3, ОК6,ОК8	Подготовить сообщение «Биологическая роль воды». Составление кроссворда с ключевым словом «РАСТВОР». Решение задач с использованием способов выражения состава раствора.	Заслушивание Сообщения. Проверка заданий в тетради	февраль
Тема 2.2.	4	ОК 2, ОК 4,	Подготовить сообщение	Заслушивание	Февраль-март

Химические процессы в атмосфере		ОК3, ОК6, ОК8	«Озоновый слой Земли» - Составление конспекта «Химические свойства кислот и щелочей».	Сообщения. Проверка правильности составления конспекта	
Тема 2.3. Химия и организм человека	4	ОК 2, ОК 4, ОК3, ОК6, ОК8	Подготовить реферат «Значение белков для организмов». - Изучение структуры белковых молекул. Денатурация белков.	Заслушивание реферата. Проверка правильности составления конспекта	март
Раздел 3. Биология с элементами экологии Тема 3.1. Общие представления о жизни	5	ОК 2, ОК 4, ОК3, ОК6, ОК8	Подготовить реферат «Эволюционное учение Ч. Дарвина». Составление схемы классификации вида «человек разумный». Изучение признаков вида.	Заслушивание Реферата. Проверка составления схемы	апрель
Тема 3.2. Организм человека и основные проявления жизнедеятельности	10	ОК 2, ОК 4, ОК3, ОК6, ОК8,	Подготовить сообщение «Наследственные и врожденные заболевания человека» Подготовить сообщение «Причины нарушения осанки и развития плоскостопия» Изучение справочных данных по оценке калорийности пищевых продуктов. Составление примерных схем суточных потребностей человека в пище.	Заслушивание Сообщения. Устный опрос	Апрель-май
Тема 3.3 Человек и окружающая среда	5	ОК 2, ОК 4, ОК5, ОК1	Подготовить реферат «Глобальные проблемы экологии». Рассмотрение особенностей экосистем Ульяновской области. Подготовить доклад «Роль человека в развитии биосферы»	Заслушивание реферата. Заслушивание доклада. Устный опрос	июнь

Всего 59 час.

## Задания для самостоятельной работы студентов

Приступая к работе над рефератом дисциплины, следует в первую очередь обратить внимание на то, что биология- наука естественно-научного цикла, изучающая закономерности организации жизни.

Термин реферат восходит к латинскому слову *referre* – «докладывать», «сообщать». Словари определяют его значение как «краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научной проблемы, результатов научного исследования; доклад на определенную тему, освещающий ее на основе обзора литературы и других источников».

Реферат – вторичный документ, представляющий собой результат свертывания информации первичного документа. Под свертыванием принято понимать сжатие, или компрессию, текста первичного документа при его информационной переработке.

Реферат – это сжатое изложение основной информации первоисточника на основе его смысловой переработки.

### Примерная структура реферата

1. Введение
2. Основная часть
3. Заключение
4. Литература.

### Тема реферата и ее выбор

Тема должна быть сформулирована грамотно с литературной точки зрения. В названии реферата следует определить четкие рамки рассмотрения темы, которые не должны быть слишком широкими или слишком узкими. Следует по возможности воздерживаться от использования в названии спорных с научной точки зрения терминов, излишней наукообразности, а также от чрезмерного упрощения формулировок, желательно избегать длинных названий.

### Требования к оформлению титульного листа

В верхней части листа указывается название учебного заведения, в центре - тема реферата, ниже темы справа - Ф.И.О. студента, Ф.И.О. руководителя, внизу - город и год написания.

### Основные требования к введению

Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата, которая может рассматриваться в связи с невыясненностью вопроса в науке, с его объективной сложностью для изучения, а также в связи с многочисленными теориями и спорами, которые вокруг нее возникают. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение. Таким образом, тема реферата должна быть актуальна либо с научной точки зрения, либо из практических соображений.

### Требования к основной части реферата

Основная часть реферата содержит материал, который отобран для рассмотрения проблемы. Средний объем основной части реферата - 5 страниц. Необходимо обратить внимание на обоснованное распределение материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения. Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных литературных источников, также должна включать в себя собственное мнение студента и сформулированные самостоятельные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

### Требования к заключению

Заключение - часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и целей (или цели). Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем заключения 1-2 страницы.

## Основные требования к списку изученной литературы

Источники должны быть перечислены в алфавитной последовательности (по первым буквам фамилий авторов или по названиям сборников). Необходимо указать место издания, название издательства, год издания.

### Процедура защиты реферата

Защита реферата - одна из форм проведения устной аттестации учащихся. Она предполагает предварительный выбор интересующей проблемы, ее глубокое изучение, изложение результатов и выводов.

Защищающий реферат в течение 5-10 минут рассказывает о его актуальности, поставленных целях и задачах, изученной литературе, структуре основной части, сделанных в ходе работы выводах.

Таким образом совершается отход от механического пересказа реферата к научному обоснованию проблемы, после чего задаются вопросы по представленной проблеме.

### Выставление оценки

В итоге оценка складывается из ряда моментов:

соблюдения формальных требований к реферату

грамотного раскрытия темы

умения четко рассказать о представленном реферате ;

способности понять суть задаваемых по работе вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Структура реферата статьи

Вступление.

Название статьи, где и когда напечатана.

Сведения об авторе.

Чему посвящена статья?

5. Перечисление основных вопросов, проблем, положений, о которых говорится в статье.

6. Анализ самых важных, по мнению автора реферата, вопросов из перечисленных выше. Задачи анализа – выяснить:

-почему эти вопросы представляются наиболее интересными;

-что говорит по этим вопросам автор;

-что вы думаете по поводу суждений автора.

7.Общий вывод о значении темы или проблемы статьи.

8. При записи старайтесь сложные предложения заменить простыми.

9. Используйте условные обозначения:

! –важные сведения;

? – сведения, которые необходимо уточнить, дополнить;

\_ – выделение ключевых слов;

\* – сведения для запоминания.

Тематическое и смысловое единство конспекта выражается в том, что все его компоненты связаны с темой первоисточника.

Учебные рисунки, схемы, таблицы можно отнести к опорным конспектам.

Конспект – это сокращенная запись информации, в которой должны быть отражены основные положения текста, сопровождающиеся аргументами, 1–2 самыми яркими и в то же время краткими примерами.

Тематический конспект составляется по нескольким источникам, связанным между собой одной темой. Вначале изучается тот источник, в котором данная тема изложена наиболее полно и на современном уровне научных и практических достижений –

рекомендуемый учебник. Записанный конспект дополняется материалом других источников.

Текстуальный конспект создается из цитат по тексту учебника или статьи.

Этапы конспектирования.

1. Прочитайте текст.

2. Составьте его развернутый план.

3. Подумайте, какие части можно сократить так, чтобы содержание было понято правильно.

4. Объедините близкие по смыслу части в конспект.

5. В каждой части выделите главное и второстепенное, которое может быть сокращено при конспектировании.

## **Теория эволюции**

### **Составление кроссворда с ключевым словом «ЭВОЛЮЦИЯ»**

Для составления кроссворда с ключевым словом «эволюция» используйте определенные правила.

По словарю русского языка Ожегова «кроссворд» – игра-задача, в которой фигуру из квадратов нужно заполнить буквами, составляющими пересекающиеся слова. Кроссворды – это гимнастика ума и испытание на эрудицию

Правила составления кроссвордов:

- можно включать не более трех однородных понятий и не включать однокоренные слова.
  - имен собственных в кроссворде может быть не более 1/3 от всех слов. - слов с правильным чередованием согласных и гласных букв может быть не более половины.
  - начальные буквы загаданных слов должны полнее представлять алфавит, то есть не стоит загадывать слова на одну букву, если это не является целью (составление кроссворда на одну из букв алфавита).
  - слова должны быть в именительном падеже и единственном числе, кроме слов, которые не имеют единственного числа.
  - не следует применять при составлении кроссвордов слова, которые могут вызвать негативные эмоции, слова, связанные с болезнью, жаргонные и нецензурные, если только именно это и не является целью составления кроссворда.
  - нежелательно при создании кроссвордов употреблять малоизвестные географические названия, специализированные термины, фамилии малоизвестных героев кинофильмов и других произведений, устаревших и вышедших из обихода слов.
- В тематических кроссвордах, особенно узкоспециальных, некоторыми из этих правил можно пренебречь.

При составлении определений к словам тоже существуют определенные правила, поскольку именно продуманные определения к словам делают кроссворд интересным и оригинальным, выгодно отличающемся от большого количества кроссвордов, составляемых при помощи специальных программ по составлению кроссвордов. Обычно приветствуется легкий тон определений, наличие юмора сделает кроссворд более интересным. Что касается сеток кроссвордов, то существует разные их виды: от нерегулярных крестословиц до правильных, максимально заполненных фигур. Причем, такие фигуры не обязательно должны быть квадратными. Хорошим тоном считается максимальная плотность кроссворда, определяемая отношением числа белых клеток кроссворда к их общему количеству. Чем выше плотность, тем труднее составлять и легче разгадывать кроссворд. Сетки могут быть как регулярными (симметричными), так в виде различных фигур. Составление кроссворда начинают с самых длинных слов.



## **Определение понятий «Жизнь», «Эволюция»**

Определение понятий и терминов является частью любой науки, биология тоже испытывает необходимость в понятийном аппарате. Наиболее общим понятием в ней можно считать "жизнь", которое совпадает с предметом биологии как целостной науки.

За время существования биологии предпринималось немало попыток дать общее определение понятия жизни.

"Жизнь – форма движения материи, качественно более высокая, чем физическая и химическая формы, но включающая их в "снятом" виде. Реализуется в индивидуальных биологических организмах и их совокупностях (популяциях).

"Жизнь, форма существования материи, закономерно возникающая при определенных условиях в процессе ее развития. Живые объекты отличаются от неживых объектов обменом веществ (раздражимостью, способностью к размножению, росту, активной регуляции своего состава и функций, к различным формам движения, приспособляемостью к среде и т.п. Специфика живых объектов и жизненных процессов может быть охарактеризована в аспекте как их материальной структуры, так и важнейших функций, лежащих в основе всех проявлений Ж.

"Жизнь, высшая по сравнению с физической и химической форма существования материи, закономерно возникающая при определенных условиях в процессе ее развития. Живые объекты отличаются от неживых объектов обменом веществ – непременным условием Ж., способностью к размножению, росту, активной регуляции своего состава и функций, к различным формам движения, раздражимостью, приспособляемостью к среде и т.д.

"Жизнь – особая форма движения материи, возникающая на определенном этапе исторического развития материи и представленная на нашей планете громадным числом отдельных индивидуальных систем – организмов.

"Жизнь – одна из высших форм движения материи, носителями которой являются нуклео-протеидные тела, обладающие свойством органической целостности, т.е. способностью саморегуляторной стабилизации при непрерывном обмене веществом и энергией с окружающей средой".

### **Основы экологии**

Сравнение биоценозов пруда и леса проводится в форме конспекта.

Биоценоз – это совокупность растений, животных и микроорганизмов, населяющих данный участок суши или водоема, и связанных между собой определенными отношениями с приспособленностью к условиям окружающей среды. Для того чтобы достичь равновесия всех составляющих биоценоза, необходимо связать их пищевыми цепями для поглощения одного вида другим, с последующим разложением и переводом органических веществ, влияющих на усиленный рост водорослей, в неорганику. Рассмотрим подробнее, что и кто входит в состав водного биоценоза. В первую очередь, это водоросли, которые составляют фитопланктон. Они микроскопически малы и парят в толще воды. Чтобы не утонуть и не опуститься на дно, растения образуют шипы, удлиняют свое тело, наполняют клетки газовыми пузырьками. Существует несколько видов одноклеточных водорослей. Самые известные из них зеленые и сине-зеленые. При благоприятных температурных условиях вода в пруду как бы зацветает, это вызывается большим скоплением зеленых водорослей. Но они несут большую пользу обитателям водоема. В первую очередь, принимая участие в фотосинтезе, они выделяют кислород, необходимый как животным, так и растениям. Во вторых – они являются прекрасным кормовым материалом для микроскопических рачков и некоторых видов рыб.

Что касается сине-зеленых водорослей, то, по мнению ряда ученых, они выделяют в воду токсичные вещества. Как правило, эти водоросли образуют у берега водоема плавающую черную корку, но иногда в воде попадаются слизистые комочки зеленовато-голубого

цвета.

Вторым составляющим биоценоза после фитопланктона, является зоопланктон. Это множество микроскопических и едва видимых невооруженным взглядом животных. Они составляют следующее звено пищевой цепи биоценоза. Из одноклеточных организмов зоопланктона, можно выделить инфузорий. Они являются излюбленным кормом личинок рыб.

Дафнии, циклопы, коловратки, находящиеся в толще воды, являются уже многоклеточными организмами. Все они служат прекрасным кормом для мальков. Дафнии – это низшие ракообразные. Их размеры не более 3 мм. Двигаются они с помощью сильно разветвленных усов. У этих рачков есть один большой сложный глаз, способный различать поляризованные лучи. На ножках у них находятся перья и щетинки, служащие для фильтрации органических веществ и фитопланктона, которым они питаются. Дафнии осуществляют благоприятную фильтрующую деятельность в водоеме, тем самым, повышая прозрачность воды.

Еще одни существа, позволяющие поддерживать прозрачность воды – это коловратки. Они представляют самый мелкий класс из многоклеточных организмов, их размеры – от 10 микрометров до 2мм. Жизнь коловраток коротка, - от 10 дней до 2 месяцев.

Третьим составляющим биоценоза водоема являются рыбы, которые питаются зоо и фитопланктоном, высшими растениями или другими видами рыб. И, наконец, четвертое составляющее биоценоза, это – сапрофитные бактерии и грибы, позволяющие органические вещества переводить в неорганические, тем самым, сохраняя прозрачность воды и помогая развиваться первой группе биоценоза. Биоценоз – это саморегулирующаяся система, она обычно очень устойчива и в любой момент может перестроиться и противостоять вредным воздействиям и загрязнением окружающей среды.

Наземный биоценоз широколиственного леса.

Среди наземных биоценозов наиболее сложным по структуре и разнообразным по видовому составу является лес.

Рассмотрим биоценоз широколиственного леса – дубравы.

Широколиственный лес характеризуется прежде всего большим разнообразием видов растений, что объясняется благоприятными природными условиями. Почвы обычно дерново-подзолистые, богатые питательными веществами и достаточно увлажненные. В дубравах ярко выражена ярусность. Верхний ярус образуют высокие светолюбивые растения: дуб, ясень, липа. Более низкие – клен, вяз, груша, ясень, яблоня – образуют второй древесный ярус. Еще ниже располагается подлесок, образованный кустарниками: лещиной, бересклетом, калиной, крушиной, жимолостью. Разные виды кустарников различаются по высоте. Например, кусты орешника – лещины достигают высоты 5 м, а бересклета – чуть выше человеческого роста.

В дубраве хорошо развит травянистый покров. Многие растения имеют широкие листовые пластинки и крупные яркие соцветия, поэтому их называют дубравным широколиственным травянистым покровом. Некоторые лесные виды настолько приспособились к затенению, что не могут расти на открытых местах. Здесь господствуют среди трав сныть обыкновенная, осока, зеленчук, пролеска.

Особую группу среди травянистых растений составляют раннецветущие весенние эфемеры

– медуница, пролеска, ветреница, хохлатка и др., которые расцветают еще до распускания листвы на деревьях. Обычно это низкорослые травы, они появляются сразу после схода снега и через 2–3 недели зацветают. Цветки эфемеров образуют пестрый ковер, привлекая яркими красками насекомых-опылителей: шмелей, ос, пчел. Еще через 2–3 недели у них уже развиваются плоды с семенами, а сами растения полегают, желтеют

и засыхают. К концу весны надземная часть у большинства отмирает, а подземные части сохраняются до следующей весны.

В дубравах встречаются мхи, но, в отличие от хвойных лесов, здесь они не образуют сплошного ковра. Летние травы теневыносливы, а в окраске цветов преобладает белый цвет, наиболее заметный для опылителей.

### Биосфера

При подготовке реферата «Ч.Дарвин» выделите биографические факты и труды ученого.

Например, основные научные труды Дарвина :

Ранние работы (до «Происхождения видов»)

Вскоре после возвращения Дарвин издал книгу, известную под сокращённым названием «Путешествие натуралиста вокруг света на корабле „Бигль“» (1839). Она имела большой успех, и второе, расширенное издание (1845) было переведено на многие европейские языки и множество раз переиздавалось. Дарвин принял также участие в написании пятитомной монографии «Зоология путешествия» (1842). Как зоолог Дарвин выбрал объектом своего изучения усоногих раков, и вскоре стал лучшим в мире специалистом по этой группе. Он написал и издал четырёхтомную монографию «Усоногие раки» (Monograph on the Cirripedia, 1851—1854), которой зоологи пользуются до сих пор.

История написания и издания «Происхождения видов»

С 1837 года Дарвин начал вести дневник, в который вносил данные о породах домашних животных и сортах растений, а также соображения о естественном отборе. В 1842 году написал первый очерк о происхождении видов. Начиная с 1855 года, Дарвин переписывался с американским ботаником А. Греем, которому через два года и изложил свои идеи. Под влиянием английского геолога и естествоиспытателя Ч. Лайеля Дарвин в 1856 начал готовить третий, расширенный вариант книги. В июне 1858 года, когда работа была выполнена наполовину, получил письмо от английского натуралиста А. Р. Уоллеса с рукописью статьи последнего. В этой статье Дарвин обнаружил сокращённое изложение своей собственной теории естественного отбора. Два натуралиста независимо и одновременно разработали идентичные теории. На обоих оказала влияние работа Т. Р. Мальгуса о народонаселении; обоим были известны взгляды Лайеля, оба изучали фауну, флору и геологические формации групп островов и обнаружили значительные различия между населяющими их видами. Дарвин отослал Лайелю рукопись Уоллеса вместе со своим собственным очерком, а также набросками его второго варианта (1844) и копией своего письма к А. Грею (1857). Лайель обратился за советом к английскому ботанику Джозефу Гукеру, и 1 июля 1858 года они вместе представили Линнеевскому обществу в Лондоне обе работы. В 1859 году Дарвин опубликовал труд «Происхождение видов путём естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life), где показал изменчивость видов растений и животных, их естественное происхождение от более ранних видов.

Поздние работы (после «Происхождения видов»)

В 1868 году Дарвин опубликовал свой второй труд на тему эволюции — «Изменение животных и растений в домашнем состоянии» (The Variation of Animals and Plants under Domestication), в который вошло множество примеров эволюции организмов. В 1871 году появился ещё один важный труд Дарвина — «Происхождение человека и половой отбор» [42] (The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex), где Дарвин привёл аргументы в пользу естественного происхождения человека от животных (обезьяноподобных предков). Среди других известных поздних работ Дарвина — «Опыление у орхидных» (The Fertilization of Orchids, 1862); «Выражение эмоций у человека и животных»

(The Expression of the Emotions in Man and Animals, [1872](#)); «Действие перекрёстного опыления и самоопыления в растительном мире» (The Effects of Cross- and Self-Fertilization in the Vegetable Kingdom, [1876](#)).

### **Биосфера и человек**

При подготовке сообщения об антропогенных факторах используйте информацию об экологической обстановке Ульяновской области.

#### **Бионика как направление биологии**

Описание моделей трубчатой структуры в живой природе и технике. Бионика это наука позволяющая создавать конструкторские и дизайнерские решения, а так же информационные технологии, используя в них идеи природы. Можно сказать, что бионика занимается копированием природных решений в работе, созданной человеком. Бионика довольно широкое понятие. Оно частично захватывает генную инженерию, биологическую и медицинскую электронику, а так же дизайн. Именно, воплощение природных решений в архитектурном дизайне дало толчок развития бионики.

Знаменитая башня Густава Эйфеля, как раз является перенесенной на чертеж, а затем воплощенной в этом объекте бионикой. Французскому инженеру попала на глаза работа Карла Кульмана, который в свою очередь опирался на изыскания швейцарского анатома Хермана фон Майера. Тот изучил головку бедренной кости и пришел к выводу, что она покрыта множеством миниатюрных косточек, которые помогают оптимально распределить вес, вследствие чего, головка может выдерживать большие нагрузки.

Еще одно направление бионики, это изучение клеток и органов человека для создания их искусственных аналогов. Человек это венец природы, и то, что происходит в нашем организме, является так же объектом изучения и воплощения в рабочих моделях. Сейчас уже не удивишь мир высоких технологий искусственным ухом или глазом. На очереди другие органы человека.