

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Т. А. Трифонова  
И. Д. Феоктистова  
Н. В. Чугай

# ЭКОЛОГИЯ

Практикум



Владимир 2014

УДК 574  
ББК 28.082  
Э40

Рецензенты:

Доктор биологических наук, профессор  
главный эксперт по пищевой безопасности Федерального центра  
охраны здоровья животных (ФГБУ «ВНИИЗЖ»)  
*О. В. Прунтова*

Доктор химических наук, профессор  
зав. кафедрой химии Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
*Б. А. Кухтин*

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

**Трифонова, Т. А.** Экология : практикум / Т. А. Трифонова,  
Э40 И. Д. Феоктистова, Н. В. Чугай ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и  
Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 104 с.  
ISBN 978-5-9984-0532-7

Курс практических работ по общей экологии даёт студентам научное представление об основополагающих принципах и методах современного природопользования, тенденциях и проблемах его развития от глобального до регионального уровней, содержит требования и рекомендации по выполнению практических работ, направленных на развитие и закрепление теоретических знаний в области экологии, приобретение практических навыков природопользования, тестовые и итоговые вопросы по разделам курса.

Предназначен для студентов высших учебных заведений всех форм обучения, изучающих дисциплину «Экология».

Издание подготовлено в рамках государственного задания ВлГУ № 2014/13 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Табл. 6. Ил. 8. Библиогр.: 10 назв.

УДК 574  
ББК 28.082

ISBN 978-5-9984-0532-7

© ВлГУ, 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	7
Структура практических занятий (работ).....	7
Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.....	8
Организация самостоятельной работы студентов (СРС) .....	9
Структура рейтинга по практическому курсу .....	9
<b>Часть I. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ .....</b>	<b>10</b>
<i>Практическое занятие 1. Введение. Структура курса экологии.</i> Основные понятия, терминология .....	10
<i>Практическая работа 2. Экологические факторы среды и закономерности их действия на живые организмы.....</i>	11
<i>Практическая работа 3. Популяция: динамика численности.....</i>	14
<i>Практическая работа 4. Структура экосистем .....</i>	15
<i>Практическая работа 5. Изучение демографических показателей популяции.....</i>	30
<i>Практическая работа 6. Местообитание и экологические ниши.....</i>	33
<i>Практическое занятие 7. Биосфера как среда развития человеческого общества .....</i>	34
<i>Практическое занятие 8. Антропогенное воздействие на биосферу и его последствия .....</i>	35
<i>Практическая работа 9. Изучение методики подсчета срока исчерпания невозобновимых ресурсов.....</i>	36
<i>Практическое занятие 10. Проблемы загрязнения атмосферы.....</i>	38
<i>Практическое занятие 11. Глобальные проблемы загрязнения атмосферы .....</i>	39
<i>Практическое занятие 12. Экологические проблемы гидросферы.....</i>	40
<i>Практическое занятие 13. Охрана почв и земельных ресурсов .....</i>	41
<b>Часть II. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ .....</b>	<b>42</b>
<i>Практическое занятие 14. Экологический мониторинг и нормирование качества окружающей природной среды.....</i>	42
<i>Практическое занятие 15. Научно-техническая революция и экологический кризис .....</i>	42
<i>Практическое занятие 16. Эколого-экономические проблемы природопользования в России.....</i>	45
<i>Практическое занятие 17. Принципы управления природопользованием и охраной окружающей среды в России.....</i>	47

<i>Практическое занятие 18. Состояние окружающей среды как основа устойчивого развития</i> .....	48
<i>Практическое занятие 19. Основы Законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды и природопользования</i> .....	50
<i>Практическая работа 20. Общие требования к производственной деятельности, оказывающей вредное воздействие на атмосферный воздух</i> .....	53
<i>Практическая работа 21. Международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды</i> .....	55
<b>Часть III. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА</b> .....	59
<i>Практическая работа 22. Определение биологического возраста</i> ....	59
<i>Практическая работа 23. Субъективная оценка образа жизни и соматического здоровья</i> .....	61
<i>Практическая работа 24. Определение хронобиологического типа</i> .....	63
<i>Практическая работа 25. Определение обеспеченности организма витаминами и микроэлементами</i> .....	67
<i>Практическая работа 26. Адаптация организма. Изучение биоритмов</i> .....	72
<i>Практическая работа 27. Исследование физиологических особенностей адаптации организма к низким температурам</i> .....	73
<b>Часть IV. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ</b> .....	75
Для студентов экономических направлений .....	75
Для студентов технических направлений.....	76
<b>Часть V. КОНТРОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ</b> .....	78
Тесты и вопросы по части курса «Основы экологии» .....	78
Вопросы по части курса «Природопользование» .....	94
Контрольные вопросы по курсу «Экология» .....	96
Вопросы к экзамену .....	99
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	102
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....	103

## ВВЕДЕНИЕ

Важное место в становлении человека как высокоразвитой личности занимает экологическое воспитание. Это определяется угрозой глобального экологического кризиса, пути преодоления которого невозможно осуществить без нормального функционирования всех составляющих биоценоза: растительного и животного мира, воды и воздуха.

Необходимость охраны окружающей природной среды признана правительствами всех стран. Многие вопросы подкреплены государственными и федеральными законами, знание и изучение которых – неотъемлемая часть экологического образования. Вопросы глобальных экологических проблем, поднятые ещё в конце прошлого столетия в Конвенции ООН об изменении климата и Монреальском протоколе о сокращении и прекращении производства озоноразрушающих веществ (ОРВ), до сих пор не решены. В их решении свою роль необходимо сыграть будущим специалистам, выпускникам вузов.

Курс практических работ по общей экологии рассчитан на студентов, не имеющих специализированной подготовки по естественным наукам (в том числе основам экологии), и восполняет, по мере необходимости, недостающие знания в смежных с дисциплиной научных областях.

Основные цели курса:

- ознакомление студентов с концептуальными основами экологии как современной комплексной фундаментальной науки об экосистемах и биосфере, о биологической, глобальной, социальной экологии, системном подходе к её изучению;
- формирование экологического мировоззрения на основе знания особенностей сложных живых систем;
- воспитание навыков экологической культуры;
- знание эколого-экономических особенностей хозяйственной деятельности человеческого общества и связанных с ней экологических проблем, экологических взаимодействий экономического развития человеческого общества и природы;

- изучение основ современного природопользования, мирового и отечественного опыта по рациональному использованию и охране природы;

- усвоение основных принципов международного экологического сотрудничества.

Задачи курса:

- изучение основных законов и концепций экологии, основных свойств живых систем; функций живого вещества биосферы, структуры и эволюции биосферы и роли в ней человека;

- формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем и биосферы, взаимодействии человека с природной средой, причинах экологических кризисных ситуаций и возможностях их преодоления.

В процессе освоения данного курса студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:

- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

- способность определять параметры логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности;

- умение выявлять приоритетные решения транспортных задач с учетом показателей экономической эффективности и экологической безопасности.

В результате обучающийся должен:

- владеть знаниями структуры биосферы, экосистем; взаимоотношений организма и среды; глобальных проблем окружающей среды; экологических принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основ экономики природопользования, экологического права, профессиональной ответственности; международного сотрудничества в области окружающей среды; методов экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды;

- уметь прогнозировать последствия профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; проводить контроль уровня негативных воздействий на соответствие нормативным требованиям.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Структура практических занятий (работ)

В зависимости от количества часов, предусмотренных календарным планом того или иного направления обучения студентов, количество практических работ и семинарских занятий может варьироваться.

Темы и количество часов представлены в таблице.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
1	Введение. Структура курса экологии. Основные понятия, терминология	2
2	Экологические факторы среды и закономерности их действия на живые организмы. Популяция: динамика численности	2
3	Структура экосистем. Пищевые цепи и трофические уровни. Экологические пирамиды. Продуктивность экосистем. Универсальная модель потока энергии	2
4	Изучение демографических показателей популяции. Местообитание и экологические ниши	4
5	Биосфера как среда развития человеческого общества. Антропогенное воздействие на биосферу и его последствия	2
6	Изучение методики подсчета срока исчерпания невозобновимых ресурсов	2
7	Проблемы загрязнения атмосферы. Глобальные проблемы загрязнения атмосферы. Экологические проблемы гидросферы. Охрана почв и земельных ресурсов	4
8	Экологический мониторинг и нормирование качества окружающей природной среды. Научно-техническая революция и экологический кризис	4
9	Эколого-экономические проблемы природопользования в России. Принципы управления природопользованием и охраной окружающей среды в России	4
10	Состояние окружающей среды как основа устойчивого развития. Основы Законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды и природопользования	2
11	Общие требования к производственной деятельности, оказывающей вредное воздействие на атмосферный воздух. Международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды	2
12	Определение биологического возраста. Субъективная оценка образа жизни и соматического здоровья. Определение хронобиологического типа	2

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
13	Определение обеспеченности организма витаминами и микроэлементами	2
14	Адаптация организма. Изучение биоритмов. Исследование физиологических особенностей адаптации организма к низким температурам	2

### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям необходимо проработать рекомендуемую тему по лекционному материалу и литературным источникам, в том числе базовые экологические термины и понятия, необходимые для изучения дисциплины.

Особое внимание студентам следует уделить основной теме семинарского занятия, современному воздействию человека на биосферу и глобальным проблемам природопользования, концепции перспектив устойчивого развития современного общества.

К практическому занятию студент должен:

- иметь при себе конспекты лекций, учебники, тетрадь для практических и лабораторных занятий;
- выполнить задания из плана подготовки к предстоящему практическому или лабораторному занятию.

Если студент пропустил практическое занятие, он должен самостоятельно проработать данную тему, предоставить преподавателю краткий конспект ответов на вопросы, поставленные к данной теме. Во время сдачи промежуточного рейтинг-контроля ответить на дополнительные вопросы по пропущенной теме.

Выполнение студентом практических занятий, правильность ответов на поставленные вопросы контролируются преподавателем во время занятий и при рейтинг-контроле по теме раздела.

Баллы за активность начисляются студентам, которые энергично участвуют в обсуждении рассматриваемого вопроса, высказывают свои личностные суждения, используют примеры из литературных источников.

Студент, набравший максимальное количество баллов на практических занятиях, сдавший все промежуточные аттестации на максимальное количество баллов и принимавший активное участие в вопросах, обсуждаемых на лекциях, получает итоговый зачет по курсу.

## **Организация самостоятельной работы студентов (СРС)**

График проведения практикума составлен исходя из того, что студент еженедельно должен затратить 2 – 4 часа на самостоятельное выполнение заданий, что предусматривает работу с учебной, научной и периодической литературой, выполнение тестовых, индивидуальных заданий, написание докладов, сообщений, рефератов, подготовку к сдаче промежуточных рейтинговых аттестаций.

Самостоятельное изучение материала включает в себя составление конспектов, которые можно использовать во время контроля знаний. Обязательное условие СРС – работа с тестовым материалом. Тесты выполняют не только контролирующие функции, но и предназначены для активизации познавательного процесса: принимая решения, отбрасывая неверные ответы, студент вынужден не просто усваивать информацию, но и анализировать её.

### **Структура рейтинга по практическому курсу**

Промежуточная аттестация имеет цель: поставить студента перед необходимостью регулярной самостоятельной учебной работы в течение всего семестра.

Для оценки выполнения каждой практической работы применяется пятибалльная система: пять баллов – «отлично», четыре балла – «хорошо», три балла – «удовлетворительно», два и один балл – «неудовлетворительно».

Рейтинг студента складывается из баллов, полученных при сдаче промежуточной аттестации, а сумма баллов, полученных им за текущую учебную работу, должна рассматриваться как допуск студента к зачету или экзамену, формы проведения которых различны: собеседование, письменное тестирование или автоматизированный контроль.

Студент может быть допущен к зачету или экзамену только при накоплении им установленной суммы баллов за все виды текущей работы. Пересдавать текущую аттестацию не допускается. По результатам сдачи студенту может быть выставлен зачет (либо экзамен).

Для выполнения практических работ необходимо повторить соответствующую тему лекционного курса и воспользоваться литературными источниками по конкретной теме практического занятия.

# Часть I. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

## *Практическое занятие 1*

### **Введение. Структура курса экологии. Основные понятия, терминология**

**Цель:** усвоить основные понятия и терминологию курса.

#### ***План проведения занятия***

##### 1. Введение.

Основные виды учебной деятельности по практическому курсу: практические (семинарские) занятия, доклады и рефераты.

Основные требования к докладам и рефератам: основная литература и учебно-методические материалы по дисциплине.

##### 2. Структура курса «Экология», цели и особенности изучения данной дисциплины в вузе, значение экологии для жизни общества.

Основные современные направления в экологии: промышленная, прикладная, инженерная, правовая, математическая, юридическая, медицинская, городская, сельскохозяйственная, социальная и т.д.

Два подхода к экологии как к науке: биоцентрический и антропоцентрический. Аутэкология, демэкология, синэкология, экология глобальная и экология человека. Основные понятия: особь, вид, популяция, экосистема, сообщество (биоценоз).

##### 3. Экология и охрана окружающей среды.

##### 4. Подведение итогов занятия.

#### ***Контрольные вопросы***

##### 1. Предмет и задачи экологии.

##### 2. Отрасли экологии, имеющие практическую и прикладную направленность.

##### 3. Фундаментальные проблемы экологии как науки.

##### 4. Дайте определения следующим понятиям: особь, вид, популяция, экосистема, сообщество (биоценоз).

##### 5. Что следует понимать под определением «охрана окружающей среды»?

##### 6. Что такое природоохранительная деятельность и каковы её основные виды?

## ***Практическая работа 2***

### **Экологические факторы среды и закономерности их действия на живые организмы**

***Цель:*** изучить экологические факторы среды и закономерности их действия на живые организмы.

#### ***План проведения работы***

1. Заслушать сообщения студентов по данной теме.
2. Рассмотреть основные типы взаимоотношений организмов.
3. Научиться работать с диаграммами.
4. Научиться строить графики зависимости.

Для выполнения практической работы необходимо повторить соответствующую тему из лекционного курса.

Экологические факторы – отдельные элементы или условия среды, на которые организмы реагируют приспособительными реакциями. Различают абиотические, биотические и антропогенные факторы.

Экологические факторы чрезвычайно разнообразны, и каждый вид, испытывая их влияние, отвечает на него по-разному. Тем не менее, есть некоторые общие законы, которым подчиняются ответные реакции организмов на любой фактор среды.

Главный из них – закон оптимума, который выражается в том, что любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного влияния на живые организмы. На графике он выражается симметричной кривой, показывающей, как изменяется жизнедеятельность вида при постепенном увеличении меры фактора.

Для понимания связи видов со средой не менее важен закон лимитирующего фактора. Он гласит, что наиболее значим тот фактор, который больше всего отклоняется от оптимальных для организма значений. Именно от него и зависит в данный конкретный период выживание особей.

#### ***Задания***

1. Определите, какой фактор будет ограничивающим в точке с координатами:

- а) влажность – 20 %, температура – 25 °С;
- б) влажность – 80 %, температура – 20 °С;
- в) влажность – 80 %, температура – 40 °С.

2. Назовите диапазон оптимальной для вида температуры и влажности.

3. Назовите пределы выносливости вида по температуре и по влажности.

4. Используя рисунок, подумайте и запишите, в каком из районов опасность размножения яблоневой плодовой гнили выше: в районе со средними летними температурами от 20 до 25 °С и относительной влажностью 70 – 90 % или в районе со средними летними температурами от 30 до 35 °С и влажностью 30 – 40 %.

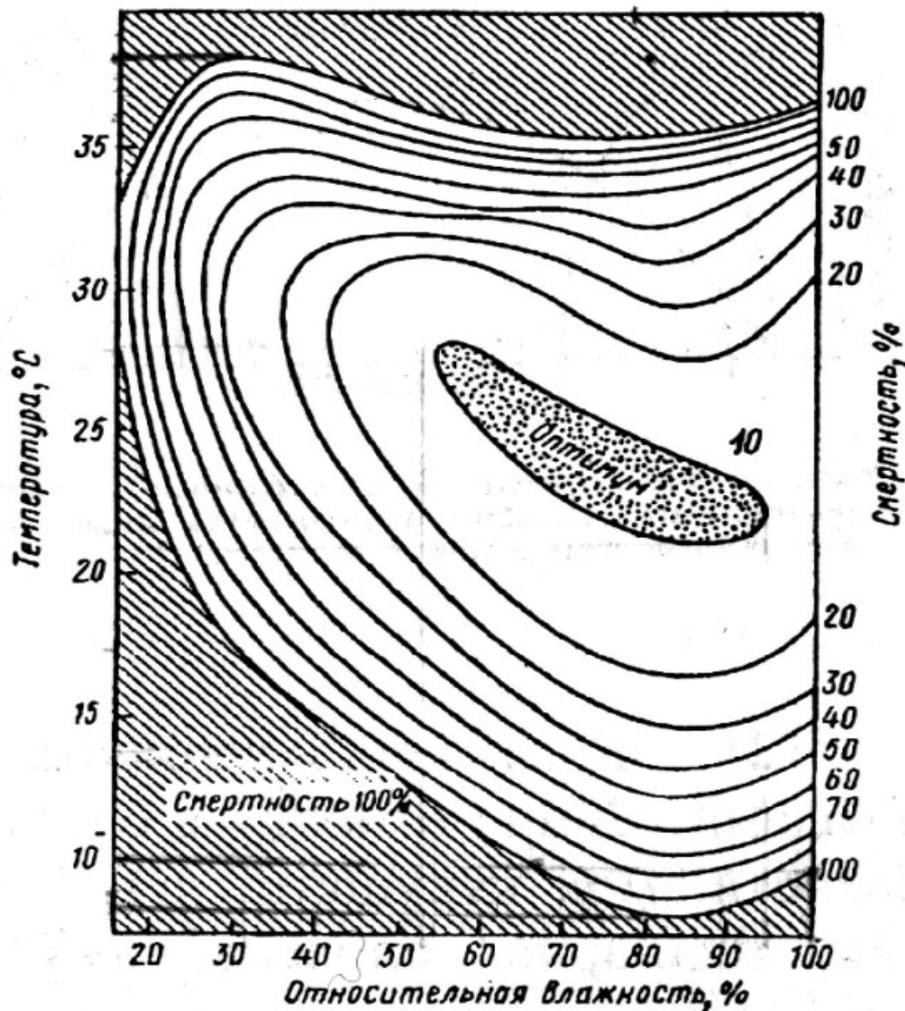
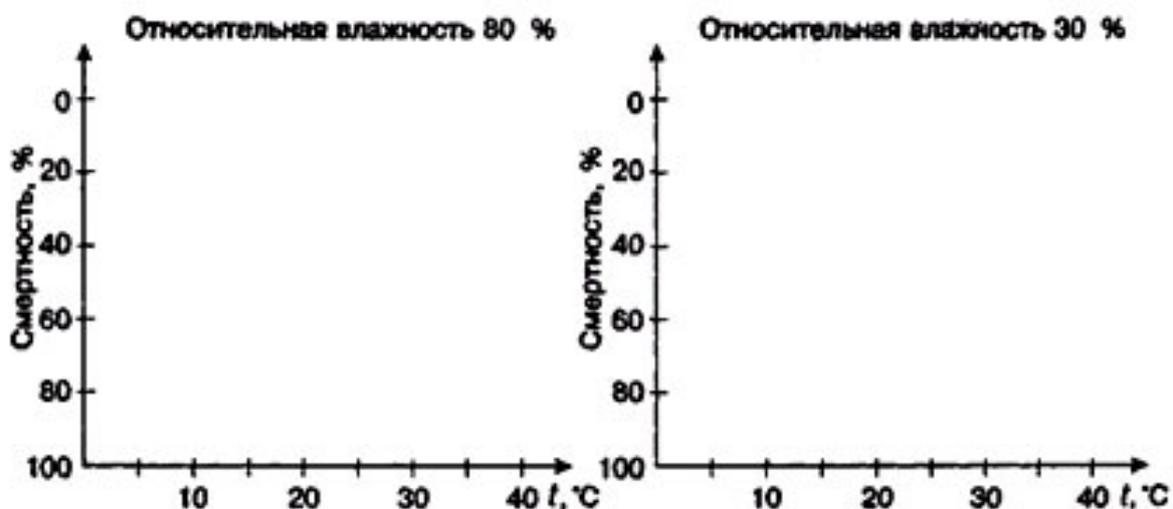


График зависимости смертности куколок яблоневой плодовой гнили от влажности и температуры

5. Используя рисунок, постройте два графика зависимости смертности куколок яблоневой плодовой гнили от действия температуры при

относительной влажности 80 и 30 %. Объясните, почему эти графики отличаются друг от друга.



6. Объясните, почему все графики зависимости численности (или смертности) от фактора среды будут иметь вид колоколообразной кривой.

### ***Контрольные вопросы***

1. Экологические факторы среды и их взаимодействие.
2. Дайте определение следующим понятиям: комменсализм, аменсализм, конкуренция, симбиоз, паразитизм, нейтрализм.
3. Зона оптимума, зоны пессимума, предел выносливости вида (зона экологической валентности, зона толерантности).
4. Закон лимитирующих факторов (правило минимумов Либиха), лимитирующие факторы среды.
5. Чем отличаются биотические факторы от абиотических: по вызывающим их причинам, силе воздействия или избирательности действия на организм?
6. Чем отличается закон толерантности от закона минимума?
7. В чём общность этих законов?
8. Солнечное излучение может выступать как экологический фактор, а может – как ресурс. Сформулируйте на этом примере отличие экологического фактора от ресурса среды.
9. Почему леса называют «лёгкими планеты» и «природной аптекой»?

## ***Практическая работа 3***

### **Популяция: динамика численности**

**Цель:** рассмотреть важнейшие свойства популяции; закрепить со студентами знания раздела демэкологии, научиться рассчитывать процент рождаемости и смертности, приобрести навыки вычерчивания кривых выживания и построения возрастных пирамид.

#### ***План проведения работы***

1. Понятие «популяции» в экологии. Численность, плотность, структура популяции. Факторы, имеющие определяемое значение для рождаемости и смертности.
2. Кривые выживания.
3. Демографическая структура популяции.
4. Рост популяции и кривые роста.
5. Стратегии популяций.
6. Колебание и регуляция численности популяций.
7. Понятие о сообществе и биоценозе. Взаимосвязи популяций.
8. Биотические факторы.

#### ***Задания***

1. Если численность населения в данном году составила 500 000 чел., и за год родилось 10 000, то какова была рождаемость в этом году при пересчете на 1000 чел.?

2. Осенью каждая самка рыбы нерка из семейства лососевых откладывает 3 200 икринок на гравий в мелких местах. Следующей весной 640 мальков, которые вывелись из отложенной икры, выходят в озеро вблизи отмели, уцелевшие 64 – живут в озере год, а затем мигрируют в море. 2 взрослые рыбы, уцелевшие из их числа, возвращаются к местам нереста спустя 2,5 г., нерестятся и умирают. Подсчитайте процент смертности для нерки в каждом из следующих периодов:

- а) от откладки икры до переселения мальков в озеро, спустя 6 мес.;
- б) за год жизни в озере;
- в) за 30 мес. от выхода из озера до возвращения к местам нереста.

Нарисуйте кривую выживания нерки в этой водной системе (зависимость процента выживших особей от возраста).

Рассчитайте величину дорепродуктивной смертности среди этих лососевых.

3. На одном из участков растения кормового злака – полевицы тонкой – распределились по возрастному составу следующим образом: проростки – 73 %, молодые – 9 %, взрослые плодоносящие – 16 %, старые – 2 %. Через 4 года возрастной состав полевицы тонкой на этом же участке был – 0, 3, 30, 60 % соответственно.

Начертите возрастные пирамиды полевицы тонкой. Как изменилась популяция за этот период? Что можно сказать о длительности жизни этого растения?

### ***Контрольные вопросы***

1. Важнейшие свойства популяции.
2. Понятие «популяция» в экологии. Численность, плотность, структура популяции. Факторы, имеющие определяемое значение для рождаемости и смертности.
3. Кривые выживания.
4. Демографическая структура популяции.
5. Рост популяции и кривые роста.
6. Стратегии популяций.
7. Колебание и регуляция численности популяций.
8. Понятие о сообществе и биоценозе. Взаимосвязи популяций.
9. Биотические факторы.

## ***Практическая работа 4***

### **Структура экосистем**

***Цель:*** изучить характеристику экосистемы

*Понятие экосистемы.* Экосистема – это любая совокупность взаимодействующих живых организмов и условий среды.

Экосистемы состоят из живого и неживого компонентов, называемых соответственно биотическим и абиотическим. Биотический компонент по типу питания подразделяют на автотрофные и гетеротрофные организмы.

Автотрофы синтезируют необходимые им органические вещества из неорганических. По источнику энергии для синтеза они разделяются на два типа: фотоавтотрофы и хемоавтотрофы.

Фотоавтотрофы для синтеза органических веществ используют солнечную энергию. Это зеленые растения, имеющие хлорофилл (и другие пигменты) и усваивающие солнечный свет. Процесс, при котором происходит его усвоение, называется фотосинтезом.

Хемоавтотрофы для синтеза органических веществ используют химическую энергию. Это серобактерии и железобактерии, получающие энергию при окислении соединений железа и серы.

Гетеротрофы используют органические вещества, которые синтезированы автотрофами, и вместе с этими веществами получают энергию. Гетеротрофы, таким образом, зависят в своем существовании от автотрофов и понимание этой зависимости необходимо для понимания экосистем.

Гетеротрофами являются хищники, паразиты. К гетеротрофным организмам относится также группа сапрофитов, которые используют для питания органические соединения мертвых тел или выделения животных. Участвуя в минерализации органических соединений, сапрофиты составляют важное звено в биологическом круговороте. Сапрофитами являются грибы, бактерии, среди животных – некоторые насекомые (жуки-навозники), дождевые черви, некоторые млекопитающие (гиены) и птицы (грифы).

Неживой, или абиотический, компонент экосистемы в основном включает, во-первых, почву или воду, во-вторых, климат.

### *Пищевые цепи и трофические уровни*

Внутри экосистемы содержащие энергию органические вещества создаются автотрофными организмами и служат пищей (источником вещества и энергии) для гетеротрофов. Типичный пример: животное поедает растение. Это животное, в свою очередь, может быть съедено другим животным, и таким путем может происходить перенос энергии через ряд организмов – каждый последующий питается предыдущим, поставляя ему сырье и энергию. Такая последовательность называется пищевой цепью, а каждое ее звено – трофическим уровнем.

При каждом очередном переносе большая часть (80 – 90 %) потенциальной энергии теряется, переходя в тепло (правило 10 %). Поэтому, чем короче пищевая цепь, тем большее количество энергии доступно для популяции. С потерями энергии при переносе связано

ограничение количества звеньев в трофической цепи, которое обычно не превышает 4 – 5, так как чем длиннее пищевая цепь, тем меньше продукция ее последнего звена по отношению к продукции начального.

Первый трофический уровень занимают продуценты, являющиеся автотрофами, – это в основном зеленые растения. Сине-зеленые водоросли и немногочисленные виды бактерий тоже фотосинтезируют, но их вклад относительно невелик. Фотосинтетики превращают солнечную энергию в химическую, заключенную в органических молекулах, из которых построены их ткани.

Организмы второго трофического уровня называются первичными консументами, третьего – вторичными консументами. Все консументы относятся к гетеротрофам.

Первичные консументы питаются продуцентами, т.е. это травоядные животные. На суше типичными травоядными являются многие насекомые, рептилии, птицы и млекопитающие. В водных экосистемах травоядные формы представлены обычно моллюсками и мелкими ракообразными. К первичным консументам относятся также паразиты растений (грибы, растения и животные).

Вторичные консументы питаются травоядными, таким образом, это уже плотоядные животные, так же как и третичные консументы, поедающие консументы второго порядка. Консументы второго и третьего порядка могут быть хищниками, могут питаться падалью или быть паразитами.

Существует два главных типа пищевых цепей – пастбищные и детритные. В пастбищных пищевых цепях первый трофический уровень занимают зеленые растения, второй – пастбищные животные, третий – хищники.

Тела погибших животных и растений (детрит) еще содержат энергию, так же как и прижизненные выделения, например моча и фекалии. Эти органические материалы разлагаются редуцентами. Таким образом, детритная пищевая цепь начинается с отмерших органических остатков (детрита) и идет далее к организмам ими питающимся (редуцентам). Например, мертвое животное → личинка падальных мух → травяная лягушка.

Реальные пищевые связи в экосистеме намного сложнее, так как животные могут питаться организмами разных типов из одной и той же или разных пищевых цепей. Поэтому пищевые цепи не изолированы друг от друга, они тесно переплетаются и образуют пищевые сети.

## Экологические пирамиды

Экологические пирамиды выражают трофическую структуру экосистемы в геометрической форме. Они строятся суперпозицией прямоугольников одинаковой ширины, но длина прямоугольников должна быть пропорциональна значению измеряемого параметра. Таким образом, можно получить пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Эти пирамиды отражают две фундаментальные характеристики любого биоценоза, когда они показывают его трофическую структуру:

- их высота пропорциональна длине рассматриваемой пищевой цепи, т.е. числу содержащихся в ней трофических уровней;
- их форма более или менее отражает эффективность превращения энергии при переходе с одного уровня на другой.

Пирамиды чисел представляют собой наиболее простое приближение к изучению трофической структуры экосистемы. Установлено основное правило, согласно которому в любой среде при переходе с одного трофического уровня на другой численность особей уменьшается, а их размер увеличивается (рис.4.1).

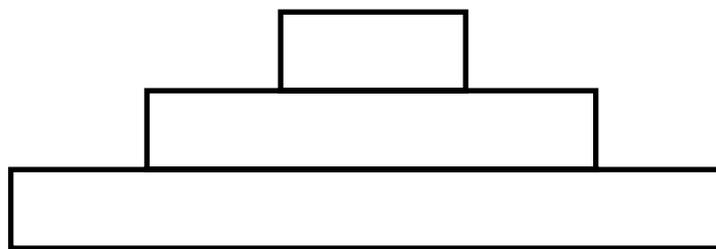


Рис. 4.1. Экологическая пирамида чисел

Однако в построении различных пирамид чисел наблюдается большое разнообразие: иногда они могут быть перевернутыми. Так, в лесу насчитывается значительно меньше деревьев (первичные продуценты), чем насекомых. Такая же картина наблюдается и в пищевых цепях паразитов.

Пирамида чисел отнюдь не идеально отражает трофические связи в сообществе, так как она совершенно не учитывает ни размеры, ни массу индивида.

Пирамида биомассы более полно отражает пищевые взаимоотношения в экосистеме, так как она показывает биомассу (сухая масса) в данный момент на каждом уровне пищевой цепи (рис. 4.2).

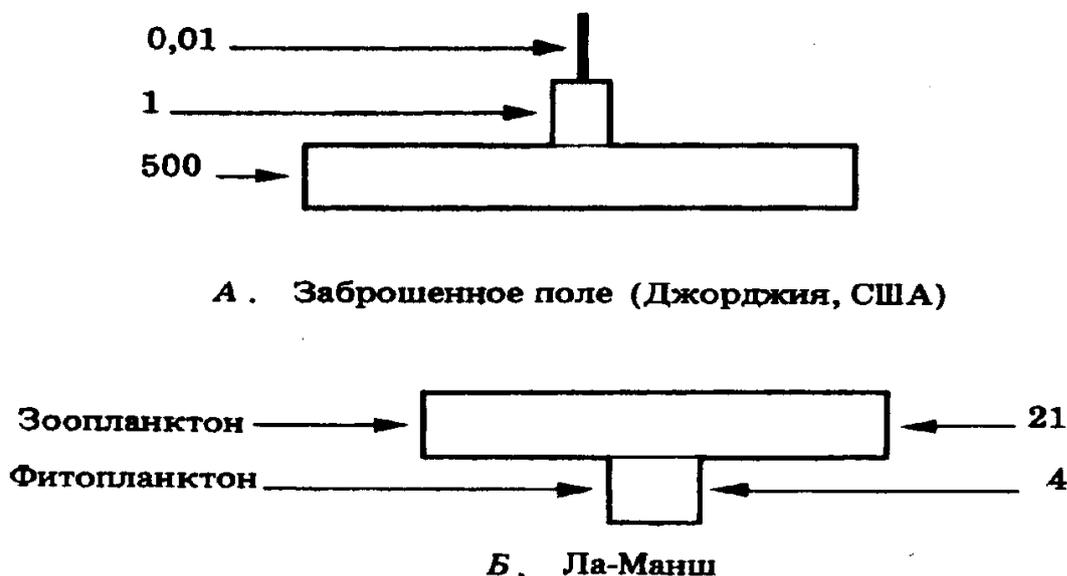


Рис. 4.2. Пирамиды биомассы. Тип А наиболее распространен

Тип Б относится к перевернутым пирамидам. Цифры означают продукцию, выраженную в  $г/м^2$ .

Важно понимать, что величина биомассы не содержит никакой информации о скорости ее образования или потребления.

Продуцентам небольших размеров, таким, как водоросли, свойственна высокая скорость размножения, которая уравнивается интенсивным потреблением их в пищу другими видами и естественной гибелью. Таким образом, хотя биомасса их может быть малой по сравнению с крупными продуцентами (деревья), продуктивность при этом может быть не меньше, так как деревья накапливают биомассу в течение длительного времени. Одно из возможных следствий этого – перевернутая пирамида биомассы, показанная на рис. 4.2, описывающая сообщество Ла-Манша. Зоопланктон обладает большей биомассой, чем фитопланктон, которым он питается.

Подобных неудобств можно избежать, применяя пирамиды энергии. Пирамиды энергии наиболее фундаментальным способом отражают связи между организмами на различных трофических уровнях. Каждая ступенька пирамиды энергии отражает количество энер-

гии (на единицу площади или объема), прошедшей через определенный трофический уровень за определенный период (рис. 4.3).

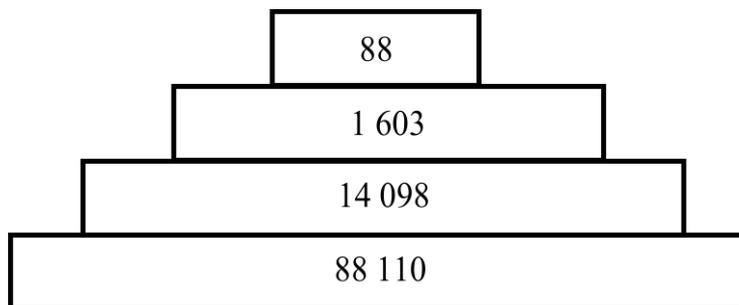


Рис. 4.3. Пирамида энергии. Цифрами обозначено количество энергии на каждом трофическом уровне в кДж/м<sup>2</sup> год

Пирамиды энергии позволяют сравнивать не только различные экосистемы, но и относительную значимость популяций внутри одной экосистемы, не получая при этом перевернутых пирамид.

### *Продуктивность экосистемы*

Любая экосистема характеризуется определенной биомассой. Под биомассой подразумевают общую массу всего живого вещества, растительного и животного, имеющегося в данный конкретный момент в экосистеме или какой-либо ее части. Биомасса обычно выражается в единицах массы в пересчете на сухое вещество или энергии, заключенной в данной массе (Дж, кал). Биомасса, накопленная за определенный промежуток времени (обычно за год) называется биологической продуктивностью. Другими словами, продуктивность – это скорость накопления органического вещества.

Продуктивность экосистемы разделяют на первичную и вторичную. Первичная продуктивность, или первичная продукция, – это скорость накопления органического вещества автотрофными организмами.

Первичная продуктивность подразделяется, в свою очередь, на валовую и чистую. Валовая первичная продукция – это общая масса органического вещества, синтезированного продуцентами за определенный период времени.

Часть синтезированного органического вещества растения или другие продуценты используют для поддержания собственной жизнедеятельности, т.е. расходуют в процессе дыхания. Если из валовой

первичной продукции вычесть органическое вещество, израсходованное на дыхание продуцентов, то получим чистую первичную продукцию. Она доступна гетеротрофам (консументам и редуцентам), которые, поедая органическое вещество синтезированное автотрофами, создают вторичную продукцию.

Поскольку консументы лишь используют ранее созданные органические вещества вторичную продукцию на валовую и чистую не разделяют.

Чистая продуктивность сообщества подразумевает скорость накопления органического вещества в экосистеме, т.е. если из чистой первичной продукции вычесть затраты на дыхание гетеротрофов, мы получим продуктивность сообщества. Продуктивность экосистемы – это важная характеристика сообщества, она является показателем его стабильности. В сообществах в стационарном состоянии вся валовая первичная продукция обычно расходуется на дыхание автотрофов и гетеротрофов так, что к концу годового цикла чистая продуктивность сообщества очень невелика или ее не остается совсем.

#### *Универсальная модель потока энергии*

Модель потока энергии, представленную на рис. 4.4, можно назвать универсальной, поскольку она приложима к любому живому компоненту системы, будь то растение, животное, популяция или трофический уровень. Соединенные между собой такие графические модели могут отразить биоэнергетику пищевой цепи или экосистемы в целом.

Общее поступление энергии обозначено буквой  $I$ . Для облигатных автотрофов – это свет, для облигатных гетеротрофов – это органическая пища.

Не вся энергия, поступившая в биомассу, подвергается превращению: часть ее может пройти через пищеварительный тракт, не включаясь в метаболизм, и выделиться с экскрементами или, если речь идет об автотрофах, часть света проходит через растение не усваиваясь. Эта часть энергии  $NU$ . Использованная, или ассимилированная, часть энергии на схеме обозначена буквой  $A$ . У автотрофов  $A$  – это валовая первичная продукция.

Ключевая особенность этой модели – разделение ассимилированной энергии на компоненты  $P$  и  $R$ . Та часть фиксированной энергии, которая окисляется и теряется в форме тепла, называется дыха-

нием, а та часть, которая превращается в новое или принадлежащее другому виду органическое вещество, называется продукцией ( $P$ ). У растений – это чистая продукция, у животных – вторичная продукция. Компонент  $P$  – это энергия, доступная следующему трофическому уровню, в противоположность компоненту  $NU$ , который доступен на данном трофическом уровне.

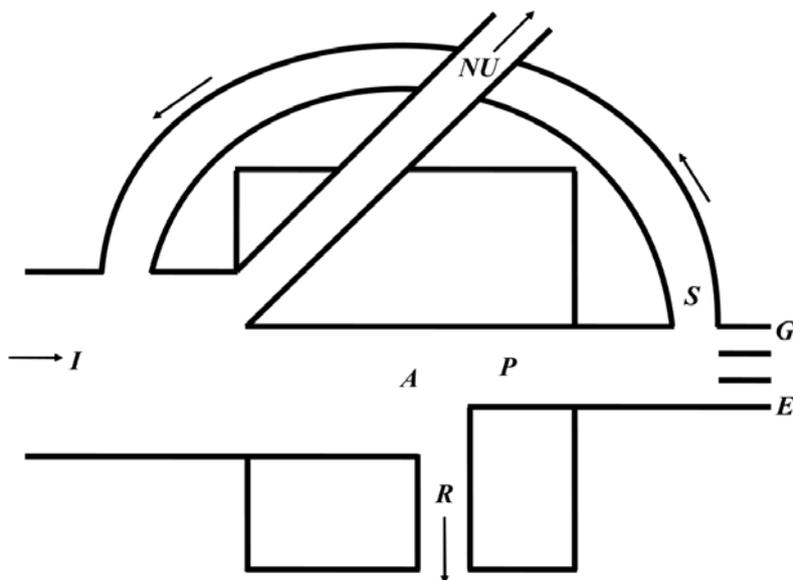


Рис. 4.4. Универсальная модель потока энергии

Отношения  $P/R$  и биомасса/ $P$  широко варьируют. Они имеют важное экологическое значение. В целом, часть энергии, идущая на дыхание, т.е. на поддержание структуры организма, велика в популяциях крупных организмов и в сообществах с большой биомассой на корню. Продукция может принимать различные формы. Три ее типа указаны на рисунке:  $G$  – рост и увеличение биомассы,  $E$  – ассимилированное органическое вещество, выделяемое с секретами,  $S$  – запас, например жировые накопления, которые могут быть использованы позже (хищник использует энергию запасных веществ, чтобы найти новую жертву).

### Задания

1. Составить схему пищевой цепи из перечисленных организмов, обозначить трофические уровни и дать им определения, указать, к какому типу относится пищевая цепь:

а) личинки падальных мух, мертвое животное, лягушка, обыкновенный уж;

- б) лиса, трава, кролик;
- в) листовая подстилка, дождевой червь, ястреб-перепелятник, черный дрозд;
- г) божья коровка, тля, сосна, насекомоядная птица, паук;
- д) кулик, береговая улитка, сорока, фитопланктон;
- е) землеройка, дождевой червь, опавшая листва;
- ж) землеройка, паук, нектар, сова, муха;
- з) короед, дятел, древесина;
- и) мышь, заяц, семена;
- к) личинки насекомых, торф, хариус, белый медведь.

2. На рис. 4.5 показаны потоки энергии, проходящей через большую часть луговой экосистемы:

- а) какова валовая первичная продукция злаков и разнотравья?
- б) какова эффективность фотосинтеза, т.е. преобразования поступающей солнечной энергии в валовую продукцию?
- в) чему равна продукция паукообразных?
- г) чему равна продукция саранчовых?
- д) сколько энергии теряется при дыхании и выделении фекалий у полевых мышей?
- е) какие организмы являются продуцентами?
- ж) какие организмы являются первичными консументами?
- з) какие организмы являются вторичными консументами?
- и) какие организмы относятся к автотрофам, гетеротрофам?

3. Для экосистем, указанных в табл. 4.1, рассчитать чистую первичную продукцию, продуктивность сообщества. Сравнить экосистемы. Пояснить, какие сообщества являются стабильными и почему.

Таблица 4.1

Годовая продукция в экосистемах, ккал/ м<sup>2</sup> в год

Показатель потока энергии в экосистемах	Экосистема					
	Поле люцерны	Посадка сосны	Сосновый лес	Большой ручей	Дождевой лес	Прибрежный пролив
Валовая первичная продукция	24400	12200	11500	20800	45000	5700
Дыхание автотрофов	9200	4700	6500	12000	32000	3200
Дыхание гетеротрофов	800	4600	3000	6800	13000	2500

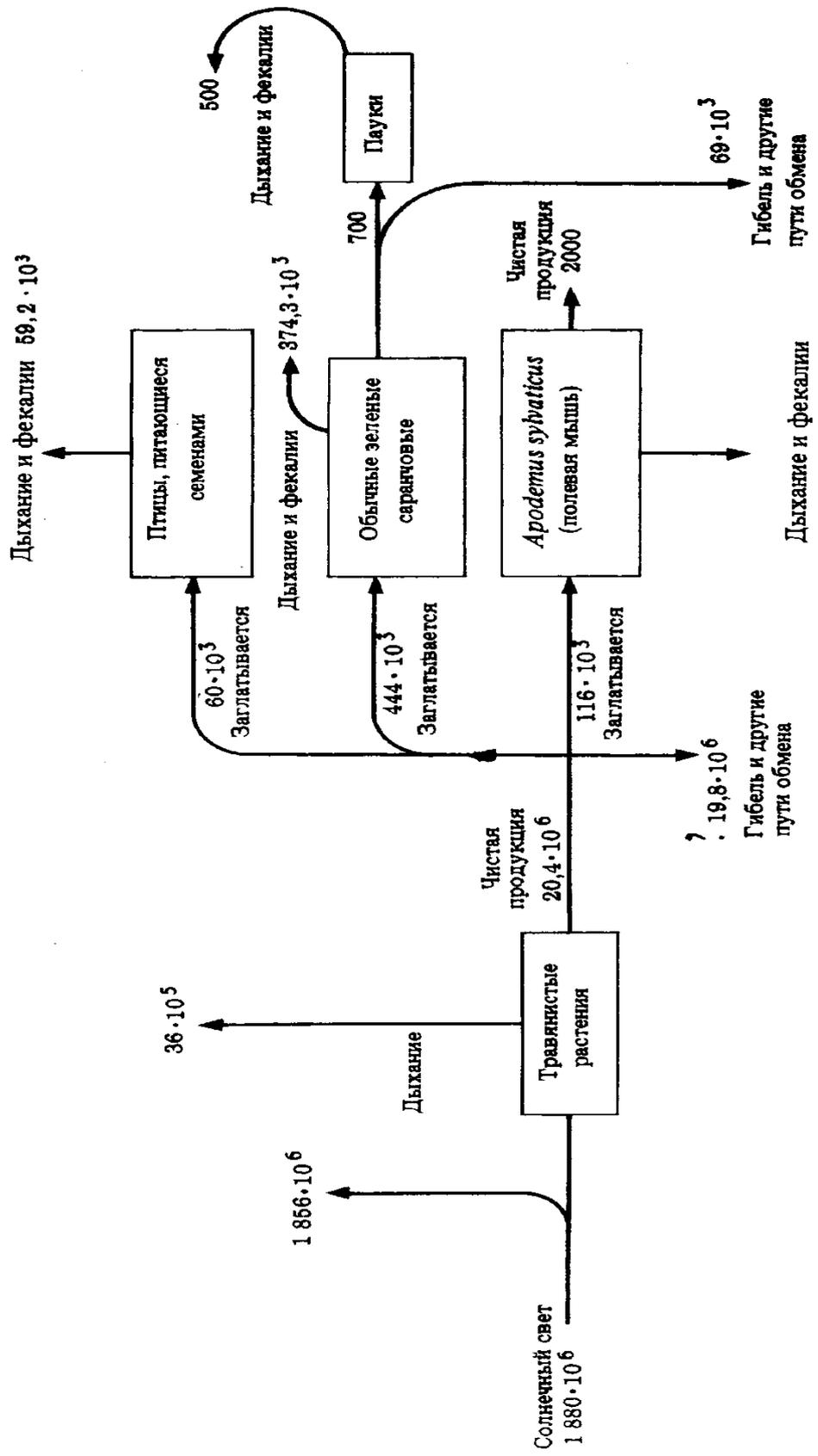


Рис. 4.5. Поток энергии через небольшую часть луговой экосистемы (кДж / м<sup>2</sup> · год)

4. С помощью рис. 4.6 выполнить следующие задания:

а) в пирамиде А первичные продуценты (растения) – организмы малых размеров, а численность их выше численности травоядных животных. Опишите и объясните различия между пирамидами А и Б;

б) жгутиковые простейшие *Leptomonas* паразитируют на мелких насекомых, тысячи их могут быть найдены в одной блохе. Постройте пирамиду численности на основе следующей пищевой цепи: трава – травоядное млекопитающее – блоха – *Leptomonas*;

в) дайте объяснение различия между пирамидами А и В.



Рис. 4.6. Экологические пирамиды численности

5. Пользуясь правилом экологической пирамиды, подсчитайте, какая площадь соответствующего биогеоценоза может выкормить одну особь последнего звена в цепи питания:

- а) планктон – нехищная рыба – щука 10 кг;
- б) планктон – нехищная рыба – скопа 5 кг;
- в) планктон – нехищная рыба – орлан-белохвост 6 кг;
- г) растения – беспозвоночные – карп 3 кг.

Биологическая продуктивность планктона 600, донной растительности 1000 г/м<sup>2</sup> в год (в пересчете на сухую биомассу).

6. По данным, приведенным в табл. 4.2, определить, какой из видов более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

Таблица 4.2

Вид	Продукция, тыс. кал/ га		Вторичная продукция
	потребленный	усвоенный	
Малый суслик	535	427	40
Степной суслик	278	206	54

7. По данным табл. 4.3 рассчитать количество усвоенной пищи и ту часть усвоенной пищи, которая идет на метаболизм и на прирост биомассы. На что расходуется большая часть энергии пищи?

Таблица 4.3

Показатели трофической деятельности сусликов  
в полупустыне Прикаспия, кг/га сухой массы

Год	Урожай растений	Изъято сусликами	Кормовые остатки	Экскременты	Прирост биомассы популяции
2005	1320	250	115	21	4,3
2006	790	280	95	12	2,9
2007	1540	410	255	17	2,3

8. Зная правило десяти процентов, рассчитайте:

А. Сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг.  
Уровни пищевой цепи: орел, трава, заяц.

Б. Сколько понадобится фитопланктона, чтобы выросла одна щука весом 10 кг. Уровни пищевой цепи: зоопланктон, мелкие рыбы, щука, окунь, фитопланктон.

В. Сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один медведь весом 300 кг. Уровни пищевой цепи: лосось, мелкие рыбы, медведь, зоопланктон, фитопланктон.

Г. Сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один синий кит весом 150 т. Уровни пищевой цепи: синий кит, фитопланктон, зоопланктон.

9. Соотнесите *понятия*, обозначающие различные способы добывание пищи, с их определениями и распишите в отчете:

- а) паразит;
- б) фильтратор;
- в) хищник;
- г) собиратель;
- д) пасущийся организм.

*Определения:*

А. Организм, который активно разыскивает и убивает относительно крупные жертвы, способные убежать, прятаться или сопротивляться.

Б. Организм (имеющий, как правило, небольшие размеры), который использует живые ткани или клетки другого организма в качестве источника питания и среды обитания.

В. Организм, который поглощает многочисленные пищевые объекты, как правило, растительного происхождения, на которые он не тратит много сил.

Г. Водное животное, процеживающее через себя воду с многочисленными мелкими организмами, которые служат ему пищей.

Д. Организм, который разыскивает и поедает относительно мелкие, неспособные убежать и сопротивляться пищевые объекты.

10. Назовите тип пищевых отношений (паразитизм, фильтрация, хищничество, собирательство, пастьба), который соответствует следующим парам взаимодействующих организмов, и распишите в отчете:

- а) заяц – клевер;
- б) дятел – короеды;
- в) лиса – заяц;
- г) человек – аскарида;
- д) медведь – лось;
- е) медведь – личинки пчел;
- ж) синий кит – планктон;
- з) корова – тимофеевка;
- и) гриб-трутовик – береза;
- к) карп – мотыль;
- л) стрекоза – муха;
- м) моллюск беззубка – простейшие;
- н) тля – щавель;
- о) гусеница сибирского шелкопряда – пихта;
- п) кузнечик – злак мятлик;
- р) губка – простейшие;
- с) вирус гриппа – человек;
- т) коала – эвкалипт;
- у) холерный вибрион – человек;
- ф) божья коровка – тля;
- х) муравьед – термиты.

11. Прочитайте список организмов, составьте таблицу и укажите, к каким из перечисленных групп они относятся.

Группы:

- А. Фитофаги.
- Б. Зоофаги.
- В. Паразиты.

Г. Симбионты.

Д. Детритофаги.

Список организмов: волк, палочка Коха, росянка, иксодовый клещ, щука, самка комара, слон, бычий цепень, дафния, дождевой червь, личинка навозной мухи, колорадский жук, кролик, рак, рысь, гриб-трутовик, овца, карп, клубеньковые бактерии, жук-скарабей, подберезовик.

12. Составьте таблицу, выбрав предлагаемые понятия и соответствующие им определения типов воздействия.

Понятие	Определение
---------	-------------

*Понятия:*

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| а) мутуализм (симбиоз); | д) комменсализм;                  |
| б) нейтрализм;          | е) комменсализм (нахлебничество); |
| в) конкуренция;         | ж) паразитизм;                    |
| г) аменсализм;          | з) хищничество.                   |

*Определения:*

А. Взаимодействие двух или нескольких особей, последствия которого для одних отрицательны, а для других безразличны.

Б. Взаимодействие двух или нескольких особей, при котором одни используют остатки пищи других, не причиняя им вреда.

В. Взаимовыгодное взаимодействие двух или нескольких особей.

Г. Взаимодействие двух или нескольких особей, при котором один предоставляет убежища другим и это не приносит хозяину ни вреда, ни пользы.

Д. Совместное обитание двух особей, непосредственно не взаимодействующих между собой.

Е. Взаимодействие двух или нескольких особей, имеющих сходные потребности в одних и тех же органических ресурсах, что приводит к снижению жизненных показателей взаимодействующих особей.

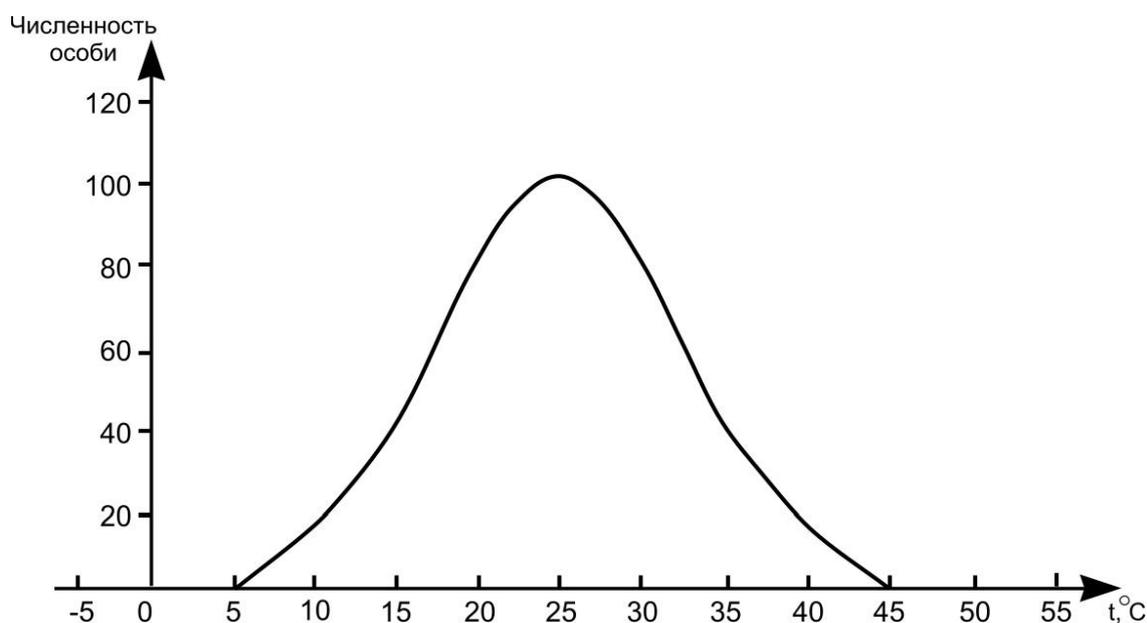
Ж. Взаимодействие двух или нескольких организмов, при котором одни питаются живыми тканями или клетками и получают от них место постоянного или временного обитания.

З. Взаимодействие двух или нескольких особей, при котором одни поедают других.

13. Взаимодействие двух организмов теоретически можно представить в виде парных комбинаций символов «+», «-» и «О», где «+»

обозначает улучшение положения для организма, «-» – ухудшение и «0» – отсутствие значимых изменений при взаимодействии. Обозначьте предлагаемые типы биотических взаимодействий (хищничество, мутуализм (симбиоз), паразитизм, нейтрализм, конкуренция, комменсализм (нахлебничество), аменсализм, комменсализм) соответственными парными комбинациями символов «+», «-», «0». Приведите примеры этих взаимоотношений.

14. Рассмотрите график зависимости численности божьей коровки от температуры окружающей среды.



Укажите следующие параметры:

- А. Температура, оптимальная для этого насекомого.
- Б. Диапазон температур зоны оптимума.
- В. Диапазон температур зоны пессимума (угнетения).
- Г. Две критические точки.
- Д. Пределы выносливости вида.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что такое экосистема?
2. Как подразделяется по типу питания биотический компонент?
3. Пастбищные и детритные пищевые цепи.
4. Трофические уровни пищевых цепей.
5. Экологические пирамиды.
6. Продуктивность экосистемы.
7. Универсальная модель потока энергии в экосистемах.

## **Практическая работа 5**

### **Изучение демографических показателей популяции**

**Цель:** научиться собирать данные о продолжительности жизни, смертности и рождаемости людей; строить с использованием этих данных кривые выживаемости для разных периодов жизни; объяснять на основе графиков, как изменилась продолжительность жизни (за последние 80 – 100 лет) и как это повлияло на рост населения.

**Материалы и оборудование:** калькулятор, ручка, тетрадь, рулон бумажной ленты, карандаш, ножницы, миллиметровая бумага, линейка.

Современный этап развития человечества характеризуется ускоренным ростом народонаселения. Рост населения Земли приобрел стремительные темпы и получил название демографического взрыва. В настоящее время на планете каждую минуту рождаются примерно 180 чел., каждую секунду рождается 21 и умирает 19 чел. Таким образом, население Земли увеличивается на 2 чел. в секунду, на 250 тыс. ежедневно. За год прирост составляет приблизительно 80 млн, причем он практически весь приходится на развивающиеся страны. Так, темпы роста населения Кении (Восточная Африка) – около 4 % в год – более высокие, чем в любой другой стране мира. В то же время самые крупные страны – США, Россия – характеризуются уменьшением годового прироста до 0,5 %, и этот показатель продолжает падать, а в Европе он близок к нулевому.

В наше время удвоение численности людей на планете происходит за 35 лет, а производство пищи растет на 2,3 % в год и удваивается за 30 лет.

Демографы обычно пользуются общими коэффициентами рождаемости и смертности. Общий коэффициент рождаемости отражает число живорожденных детей на 1000 жителей за год к середине данного года (к 1 июля). Общий коэффициент смертности – число смертей за год на 1000 жителей к середине данного года. В России коэффициент смертности с начала 90-х гг. превышал коэффициент рождаемости. Этот феномен получил название «Российского креста».

#### ***Ход выполнения работы***

##### ***Рост народонаселения и суммарный коэффициент рождаемости***

1. Отрезки бумажной ленты будут соответствовать ступеням половозрастной пирамиды. Пусть отрезок длиной 1(2) см соответствует

1000 чел. Условимся, что в каждой возрастной группе одинаковое количество мужчин и женщин.

2. Отложите по вертикальной оси возрастную шкалу. Для этого наклейте вертикально полоску ленты. Разметьте на ней возрастные интервалы по 10 лет. Их длина должна соответствовать ширине ленты. Возраст увеличивается снизу вверх: от 0 – 9 лет до 90 – 100 лет.

3. Предположим, что две популяции А и Б, включающие каждая 5 000 чел. возрастом 0 – 9 лет, 4 000 – от 10 до 19 лет и 3 000 – от 20 до 29 лет, заселяют две недавно открытые и пригодные для жизни планеты. С помощью бумажной ленты представьте состав обеих популяций справа и слева от возрастной шкалы.

4. Вам нужно построить кривую роста популяций, учитывая рождение детей, увеличение возраста, смерть от старости. Для этого составьте для каждой популяции следующую таблицу.

Демографические показатели

Годы	Число новорожденных	Число умерших	Естественный прирост (новорожденные минус умершие)	Общая численность (тыс. человек)
0				
10				
20 и т.д.				

Предположим, что в каждой популяции продолжительность жизни составляет 60 лет. В популяции А суммарный коэффициент рождаемости составляет 4, а в популяции Б – 2. Допустим, что воспроизводство происходит в возрастной группе 20 – 29 лет. Передвигайте все полоски бумажной ленты на одно деление (интервал в 10 лет) вверх, добавляя снизу новую полоску, обозначающую новорожденных. Имейте в виду, что их число равняется половине количества людей с возрастом 20 – 29 лет (число женщин, способных к деторождению), умноженной на коэффициент рождаемости. Когда полоски пересекают отметку средней продолжительности жизни, их убирают (люди старше 60 лет умирают).

Для каждого 10-летнего интервала занесите соответствующие данные в таблицу. Не забывайте удалять самые верхние полоски (пересекающие линию 60 лет). Сделайте записи для девяти интервалов (периода 90 лет). При построении графика откладывайте по оси абс-

цисс годы, а по оси ординат – численность людей. Обе кривые представьте на одном графике.

### ***Контрольные вопросы***

1. Модифицирующие и регулирующие факторы среды.
2. Факторы, определяющие и ограничивающие рост численности популяции.
3. Сравните рост численности двух популяций:
  - а) прекратится ли когда-нибудь рост популяции А? Через какое время ее численность удвоится?
  - б) удвоится ли численность популяции Б?
  - в) как влияет суммарный коэффициент рождаемости на рост населения?
4. Сравните половозрастные границы двух популяций:
  - а) какова форма пирамиды и кривой роста популяции А?
  - б) какова форма пирамиды и кривой роста популяции Б?
5. Сравните эти половозрастные пирамиды с ситуацией в развитых и развивающихся странах.
6. Рост населения и продолжительность жизни. Повторите работу, добавив полоски еще для трех возрастных групп, чтобы показать увеличение продолжительности жизни до 90 лет. Заполните таблицу и представьте данные графически.
7. Как повлияет на рост двух популяций увеличение пострепродуктивной продолжительности жизни? Будет ли популяция А расти намного быстрее? Будет ли непрерывно расти популяция Б?
8. За счет чего главным образом растет население (увеличение продолжительности жизни или коэффициента рождаемости)?
9. Как влияют на численность населения коэффициенты рождаемости, смертности и миграция?
10. Как влияет на численность населения среднее количество детей у женщин в репродуктивном возрасте?
11. Как влияет на численность населения процентное соотношение мужчин и женщин в каждой возрастной группе?
12. Какие современные методы регулирования численности населения вам известны?
13. Влияет ли проблема продолжительности жизни на проблему перенаселения?
14. Правило конкурентного исключения.

## Практическая работа 6

### Местообитание и экологические ниши

**Цель:** составить экологическую характеристику вида (экологическая ниша) и размещения комнатных растений в зависимости от этой характеристики, закрепить понятие «экологическая ниша», убедиться в необходимости знаний об экологии растений для оптимального размещения их в учебном, рабочем помещениях и дома.

Приспособленность к среде обитания комнатных растений обусловлена их морфологией, анатомией и физиологией. Для того чтобы растение хорошо развивалось и росло, необходимо выявить его экологическую характеристику. Экологическая характеристика отражает отношение растения к свету, влажности, температуре, составу воздуха и т.д., т.е. все параметры экологической ниши.

#### Ход выполнения работы

1. Определите, какие растения имеются в аудитории.
2. Выясните по паспортным данным родину каждого из этих растений.
3. Выясните по картам «Климатическая карта мира», «Природные зоны», какие условия существуют на родине каждого из этих растений. Заполните таблицу.

Комнатное растение	Страна (происхождение)	Природная зона	Климатические условия (освещенность, влажность, температура)

4. Выберите 4 – 5 растений, чтобы предложить план размещения их в помещении в зависимости от абиотических факторов (от освещенности). Заполните таблицу.

Вид растения	Условия, оптимальные для данного растения (отношение к свету)	Размещение в помещении

5. Отметьте на плане помещения растения, зная их отношение к свету (растения обозначьте номерами).

6. Проверьте, правильно ли расставлены растения в аудитории, дома.

7. Для обитателей леса напишите их местообитание и занимаемую ими экологическую нишу, заполнив таблицу.

Обитатели	Местообитание	Экологическая ниша
1. Корнееды (нематоды, ногохвостки, личинки жуков)		
2. Стволоеды (усачи, долгоносики)		
3. Листоеды (личинки бабочек, жуки-листоеды)		
4. Пыльцееды (пчелы, осы, жуки)		
5. Семяеды (личинки плодовых, белки, мыши, птицы)		

### ***Контрольные вопросы***

1. Дайте определение понятию «экологическая ниша».
2. Чем обусловлена приспособленность к среде обитания комнатных растений и растений в учебном заведении?

### ***Практическое занятие 7***

#### **Биосфера как среда развития человеческого общества**

##### ***Цель:***

1. Рассмотреть учение Вернадского о биосфере; категории вещества в биосфере, свойства и функции живого вещества.
2. Круговорот веществ и основных химических элементов в биосфере (углерод, азот, фосфор).

Для подготовки к занятию необходимо самостоятельно изучить материалы в литературных источниках и конспект лекций. Выучить значения основных терминов и определений; понятий «природопользование рациональное и нерациональное».

Термин «биосфера» был впервые введен в литературу австрийским геологом Э. Зюссом для обозначения всего того пространства атмосферы, гидросферы и литосферы, где обитают живые организмы. Целостное учение о биосфере было создано академиком В.И. Вернадским (1863 – 1945), который определил биосферу как область суще-

ствования и функционирования живого вещества. В учении В.И. Вернадского впервые была раскрыта роль живых организмов в процессах планетарного масштаба. Показано, что живые организмы и продукты их жизнедеятельности являются наиболее мощной геологической силой, играющей первостепенную роль в механизмах разрушения горных пород, круговорота веществ, изменения водной и воздушной оболочек планеты, эволюции верхних слоев литосферы.

### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите и дайте определение категориям вещества в биосфере.
2. Свойства живого вещества в биосфере.
3. Классификация функций живого вещества.

## ***Практическое занятие 8***

### **Антропогенное воздействие на биосферу и его последствия**

**Цель:** раскрыть современное воздействие человека на биосферу; рассмотреть двойственное положение человека в биосфере и глобальные проблемы природопользования.

Для подготовки к занятию студент обязан повторить содержание темы по лекционному курсу и самостоятельно проработать соответствующую теме дополнительную литературу.

### ***Контрольные вопросы***

1. Каковы масштабы использования природных ресурсов человечеством?
2. Основные формы воздействия человечества на биосферу.
3. Материальные и физические загрязнения.
4. Разрушаемые и стойкие загрязнители.
5. Объекты загрязнений.
6. Сформулируйте общепринятое понятие загрязнения среды.
7. Что с экологических позиций следует называть загрязнением окружающей среды?
8. Почему большинство продуктов хозяйственной деятельности человека не включается в природный биотический круговорот?
9. Чем отходы естественной экосистемы отличаются от отходов промышленности в их воздействии на природу?

10. Что значит рациональный подход в природопользовании?
11. Охарактеризуйте стратегию природопользования в прошлом и настоящем.
12. Как классифицируются ресурсы по источникам происхождения, использованию их в производстве и степени истощаемости?
13. Парадокс современности – почти исчерпаны «неисчерпаемые» ресурсы, и ещё много осталось «исчерпаемых». Как это объяснить?
14. Что такое ресурсообеспеченность?
15. Какими способами человек успешно исчерпывает «неисчерпаемые» ресурсы? Чем это ему угрожает?
16. Рассмотреть мировой исторический опыт природопользования.

### ***Практическая работа 9***

#### **Изучение методики подсчета срока исчерпания невозобновимых ресурсов**

***Цель:*** ознакомиться с методикой подсчета времени исчерпания природного ресурса.

***Материалы и оборудование:*** калькулятор, ручка, тетрадь.

Ресурсы могут быть классифицированы как вечные, возобновимые и невозобновимые.

Вечные ресурсы, такие как солнечная энергия, действительно неисчерпаемы с точки зрения истории человечества.

*Возобновимые* ресурсы в нормальных условиях восстанавливаются в результате природных процессов. Примерами могут служить деревья в лесах, дикие животные, пресные воды поверхностных водотоков и озер, плодородные почвы и др.

*Невозобновимые*, или исчерпаемые, ресурсы существуют в ограниченных количествах (запасах) в различных частях земной коры. Примерами являются нефть, уголь, медь, алюминий и др. Они могут быть истощены как потому, что не восполняются в результате природных процессов (медь и алюминий), так и потому, что их запасы восполняются медленнее, чем происходит их потребление (нефть, уголь). Невозобновимые ресурсы считаются экономически истощен-

ными, когда выработаны 80 % их оцененных запасов. По достижении этого предела разведка, добыча и переработка остающихся запасов обходится дороже рыночной цены.

### ***Ход выполнения работы***

Оцените срок исчерпания природного ресурса, если известен уровень добычи ресурса в текущем году, а потребление ресурса в последующие годы будет возрастать с заданной скоростью прироста ежегодного потребления. Исходные данные для выполнения работы представлены в таблице.

Данные для расчета срока исчерпания ресурса

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ресурс	Ка- мен- ный уголь	При- род- ный газ	Нефть	Fe	P	Cu	Zn	Pb	Al	U
Запас ресурса, Q, млрд т.	6800	280	250	12 тыс.	40	0,6	0,24	0,15	12	300
Добыча ре- сурса, q, млрд т./год	3,9	1,7	3,5	0,79	0,023	0,008	0,006	0,004	0,016	0,2
Прирост объ- ема потребле- ния ресурса, TP, % в год	2	1,5	2	2,5	1,8	1,7	1,3	2,2	1,6	2

Для расчета воспользуйтесь формулой суммы членов ряда геометрической прогрессии:

$$Q = \frac{((1 + TP/100)^t - 1) q}{TP/100},$$

где Q – запас ресурсов; q – годовая добыча ресурса;

TP – прирост потребления ресурса; t – число лет.

Логарифмирование выражения для Q дает следующую формулу для расчета срока исчерпания ресурса:

$$t = \frac{\ln((Q \cdot TP)/(q \cdot 100) + 1)}{\ln(1 + TP/100)}.$$

Рассчитайте время истощения приведенных в таблице ресурсов, вставьте данные в виде добавочной строки в таблицу. Сделайте вывод о последовательности прекращения добычи ресурсов.

### ***Контрольные вопросы***

1. Дайте общую характеристику природным ресурсам.
2. Какое значение для развития цивилизации имеют запасы полезных ископаемых?
3. В чем опасность истощаемости природных ресурсов?
4. Каковы пути сокращения потерь сырья при добыче, обогащении, обработке, транспортировке? Приведите конкретный пример.
5. Рассмотрите карту вашего региона. Установите, какие полезные ископаемые здесь добываются, в чем состоят основные меры по их охране?

## ***Практическое занятие 10***

### **Проблемы загрязнения атмосферы**

***Цель:*** раскрыть отрицательное воздействие на устойчивость биосферы загрязнения атмосферного воздуха; рассмотреть круговорот загрязняющих веществ в атмосфере; подразделение загрязняющих атмосферу веществ по источникам поступления; локальное загрязнение атмосферы: фотохимический смог.

Для подготовки к занятию студент обязан повторить содержание темы по лекционному курсу и самостоятельно проработать соответствующую теме дополнительную литературу.

Значительное отрицательное воздействие на устойчивость биосферы оказывает загрязнение атмосферного воздуха. Это связано с тем, что атмосферные процессы занимают важное место в круговороте веществ. Воздух является средой обитания многих организмов, большинство организмов используют кислород воздуха для дыхания, а конденсируемая влага является источником питьевой воды, таким образом, химический состав воздуха оказывает непосредственное влияние на живые организмы. Состояние атмосферы определяет тепловой режим поверхности Земли, влияет на количество солнечного излучения, достигающего поверхности Земли, которое используется автотрофными организмами для фотосинтеза.

### ***Контрольные вопросы***

1. Естественные и антропогенные загрязнения атмосферы.
2. Большой (геологический) и малый (биотический) круговороты веществ и элементов в биосфере.
3. Дайте определение понятию «биогеохимические циклы». На какие составные части они подразделяются?
4. Круговорот углерода.
5. Круговорот азота.
6. Круговорот фосфора.
7. Как влияет на круговорот веществ, растворимых в воде, постоянная смена агрегатных состояний атмосферной влаги.
8. Распространение загрязняющих веществ, выделяющихся из источников, близких к поверхности Земли.
9. Температурные инверсии в приземных слоях атмосферы.
10. Первичные и вторичные загрязнители атмосферы.
11. Локальное загрязнение атмосферы.
12. Образование фотохимического смога. Влияние на организм человека.

### ***Практическое занятие 11***

#### **Глобальные проблемы загрязнения атмосферы**

##### ***Цель:***

1. Изучить проблему образования «парникового эффекта».
2. Изучить проблему нарушения озонового слоя.
3. Рассмотреть проблему загрязнения атмосферы кислотобразующими веществами.

Поскольку атмосфера является непрерывной и наиболее подвижной частью биосферы воздействие на нее множества рассредоточенных по поверхности Земли источников загрязнения приобретает глобальный характер. Наиболее значимыми глобальными проблемами загрязнения атмосферы следует считать проблему «парникового эффекта», проблему разрушения озонового слоя планеты и проблему образования кислотных осадков.

Для подготовки к занятию студент обязан повторить содержание темы по лекционному курсу и самостоятельно проработать соответствующую теме дополнительную литературу.

### ***Контрольные вопросы***

1. В чем суть проблемы «парникового эффекта»?
2. Основные парниковые газы, их вклад в загрязнение атмосферы и пути поступления.
3. Климатические последствия «парникового эффекта».
4. Истощение озонового слоя атмосферы.
5. Где и когда впервые было зафиксировано разрежение озонового слоя?
6. Источники поступления в атмосферу озоноразрушающих веществ.
7. Монреальский протокол 1987 г.
8. Природные и антропогенные источники поступления кислотообразующих веществ.
9. Негативное влияние кислотных осадков на водные экосистемы, почву, растительный покров Земли, памятники архитектуры.
10. Дайте определения понятиям «буфер» и «буферная емкость».
11. В чём причина и каковы механизмы возникновения глобальных экологических проблем?
12. Почему для решения экологических проблем недостаточно только самых совершенных средозащитных технологий и устройств?
13. Каковы причины и возможные последствия глобального потепления климата?

## ***Практическое занятие 12***

### **Экологические проблемы гидросферы**

***Цель.*** Рассмотреть и ознакомиться:

- а) с составом гидросферы;
- б) физико-химическими свойствами воды и их влиянием на формирование параметров среды жизни;
- в) процессами круговорота воды в пределах биоценоза;
- г) проблемами водопользования и загрязнения поверхностных вод.

Вода является необходимой частью биосферы. Вода входит в состав всех живых организмов и составляет до 90 % их массы. Водная оболочка Земли – гидросфера – включает в себя воды Мирового оке-

ана, поверхностные воды рек и озер, грунтовые воды, воду ледников и снежного покрова, атмосферную влагу.

Вода, испаряющаяся с водной поверхности, образует атмосферную влагу, конденсация которой приводит к выпадению атмосферных осадков. Этот процесс составляет большой круговорот воды, или гидрологический цикл. Выделяется также малый круговорот, в котором вода из атмосферы возвращается на те районы земной поверхности, где она испарилась.

Для подготовки к занятию студент обязан повторить содержание темы по лекционному курсу и самостоятельно проработать соответствующую теме дополнительную литературу.

### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите все составляющие гидросферы.
2. Перечислите основные физико-химические свойства воды.
3. Какие среды жизни обуславливают физико-химические параметры воды?
4. Дайте определение следующим процессам: перехват, транспирация, инфильтрация и сток.
5. Проблемы водопользования. Возвратное и безвозвратное водопользование.
6. Какие последствия вызывает падение уровня грунтовых вод?
7. Перечислите источники загрязнения поверхностных вод. Какие последствия для экосистем они вызывают?
8. Опишите процесс эвтрофикации водоема.
9. Естественная и антропогенная эвтрофикация водоемов.
10. Экологические проблемы, связанные с загрязнением водных экосистем нефтью и нефтепродуктами.

## ***Практическое занятие 13***

### **Охрана почв и земельных ресурсов**

#### ***Цель:***

- 1) рассмотреть основные деградационные процессы, которым подвержены почвы;
- 2) изучить состав, свойства и строение почв; антропогенное изменение почв.

Почва представляет собой рыхлые наслоения сложного состава на твердой оболочке литосферы Земли, которые образуются из горных пород вследствие преобразования их во времени под влиянием растительных и животных организмов в различных условиях климата и рельефа.

Почва, как и вода, относится к так называемым возобновимым ресурсам. Естественные процессы поддерживают их существование бесконечно долго. Однако чрезмерная эксплуатация этих ресурсов человеком приводит к их истощению. Проблема охраны земельных ресурсов в настоящее время стоит достаточно остро.

Для подготовки к занятию студент обязан повторить содержание темы по лекционному курсу и самостоятельно проработать соответствующую теме дополнительную литературу.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что представляет собой почва с точки зрения экологии?
2. Какие компоненты входят в состав почвы? Каковы процессы их образования?
3. Эдафические факторы.
4. Биогенные вещества.
5. Ионообменная емкость почвы и её влияние на плодородие.
6. Механический состав почвы.
7. Формирование почвенной структуры.
8. Перечислите основные процессы, влияющие на деградацию почвенного покрова.

## **Часть II. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

### ***Практическое занятие 14***

#### **Экологический мониторинг и нормирование качества окружающей природной среды**

**Цель:** рассмотреть и изучить объекты, задачи, уровни и методы экологического мониторинга.

Под экологическим мониторингом понимают системы наблюдений за изменениями состояния среды, вызванными антропогенными причинами, позволяющие прогнозировать развитие этих изменений.

Организация мониторинга должна решать как локальные задачи наблюдения за состоянием отдельных экосистем или их фрагментов (например, биоты), так и задачи планетного порядка, т. е. предусматривать систему глобального мониторинга.

Основными показателями при оценке состояния объектов окружающей среды (атмосферы, гидросферы, литосферы) являются концентрация загрязнителей (фактическая, фоновая, предельно допустимая), класс опасности загрязняющих веществ и др.

Тематика занятия предусматривает не только повторение лекционного материала, но и самостоятельную подготовку студентов к теме по литературным источникам, с использованием интернет-ресурсов. Студенты готовят сообщения и доклады по данной тематике, которые обсуждаются на занятии.

### ***Контрольные вопросы***

1. Глобальный, национальный, региональный и локальный мониторинг. Общность и различия.
2. Задачи и методы экологического мониторинга.
3. Деятельность санитарно-промышленных лабораторий на предприятиях.
4. Что понимают под качеством окружающей природной среды?
5. Какова роль и значение экологического нормирования?
6. Какие виды норм и нормативов качества окружающей среды используются в России?
7. Объясните понятия «емкость природной среды» и «экологическая емкость территории».
8. Рассмотрите и проанализируйте санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы.
9. Рассмотрите и сравните фоновые, естественные и антропогенные загрязнения.
10. Проанализируйте природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор выживания человека.
11. Основные термины и определения: предельно-допустимая концентрация (ПДК), предельно-допустимый выброс (ПДВ), предельно-допустимый сброс (ПДС), класс опасности.

## *Практическое занятие 15*

### **Научно-техническая революция и экологический кризис**

*Цель:* рассмотреть роль НТР в развитии биосферы; раскрыть понятие экологический кризис и роль мирового сообщества в преодолении экологического кризиса; проанализировать причины и пути выхода из экологического кризиса.

Для подготовки к занятию необходимо: изучить материалы занятия по литературным источникам и конспект лекций; выучить значения основных терминов и определений: экологический кризис, техногенные аварии, деградация окружающей среды, имитационное моделирование, экологические модели.

#### *Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений) по приведенным вопросам*

1. Научно-техническая революция и глобальный экологический кризис:

- Назовите основные причины современного экологического кризиса.
- Укажите принципиальную разницу между прошлыми и современными экологическими кризисами.

2. Экологическое моделирование:

- Каковы возможности моделирования в решении экологических проблем?
- Что означает термин «экоцид» и когда он впервые введен?
- Что такое экспоненциальный рост?
- Что такое имитационное моделирование и как оно используется для прогнозов мирового развития?

3. Техногенные аварии, катастрофы и их экологические последствия:

- Увеличится ли вероятность стихийных природных бедствий по мере снижения устойчивости биосферы и почему?
- Что такое трансграничный перенос загрязнителей?
- К какому виду опасностей относятся техногенные катастрофы?
- Есть ли взаимосвязь между стихийными бедствиями и техногенными катастрофами?

4. Роль новых научных направлений в преодолении экологического кризиса:

- Почему современную цивилизацию называют цивилизацией отходов?
- Перечислите основные направления инженерной защиты окружающей природной среды.
- Оцените роль ресурсосберегающих технологий.
- В решении каких прикладных экологических вопросов находит применение биотехнология?

### ***Контрольные вопросы***

1. Что такое экологический кризис? Каковы пути выхода из него?
2. Для чего используются экологические модели?
3. Методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
4. Ресурсосберегающие технологии.

## ***Практическое занятие 16***

### **Эколого-экономические проблемы природопользования в России**

***Цель:*** разобрать основные направления экологизации экономики; рассмотреть принципы рационального природопользования.

#### ***Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений) по приведенным вопросам***

1. Экологические проблемы промышленного и топливно-энергетического комплекса России:
  - Назовите основные загрязнители окружающей природной среды.
  - Какое место занимает тепловая энергетика в загрязнении окружающей среды?
  - Какие вредные вещества выбрасывают тепловые электростанции, в чём особенность их воздействия?
  - В чём проявляется негативное воздействие на окружающую среду атомных электростанций, работающих в безаварийном режиме?
  - В чём состоит особенность воздействия на природный комплекс ГЭС?
2. Тема по выбору о проблемах природопользования в России:
  - Каковы возможные направления уменьшения загрязнения окружающей среды промышленностью?

- Какие реальные опасности в воздействиях на природную среду таит в себе хозяйственная деятельность человека в современных условиях?

- Какие отходы представляют наибольшую экологическую опасность для человека и биоты?

3. Особенности нового экономического механизма природопользования:

- Что подразумевается под экономическим механизмом природопользования и охраной окружающей природной среды? Какова роль экономического механизма природопользования?

- Что такое кадастры природных ресурсов?

- Для чего в эколого-экономическом механизме природопользования применяется система лицензирования, лимитирования?

- Что понимается под договором на комплексное природопользование?

- От чего зависят размеры платежей за загрязнение окружающей среды вредными веществами?

- Охарактеризуйте систему платежей при природопользовании.

4. Проблемы радиоактивного загрязнения среды:

- Назовите причины, вызвавшие в последние десятилетия радиационное загрязнение на территории России.

- Что Вы знаете о проблеме радиоактивных отходов, и как она решается в России?

- Существует ли опасность перемещения в Россию токсичных промышленных отходов?

5. Территориальные особенности экологической обстановки в России и тенденции её изменения (региональные эколого-экономические проблемы):

- Почему в России даже при спаде производства обостряется экологический кризис?

- Какие последствия нерационального (некомплексного) использования природных ресурсов?

- Охарактеризуйте последствия загрязнения воздушной среды и водных объектов в Центральном регионе и Владимирской области.

- Как отражается ухудшение экологической обстановки на состоянии здоровья людей, проживающих в наиболее загрязнённых городах Центральной России?

### ***Контрольные вопросы***

1. Общая характеристика структуры промышленного техногенеза России.
2. Проблема защиты окружающей среды.
3. Основные пути воздействия хозяйственной деятельности человека в современных условиях.
4. Специфика воздействия предприятий оборонной промышленности.
5. Экономический механизм природопользования и охраны окружающей природной среды.
6. Проблемы радиоактивного загрязнения окружающей среды.
7. Загрязнение воздушной среды и водных объектов на примере конкретного региона России.

### ***Практическое занятие 17***

#### **Принципы управления природопользованием и охраной окружающей среды в России**

***Цель:*** рассмотреть структуру государственных органов охраны окружающей природной среды; раскрыть законодательно-правовой механизм природопользования; разобрать виды экологического контроля, познакомиться с видами мониторинга.

При подготовке к занятию необходимо: изучить материалы работы по литературным источникам и конспектам лекций; выучить значения основных терминов и определений: экологическое право, экологическая экспертиза, экологический контроль, мониторинг, экологический вред, экологический риск, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

#### ***Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений) по приведенным вопросам***

1. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды в России:
  - Что такое экологическое право? Перечислите основные правовые источники в нашей стране.
  - Перечислите виды ответственности за нарушения законодательно-нормативных актов в области природопользования.

- Назовите важнейшие отличия Закона РФ «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.) от предшествующего Закона РСФСР (1960 г.).

- Почему Закон «Об охране окружающей природной среды» имеет особую важность? Назовите и прокомментируйте его основные разделы. Что в законе вводится впервые?

2. Механизм управления природопользованием в России:

- Что включает административный механизм природопользования?

- Что такое экологический риск? Какие регионы относят к зонам повышенного экологического риска?

- Какова структура государственных органов охраны окружающей природной среды в России?

- Какие существуют виды ответственности за экологические правонарушения? Как возмещается вред, наносимый природной среде?

3. Экологическая экспертиза, экологический контроль:

- Виды экологического контроля. Что понимается под государственным экологическим контролем?

- Для чего осуществляется мониторинг окружающей среды и каковы его виды?

- Какова эффективность Государственной экологической экспертизы в практике природопользования и почему она является обязательной?

- Что такое ОВОС?

### ***Контрольные вопросы***

1. Что такое экологическое право?

2. Законы РФ «Об охране окружающей природной среды» 2002 г. и 1960 г.

3. Что такое экологический риск?

4. Виды ответственности за экологические правонарушения.

5. Экологическая экспертиза, экологический контроль.

## ***Практическое занятие 18***

### **Состояние окружающей среды как основа устойчивого развития**

**Цель:** рассмотреть концепцию и перспективы устойчивого развития современного общества, мировые проблемы и прогнозы его развития, международное сотрудничество в природоохранной дея-

тельности; разобрать мировой исторический опыт природопользования.

Для подготовки к занятию необходимо: изучить материалы занятия по литературным источникам и интернет-ресурсам; выучить значения основных терминов и определений: экоцентризм, антропоцентризм, всемирная хартия природы, устойчивое развитие.

*Заслушивание и обсуждение докладов (сообщений)  
по приведенным вопросам*

1. Становление природопользования в России. Экологическая доктрина Российской Федерации:

- Чем в отношении к природе ознаменовался период становления капитализма в России?

- Определите основные причины, вызвавшие разработку в России свода природоохранных законов, а затем – пакета Экологической доктрины страны.

2. Концепции устойчивого развития. Возможности устойчивого развития в России:

- В чём смысл модели устойчивого развития общества? Охарактеризуйте пути её реализации в России.

- В чём суть Киотского протокола?

- Почему в России даже при спаде производства обостряется экологический кризис?

3. Перспективы международного сотрудничества в природоохранной деятельности:

- Что Вы знаете о важнейшем форуме по экологии в XX в. – конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992 г.)?

- Что нужно предпринять, чтобы общество перешло к реализации модели устойчивого развития?

- Нужно ли концепцию национальной безопасности рассматривать с обязательным учетом экологического фактора?

4. Экологизация общественного сознания:

- Основные этапы формирования нового экологического сознания – экоцентризма? Каковы основные принципы биосферной этики?

- Почему на смену антропоцентризму должен прийти новый тип экологического сознания – экоцентризм?

- Какое общество можно назвать экологическим?

### ***Контрольные вопросы***

1. Концепция и перспективы устойчивого развития современного общества.
2. Мировой исторический опыт природопользования.
3. В чем заключается концепция устойчивого развития?
4. Каковы перспективы международного сотрудничества в природоохранной деятельности?

### ***Практическое занятие 19***

#### **Основы Законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды и природопользования**

***Цель:*** иметь представление о правовом регулировании охраны окружающей среды и природопользования в Российской Федерации.

Правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов, в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений определены в Законах Российской Федерации, которые можно условно разделить на следующие группы.

#### **Общие законопроекты**

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2009) «Об охране окружающей природной среды» (принят ГД ФС РФ 20.12.2001).
2. Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ (ред. от 08.05.2009 с изм. от 17.12.2009) «Об экологической экспертизе» (принят ГД ФС РФ 19.07.1995).
3. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 27.07.2010) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 11.11.2009).
4. ГОСТ 17.0.0.01-76. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения.

## **Экологический контроль и ответственность за экологические правонарушения**

1. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ (принят ГД ФС РФ 20.12.2001) (ред. от 27.07.2010 с изм. и доп., вступающими в силу с 23.09.2010). Гл. 7. Административные правонарушения в области охраны собственности.

2. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ (принят ГД ФС РФ 20.12.2001) (ред. от 27.07.2010 с изм. и доп., вступающими в силу с 23.09.2010). Гл. 8. Административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования.

3. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 № 63-ФЗ (принят ГД ФС РФ 24.05.1996) (ред. от 04.10.2010). Гл. 26. Экологические преступления. Ст. 246 – 262.

## **Обеспечение экологической безопасности**

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 19.05.2010) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (принят ГД ФС РФ 11.11.1994).

2. Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ (ред. от 23.07.2008) «О радиационной безопасности населения» (принят ГД ФС РФ 05.12.1995).

3. Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ (ред. от 27.12.2009 с изм. от 27.07.2010) «О безопасности гидротехнических сооружений» (принят ГД ФС РФ 23.06.1997).

## **Охрана атмосферного воздуха**

1. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 27.12.2009) «Об охране атмосферного воздуха» (принят ГД ФС РФ 02.04.1999).

2. Федеральный закон от 22.03.2003 № 34-ФЗ «О запрете производства и оборота этилированного автомобильного бензина в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 7.03.2003).

3. Федеральный закон от 04.11.2004 № 128-ФЗ «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» (принят ГД ФС РФ 22.10.2004).

4. Национальные стандарты Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха (таблица).

**Национальные стандарты Российской Федерации в области  
охраны атмосферного воздуха**

Номер стандарта	Наименование
ГОСТ 17.2.1.01-76	Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу
ГОСТ 17.2.1.02-76	Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения выбросов двигателей автомобилей, тракторов, самоходных сельскохозяйственных и строительно-дорожных машин
ГОСТ 17.2.1.03-84	Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения
ГОСТ 17.2.1.04-77	Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения
ГОСТ 17.2.2.01-84	Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений
ГОСТ 17.2.2.02-98	Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения дымности отработавших газов тракторных и комбайновых дизелей
ГОСТ 17.2.2.04-86	Охрана природы. Атмосфера. Двигатели газотурбинных самолетов гражданской авиации. Нормы и методы определения выбросов загрязняющих веществ
ГОСТ 17.2.2.05-97	Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами тракторных и комбайновых дизелей
*ГОСТ 17.2.3.01-86	Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
*ГОСТ 17.2.3.02-86	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 17.2.4.01-80	Охрана природы. Атмосфера. Метод определения величины каплеуноса после мокрых пылегазоочистных аппаратов
ГОСТ 17.2.4.02-81	Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ
ГОСТ 17.2.4.03-81	Охрана природы. Атмосфера. Индофенольный метод для определения аммиака

*Примечание.* Из приведенных стандартов звездочкой (\*) отмечены наиболее значимые.

Номер стандарта	Наименование
ГОСТ 17.2.4.04-82	Охрана природы. Атмосфера. Нормирование внешних шумовых характеристик судов внутреннего и прибрежного плавания
ГОСТ 17.2.4.05-83	Охрана природы. Атмосфера. Гравиметрический метод определения взвешенных частиц пыли
ГОСТ 17.2.4.06-90	Охрана природы. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения
ГОСТ 17.2.4.07-90	Охрана природы. Методы определения давления и температуры газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения
ГОСТ 17.2.4.08-90	Охрана природы. Метод определения влажности газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения
ГОСТ 17.2.6.02-85	Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы

### ***Контрольные вопросы***

1. Какими параметрами определяется правовое регулирование охраны окружающей среды и природопользования в Российской Федерации?
2. Назовите общие законопроекты, определяющие правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды.
3. На основании каких правовых актов в России осуществляется экологический контроль и ответственность за экологические правонарушения?
4. Какими законопроектами обеспечивается экологическая безопасность и охрана атмосферного воздуха в Российской Федерации?

### ***Практическая работа 20***

#### **Общие требования к производственной деятельности, оказывающей вредное воздействие на атмосферный воздух**

**Цель:** знать требования к производственной деятельности, оказывающей вредное воздействие на атмосферный воздух; знать должностные обязанности руководства предприятия по организации процедуры охраны атмосферного воздуха.

### **Задания**

1. Изучите следующие нормативные документы:

- Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 27.12.2009) «Об охране атмосферного воздуха» (принят ГД ФС РФ 02.04.1999).

- Постановление правительства РФ от 02.03.00 № 182 «О порядке ограничения, приостановления или прекращения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на атмосферный воздух».

- ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ГГО им. А.И. Воейкова, 1986 (с изменениями от 01.10.2008).

- ГОСТ 17.2.3.02-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

2. Составьте ответы на следующие вопросы, заполнив таблицу.

#### **Общие требования к производственной деятельности, оказывающей вредное воздействие на атмосферный воздух**

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Какие виды воздействий оказывает промышленное предприятие на окружающую природную среду?	
2	Приведите примеры видов производственной деятельности предприятия, оказывающих вредное воздействие на атмосферный воздух.	
3	Приведите примеры источников выброса в атмосферу на предприятии.	
4	Какими параметрами характеризуется источник выброса?	
5	Приведите примеры основных (5 – 8) химических веществ, выбрасываемых в атмосферу.	
6	Что понимается под зоной влияния промышленного предприятия?	
7	Как определяется зона влияния объектов и предприятий?	
8	Какие общие требования предъявляет ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» к юридическим лицам, имеющим источники загрязнения атмосферы?	
9	При каком условии допускается производство и эксплуатация технических, технологических установок, транспортных средств, загрязняющих окружающую природную среду?	

*Окончание*

№ п/п	Вопросы	Ответы
10	Какие вещества запрещается выбрасывать в атмосферный воздух?	
11	В целях охраны атмосферного воздуха в регионе определяются следующие показатели воздействия (перечислить).	
12	Какие технологические мероприятия для действующих производств направлены на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций?	
13	Какие специальные мероприятия направлены на сокращение объемов и токсичности выбросов и снижение их приземных концентраций?	
14	Какие санкции предусмотрены для предприятия при отсутствии у них разрешения на выбросы?	
15	В каких случаях выдаются предписания о приостановлении выбросов?	
16	Каковы должностные обязанности руководства предприятия по организации процедуры охраны атмосферного воздуха?	

### ***Контрольные вопросы***

1. Какие виды воздействий оказывает промышленное предприятие на окружающую среду? Чем они обусловлены?
2. Какими параметрами характеризуется источник выброса?
3. Что понимается под зоной влияния промышленного предприятия? Как она определяется?
4. Какие загрязняющие вещества запрещается выбрасывать в атмосферный воздух?
5. Какие специальные мероприятия направлены на сокращение объемов и токсичности выбросов, снижение их приземных концентраций?
6. Перечислите должностные обязанности руководства предприятия по организации процедуры охраны атмосферного воздуха.

### ***Практическая работа 21***

#### **Международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды**

***Цель:*** иметь представление о механизмах международного сотрудничества в области охраны окружающей природной среды.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации в области охраны окружающей среды Россия осуществляет международное

сотрудничество в соответствии с общепринятыми принципами и нормами международного права и международными договорами.

История международного права в области охраны окружающей среды начинается с конвенции по охране дикой природы Африки от 1990 года. История правоотношений России в этой области начинается с 1911 года, после подписания Россией конвенции по охране котиков. В практической деятельности необходимо учитывать требования следующих основных многосторонних международных конвенций и соглашений:

1. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.

2. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий.

3. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния и Протоколы к ней.

4. Венская конвенция об охране озонового слоя.

5. Конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных грузов и их удалением (Базельская конвенция).

6. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция).

7. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕК).

8. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер.

9. Конвенция о биологическом разнообразии (КБЗ).

10. Конвенция о сохранении мигрирующих видов диких животных (Боннская конвенция).

11. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондонская конвенция).

12. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях.

13. Международная конвенция о создании Международного Фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью 1992 г. (Конвенция о Фонде 1992 г.).

14. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1992 г. (Конвенция об ответственности 1992 г.).

15. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная Протоколом 1978 г. к ней, с поправками.

16. Международная конвенция относительно вмешательства в открытое море в случаях аварий, приводящих к загрязнению нефтью.

17. Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству 1990 г.

18. Конвенция о защите морской среды района Балтийского моря (Хельсинкская конвенция).

19. Конвенция об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе.

20. Конвенция по защите Черного моря от загрязнения.

21. Конвенция о сохранении белых медведей.

22. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата.

Международные Конвенции вступают в силу на территории РФ в порядке и в сроки, предусмотренные в них или согласованные при подписании. В случае обязательности их действий на территории РФ они принимаются в форме Федерального закона.

Международные Конвенции, требующие согласно закону или соглашению сторон ратификации, вступают в силу не позднее вступления в силу федерального закона об их ратификации. Законами РФ ратифицированы следующие международные конвенции:

1. О ратификации Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 1994.

2. О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных грузов и их удалением, 1995.

3. О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии, 1995.

4. О ратификации Протокола по охране окружающей среды к Договору об Антарктике, 1997.

5. О присоединении РФ к Протоколу 1992 г. об изменении Международной конвенции о создании Международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью 1971 г. и денонсации Российской Федерацией Международной конвенции ..., 2000.

6. О присоединении РФ к Протоколу 1992 г. об изменении Международной конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1969 г. и денонсация Российской Федерацией Международной конвенции..., 2000.

Международные договоры Российской Федерации в области охраны окружающей среды, не требующие для применения издания внутригосударственных актов, применяются к отношениям, возникающим при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, непосредственно. В иных случаях наряду с международным договором РФ в области охраны окружающей среды применяется соответствующий нормативный правовой акт, принятый для осуществления положения договора РФ.

Если международным договором РФ в области охраны окружающей среды установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены настоящим Федеральным законом, применяются правила международного договора.

### ***Рекомендации по выполнению работы***

1. Из вышеприведенного списка международных конвенций выберите наиболее значимые (они отмечены знаком «\*»).
2. Изучите содержание международных соглашений.
3. Составьте таблицу в соответствии с нижеприведенной схемой.
4. Сделайте вывод по результатам работы.

### Основные международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды

Номер	Наименование конвенции и соглашения	Основные положения
1		

### ***Контрольные вопросы***

1. В соответствии с какими нормативами осуществляется международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды в России?
2. Когда впервые Россия вступила в международные отношения в области охраны окружающей природной среды?
3. Требования каких международных конвенций и соглашений необходимо учитывать в практической деятельности в рамках международного сотрудничества в области охраны окружающей природной среды?
4. Какие международные конвенции ратифицированы законами РФ?

## Часть III. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

### Практическая работа 22

#### Определение биологического возраста

**Оборудование:** анкета, аппарат для измерения артериального давления, секундомер.

#### *Ход выполнения работы*

1. Измерить:

- массу тела (МТ) обследуемого, в килограммах;
- пульсовое давление – разницу систолического артериального давления и диастолического (АДП), в миллиметрах ртутного столба;
- продолжительность задержки дыхания после глубокого вдоха (задержка дыхания на вдохе – ЗДВ), в секундах.

2. Провести исследование статической балансировки (СБ) в секундах. СБ определяется при стоянии испытуемого на левой ноге, без обуви, глаза закрыты, руки опущены вдоль туловища, без предварительной подготовки. Учитывается лучший вариант из трех попыток, с интервалом 1 – 2 минуты.

3. Провести тестирование испытуемого – определение Индекса самооценки здоровья по анкете (СОЗ), в баллах.

Вопросы теста	Да	Нет
1. Беспокоит ли Вас головная боль?		
2. Можно ли сказать, что Вы просыпаетесь от любого шума?		
3. Беспокоит ли Вас боль в области сердца?		
4. Считаете ли Вы, что у Вас ухудшилось зрение?		
5. Ухудшился ли у Вас слух?		
6. Стараетесь ли Вы пить только кипяченую воду?		
7. Уступают ли Вам младшие место в городском транспорте?		
8. Беспокоит ли Вас боль в области суставов?		
9. Влияет ли на Ваше самочувствие погода?		
10. Бывают ли у Вас периоды, когда вы теряете сон?		
11. Беспокоят ли Вас запоры?		
12. Беспокоит ли Вас боль в области печени?		

13. Бывает ли у Вас головокружение?		
14. Стало ли Вам сосредоточиться труднее, чем в прошлые годы?		
15. Беспокоит ли Вас ослабленность памяти, забывчивость?		
16. Ощущаете ли Вы в различных областях тела жжение, покалывание, ползание мурашек?		
17. Беспокоит ли Вас шум или звон в ушах?		
18. Держите ли Вы в аптечке валидол, нитроглицерин, сердечные капли?		
19. Бывают ли у Вас отеки на ногах?		
20. Пришлось ли Вам отказаться от некоторых блюд?		
21. Бывает ли у Вас одышка при быстрой ходьбе?		
22. Беспокоит ли Вас боль в области поясницы?		
23. Приходится ли Вам в лечебных целях применять минеральную воду?		
24. Можно ли сказать, что Вы стали легко плакать?		
25. Бываете ли Вы на пляже?		
26. Работоспособны ли Вы как прежде?		
27. Бываете ли Вы радостно возбуждены, счастливы?		
28. Вы оцениваете состояние своего здоровья как хорошее?		

Результат анкетирования – число неблагоприятных ответов: при идеальном здоровье – 0, при плохом – 28.

4. Рассчитать биологический возраст (БВ) и должный биологический возраст (ДБВ).

Формулы для расчета БВ:

*Мужчины:*

$$БВ = 27,0 + 0,22 \times АДС - 0,15 \times ЗДВ - 0,72 \times СОЗ - 0,15 \times СБ.$$

*Женщины:*

$$БВ = - 1,46 + 0,42 \times АДП - 0,25 \times МТ - 0,70 \times СОЗ - 0,14 \times СБ.$$

Расчет должного биологического возраста:

*Мужчины:*

$$ДБВ = 0,629 \times КВ + 18,6.$$

*Женщины:*

$$ДБВ = 0,581 \times КВ + 17,3,$$

где *КВ* – календарный возраст в годах.

Если  $BV - ДБВ = 0$ , то степень постарения соответствует статистическим нормативам; если  $BV - ДБВ$  больше 0, то степень постарения большая, следует обратить внимание на образ жизни и пройти дополнительные обследования; если  $BV - ДБВ$  меньше 0, то степень постарения малая.

### ***Практическая работа 23***

#### **Субъективная оценка образа жизни и соматического здоровья**

***Оборудование:*** анкеты, инструкции.

#### ***Ход выполнения работы***

1. Внимательно ознакомьтесь с анкетой, выберите ответ, определите количество баллов.

*Анкета субъективной оценки образа жизни и соматического здоровья*

1. Можете ли Вы расслабиться в стрессовой ситуации, не прибегая для этого к алкоголю, курению или таблеткам:	
да	10
редко, но это мне удается	5
нет	0
2. Насколько ваш реальный вес превышает адекватный:	
превышает более чем на 50 %	-10
на 25 – 49 %	-2
на 15 – 24 %	-3
на 4 – 10 %	6
не более чем на 3 %	8
ниже чем на 4 – 10 %	10
на 11 – 19 %	-3
на 20 – 25 %	-2
более чем на 25 %	-10
3. Применяете ли Вы в повседневной жизни какой-нибудь метод оздоровления?	
да, регулярно	10
да, но нерегулярно	5
нет	0
4. Сколько раз в неделю Вы занимаетесь физической культурой в течение 20 мин и более:	
5 – 6	10
3	6
2	4
ни разу	0

5. Насколько продолжителен Ваш сон (в сутки):	
менее 5 ч	0
5 – 6 ч	4
9 – 10 ч	8
7 – 8 ч	4
более 10 ч	0
6. Как часто Вы питаетесь в течение дня:	
3 – 4 раза	6
2 раза	3
1 раз	1
7. Сколько раз в неделю Вы завтракаете:	
ни разу	0
от случая к случаю	2
ежедневно	6
8. Как часто Вы пропускаете занятия из-за болезни:	
болею очень редко, раз в несколько лет	10
1 – 2 раза в год	7
раз в полгода	5
раз в месяц	2
раз в одну, две недели	0
9. Как часто Вы курите:	
никогда	10
очень редко, не больше 1 – 2 раз в месяц	6
иногда (за компанию)	3
каждый день до 5 – 6 сигарет	0
каждый день 0,5 – 1 пачку сигарет	8
10. Как часто Вы употребляете алкоголь:	
не употребляю вообще	10
50 – 70 г сухого или крепленого вина 1 раз в неделю	6
очень редко, не больше 50 г крепких напитков 1 – 2 раза в месяц	8
ежедневно, но не более 40 – 50 г в день	-4
несколько раз в месяц, но в большом количестве	-8
ежедневно более 150 – 200 г	-10

2. Суммируйте все баллы и сделайте вывод о характере Вашего образа жизни по следующей шкале:

- 88 – 60: возможно, не задумываясь, Вы ведете здоровый образ жизни;
- 59 – 50: Ваше отношение к здоровому образу жизни можно оценить как хорошее;

- 49 – 35: Ваше отношение к здоровому образу жизни можно оценить как удовлетворительное. Задумайтесь над тем, что можно изменить;

- 30 и меньше: Ваши привычки и поведение далеки от здорового образа жизни, Вы пренебрегаете своим здоровьем.

### ***Практическая работа 24***

#### **Определение хронобиологического типа**

**Оборудование:** анкета.

**Ход выполнения работы:** С помощью предлагаемого теста определите хронобиологический тип. При выполнении задания испытуемым следует придерживаться следующей инструкции:

а) прежде чем ответить, добросовестно прочитать каждый вопрос;

б) отвечать на все вопросы в заданной последовательности;

в) на каждый вопрос отвечать независимо от другого вопроса;

г) для всех вопросов даны на выбор ответы с оценочной шкалой, в баллах отмечайте только один ответ.

#### *Вопросы с приложенными оценочными тестами*

1. В какое время Вы предпочитаете вставать, если имеете совершенно свободный от планов день и можете руководствоваться только личными чувствами? Обозначьте только одну клеточку.

5.00	5.30	6.00	6.30	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	10.00	10.30	11.00	11.30
5				4		3		2			1		

2. В какое время Вы предпочитаете ложиться спать, если совершенно свободны от планов на вечер и можете руководствоваться только личными чувствами? Обозначьте только одну клеточку.

20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	0.00	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30
5				4		3				2		1	

3. Какова степень Вашей зависимости от будильника, если утром Вы должны вставать в определенное время?

Совсем независим	4
Иногда зависим	3
В большой степени зависим	2
Полностью зависим	1

4. Как легко Вы встаете утром при обычных условиях?

Очень тяжело	1
Относительно легко	2
Сравнительно легко	3
Очень легко	4

5. Как Вы деятельны в первые полчаса после утреннего вставания?

Большая вялость	1
Небольшая вялость	2
Относительно деятелен	3
Очень деятелен	4

6. Какой у Вас аппетит после утреннего вставания в первые полчаса?

Совсем нет аппетита	1
Слабый аппетит	2
Сравнительно хороший аппетит	3
Очень хороший аппетит	4

7. Как Вы себя чувствуете в первые полчаса после утреннего вставания?

Очень усталым	1
Усталость в небольшой степени	2
Относительно бодр	3
Очень бодр	4

8. Если у Вас на следующий день нет никаких обязанностей, когда Вы ложитесь спать по сравнению с вашим обычным временем отхода ко сну?

В обычное время	4
Позднее обычного, менее чем на 1 час	3
На 1 – 2 часа позднее обычного	2
Позднее обычного, более чем на 2 часа	1

9. Вы решили заниматься физкультурой. Ваш друг предложил заниматься дважды в неделю, по часу утром, между 7 и 8 часами. Будет ли это благоприятно для Вас?

Очень благоприятно	4
Это время относительно приемлемо	3
Мне будет относительно трудно	2
Мне будет очень трудно	1

10. В какое время вечером Вы так сильно устаете, что должны идти спать? Обозначьте только одну клеточку.

20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	0.00	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30
5		4		3				2		1			

11. Вас собираются нагрузить двухчасовой работой в период наивысшего уровня вашей работоспособности. Какой из четырех данных сроков Вы выберете, если Вы совершенно свободны от дневных планов и можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00 – 10.00	6
11.00 – 13.00	4
15.00 – 17.00	2
19.00 – 21.00	0

12. Если Вы ложитесь спать в 23.00, то какова степень Вашей усталости?

Очень усталый	5
Относительно усталый	3
Слегка усталый	2
Совсем не усталый	0

13. Какие-то обстоятельства заставили Вас лечь спать на несколько часов позднее обычного. На следующее утро нет необходимости вставать в обычное время. Какой из четырех указанных возможных вариантов будет соответствовать Вашему состоянию?

Я просыпаюсь в обычное для себя время и не хочу спать	4
Я просыпаюсь в обычное для себя время и продолжаю дремать	3
Я просыпаюсь в обычное для себя время и снова засыпаю	2
Я просыпаюсь позднее, чем обычно	1

14. Вам предстоит какая-либо работа ночью, между 4 и 6 часами. На следующий день у Вас нет никаких обязанностей. Какую из следующих возможностей Вы выберете?

Сплю сразу после ночной работы	1
Перед ночной работы дремлю, а после нею сплю	2
Перед ночной работой сплю, а после нею дремлю	3
Полностью высыпаюсь перед ночной работой	4

15. Вы должны в течение двух часов выполнять тяжелую физическую работу. Какие часы Вы выберете, если у вас полностью свободный график дня и Вы можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00 – 10.00	4
11.00 – 13.00	3
15.00 – 17.00	2
19.00 – 21.00	1

16. У Вас возникло решение серьезно заниматься закаливанием организма. Друг предложил делать это дважды в неделю по часу, между 22 и 23 часами. Как вас будет устраивать это время?

Полностью устраивает. Буду в хорошей форме	1
Буду в относительно хорошей форме	2
Через некоторое время буду в плохой форме	3
Нет, это время меня не устраивает	4

17. Представьте, что Вы сами можете выбирать график своего рабочего времени. Какой 5-часовой непрерывный график работы вы выберете, чтобы работа стала для Вас интереснее и приносила большее удовлетворение? Обозначьте крестиками пять клеточек, при подсчете берите большее значение.

24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1					5			4		3					2					1				

18. В какой час суток Вы чувствуете себя «на высоте»? Обозначьте только одну клеточку.

24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1					5			4		3					2						1			

19. Иногда говорят «утренний человека» и «вечерний человек». К какому типу Вы себя относите?

Четко к утреннему типу – «жаворонок»	6
Скорее к утреннему типу, чем к вечернему	4
Индифферентный тип – «голубь»	3
Скорее, к вечернему типу, чем к утреннему	2
Четко к вечернему типу – «сова»	0

20. Подсчитайте сумму баллов и, пользуясь схемой оценки, определите хронобиологический тип.

«Жаворонок» (четко выраженный утренний тип)	69
Слабо выраженный утренний тип	59 – 68
«Голубь» (индифферентный тип)	42 – 58
Слабо выраженный вечерний тип	31 – 41
«Сова» (сильно выраженный вечерний тип)	31

## *Практическая работа 25*

### **Определение обеспеченности организма витаминами и микроэлементами**

**Цель:** оценить обеспеченность организма витаминами и микроэлементами.

Организму человека необходимы практически все биогенные элементы. Но по оценке Института питания Российской академии медицинских наук (РАМН), в нашей пище всё явственнее не хватает многих элементов, что вызвано особенностями переработки продуктов, длительностью их хранения, снижением потребления овощей и фруктов.

Так, для нормальной жизнедеятельности важен кальций, хранилище которого – желудок, кишечник, кости. Составляет он и основу ткани зубов, необходим для нормальной возбудимости нервной системы, участвует в процессе свертывания крови, сопрягает процессы синтеза и секреции в клетках, активизирует сократительную функцию мышечной ткани. Кальций содержится в мышцах, особенно много его содержит мышца сердца, он способствует выделению из организма воды.

Магний, содержащийся в поперечно-полосатой мускулатуре, необходим для поддержания нормальной возбудимости нервной системы, функции сокращения мышц. При его недостатке появляются судороги в мышцах.

В костном мозге, селезенке, печени – наивысшее содержание железа, необходимое для образования эритроцитов и поддержания физиологических функций организма.

### ***Ход выполнения работы***

При помощи тестов определить, достаточно ли Ваш организм обеспечен микроэлементами и витаминами.

#### *Тест на обеспеченность магнием*

Вопрос	Да	Нет
Часто ли у Вас бывают судороги (в частности, ночные судороги икроножной мышцы)?		
Страдаете ли Вы болями в сердце, учащённым сердцебиением и сердечной аритмией?		
Часто ли у Вас случается защемление нервов, например, в области спины?		
Часто ли Вы ощущаете онемение, например в руках?		
Часто ли Вам угрожают стрессовые ситуации?		
Регулярно ли Вы употребляете алкогольные напитки?		
Регулярно ли Вы применяете мочегонные средства?		
Активно ли Вы занимаетесь спортом?		
Предпочитаете ли Вы белый хлеб и изделия из белой муки?		
Редко ли Вы употребляете в пищу салат и зеленые овощи?		
Во время готовки картофеля и овощей используете ли Вы длительную водную обработку?		
При покупке минеральной воды обращаете ли Вы внимание на содержание в ней магния		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен магнием.

#### *Тест на обеспеченность калием*

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли Вы мышечной слабостью?		
Повышено ли у Вас давление?		
Склонны ли Вы к отекам?		

Страдаете ли Вы от пассивной деятельности кишечника?		
Принимаете ли Вы регулярно мочегонные препараты?		
Употребляете ли регулярно в большом количестве алкогольные напитки?		
Очень ли активно Вы занимаетесь спортом?		
Едите ли мало свежих фруктов?		
Редко ли салат и овощи попадают на Ваш стол?		
Едите ли Вы мало картофеля?		
Во время готовки картофеля и овощей используете ли длительную водную обработку?		
Редко ли Вы употребляете фруктовые и овощные соки?		
Редко ли Вы едите сухофрукты?		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен калием.

#### *Тест на обеспеченность железом*

Вопрос	Да	Нет
Часто ли Вы чувствуете усталость и подавленность?		
Произошли ли у Вас в последнее время изменения волос и ногтей (например, нетипичная бледность и шероховатость кожи, ломкие волосы, вмятины на ногтях)?		
Теряете ли Вы в последнее время много крови, например, в авариях или через донорство?		
Обильны ли Ваши менструации?		
Вы беременны?		
Занимаетесь ли профессионально спортом?		
Редко ли употребляете мясо?		
Выпиваете ли Вы больше трех чашек черного чая или кофе в день?		
Едите ли мало овощей?		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен железом.

#### *Тест на обеспеченность кальцием*

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли Вы остеопорозом?		
Бывает ли у Вас аллергия, например на солнце?		
Принимаете ли Вы регулярно препараты с кортизоном?		

Часто ли у Вас бывают судороги?		
Вы беременны?		
Выпиваете ли ежедневно меньше одного стакана молока?		
Употребляете ли мало таких молочных продуктов, как йогурт или сыр?		
Пьёте ли ежедневно напитки типа «кола»?		
Употребляете ли мало зеленых овощей?		
Вы едите много мяса и колбасы?		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен кальцием.

*Тест на обеспеченность витамином А и бета-каротином*

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли Вы куриной слепотой?		
Часто ли ночью водите машину?		
Много ли Вы работаете с экраном компьютера?		
Ваша кожа сухая и шелушится?		
Страдаете ли Вы повышенной восприимчивостью к инфекции?		
Вы много курите?		
Вы редко едите темно-зеленые овощи, такие как листовой салат, зеленая капуста или шпинат?		
Редко ли попадают в Ваше меню сладкий перец, морковь и помидоры?		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином А и бета-каротином.

*Тест на обеспеченность витамином D*

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли Вы остеопорозом?		
Избегаете ли Вы солнца?		
Вы едите мало рыбы, мяса и яиц?		
Употребляете ли Вы масло или маргарин?		
Присутствуют ли в Вашем рационе грибы?		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином D.

### *Тест на обеспеченность витаминами группы В*

Вопрос	Да	Нет
Часто ли Вы чувствуете себя неспособным к деятельности и лишенным энергии?		
Легко ли Вы раздражаетесь?		
Часто ли Вы подвергаетесь стрессам?		
Есть ли у вас проблемы с кожей, например сухая кожа, трещины в уголках рта?		
Вы регулярно употребляете алкогольные напитки?		
Отдаете ли Вы предпочтение продуктам из муки грубого помола?		
Есть ли в Вашем рационе мясо?		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витаминами группы В.

### *Тест на обеспеченность витамином С*

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли Вы частыми простудами или повышенной восприимчивостью к инфекциям?		
Вы выкуриваете больше 5 сигарет в день?		
Часто ли Вы принимаете медикаменты с ацетилсалициловой кислотой и обезболивающие?		
Редко ли Вы едите свежие овощи?		
Вы едите мало сырых салатов?		
Часто ли Вы едите сохраняющуюся в тепле или вновь разогретую пищу?		
Вы варите овощи и картофель в большом количестве воды?		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином С.

### *Тест на обеспеченность витамином Е*

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли Вы нарушениями кровообращения?		
У вас слабые соединительные ткани?		
Образуются ли у Вас после повреждения некрасивые шрамы?		
Часто ли Вы бываете на солнце?		
Вы курите?		
Часто ли Вы подвергаетесь негативному влиянию, например, смога или выхлопных газов?		

Часто ли Вы употребляете растительные масла?		
Употребляете ли Вы растительный маргарин?		
Вы не употребляете продукты из муки грубого помола?		

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином Е.

Проанализируйте результаты тестовых заданий и сделайте вывод об обеспеченности вашего организма витаминами, макро- и микроэлементами.

## ***Практическая работа 26***

### **Адаптация организма. Изучение биоритмов**

***Цель:*** изучить особенности индивидуальных биоритмов с целью оптимизации работоспособности.

***Задачи:***

- научиться измерять по пульсу ритм сердечных сокращений;
- научиться строить графики биоритма.

В ходе исторического развития человек приспособился к определённому ритму жизни, обусловленному ритмическими изменениями в природной среде и энергетической динамикой обменных процессов. В настоящее время известно более 100 ритмических процессов в организме, называемых биоритмами. К ним относятся ритмы работы сердца, дыхания, биоэлектрической активности мозга.

Центральное место среди всех ритмических процессов занимают суточные ритмы, имеющие наибольшее значение для организма. Реакция организма на любое воздействие зависит от фазы суточного ритма (т. е. от времени суток). Эти знания вызвали развитие новых направлений в медицине – хронодиагностики, хронотерапии, хронофармокологии.

***Ход выполнения работы***

1. Измерьте у себя по пульсу ритм сердечных сокращений в спокойном состоянии в разное время суток (например, в 8, 15 и 21 час). Повторите измерение в течение 3 – 4 дней. Сопоставьте результаты.

2. Составьте результаты и постройте графики.
3. Проявляется ли суточный ритм в частоте Ваших сердечных сокращений?
4. Если бы от Вас зависела организация работы в ночную смену на предприятии, что бы Вы выбрали:
  - а) постоянную ночную работу с повышенной оплатой для тех, кто согласен на такой режим,
  - б) чередование дневной и ночной работы для каждого, с увеличенным отдыхом после ночи,
  - в) только дневную работу для одних и чередование дневных и ночных смен для других работников, какие-либо другие формы организации труда?Обоснуйте ответ.
5. Как, по-Вашему, лучше организовать доставку спортивной команды на всемирные соревнования из Москвы до Японии:
  - а) самолетом за два дня до соревнования;
  - б) самолетом за две недели до его начала;
  - в) поездом и затем на корабле за неделю до его начала?Обоснуйте решение.

### ***Практическая работа 27***

#### **Исследование физиологических особенностей адаптации организма к низким температурам**

***Цель:*** изучить влияние низкой температуры окружающей среды на физиологические процессы организма и установить его адаптационные возможности.

***Материалы и оборудование:*** полиэтиленовый таз с холодной водой, тонометр, часы, ручка, линейка, тетрадь.

Способность к адаптации – одно из основных свойств жизни на нашей планете. Любой организм способен жить в пределах определенного диапазона температур. У всех теплокровных наружные слои тела образуют более или менее выраженную «оболочку», температура которой изменяется в широких пределах. Устойчивая температура характеризует лишь область локализации важных внутренних органов и процессов. Поверхностные же ткани выдерживают более выраженные

ее колебания. При снижении температуры среды усиливается процесс метаболизма теплокровных организмов и в качестве адаптивного ответа происходит сжатие поверхностных и расширение глуболежащих сосудов, что приводит к консервации тепла.

### ***Ход выполнения работы***

Физиологические особенности адаптации организма к низким температурам можно исследовать с помощью простой пробы – опускания руки в воду со льдом. Эта проба позволяет исследовать адаптивную реакцию организма на интенсивное холодовое раздражение.

Для проведения этого исследования необходимо выбрать из группы 3 – 4 студентов, родившихся и выросших в различных климатических условиях. У первого из испытуемых измерьте систолическое и диастолическое давление, а затем он погружает руку до кисти в холодную воду со льдом. Через 3 мин еще раз измерьте у него давление, и он снова погружает руку в лед. Еще спустя 3 мин испытуемый окончательно должен извлечь руку из холодной воды, и необходимо еще раз измерить его давление. Делайте измерение давления каждые 3 мин до тех пор, пока определяемые величины не вернуться к исходным. Все зарегистрированные по ходу работы данные записывайте.

Аналогичные исследования проведите для других испытуемых.

По всем полученным результатам постройте графики, откладывая по одной оси уровень систолического артериального давления в миллиметрах ртутного столба, а по другой оси – время в трехминутных интервалах. Сравните полученные графики, сделайте заключение по проведенной работе.

В теории у студентов систолическое давление при холодовом раздражении может повышаться на 20 – 40 мм рт.ст. При этом у лиц, привыкших к холодному климату, в целом реакция менее выражена, а нормализация значений артериального давления происходит быстрее.

### ***Контрольные вопросы***

1. Как рассчитать биологический возраст и должный биологический возраст?
2. Каково Ваше отношение к здоровому образу жизни?
3. Каков Ваш хронобиологический тип?
4. На какие две группы делятся все живые организмы по адаптации к температурному фактору?

5. Приведите примеры обратимой гипотермии. В чем ее биологическое значение?

6. В чем проявляются анатомо-морфологические особенности теплокровных животных при воздействии низкой температуры окружающей среды (правило Аллена, 1877)?

7. Почему медицинские инструменты стерилизуют не путем промораживания, а кипячением или нагреванием в автоклавах при высоком давлении?

8. Достаточно ли Ваш организм обеспечен микроэлементами и витаминами?

## **Часть IV. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ**

### **Для студентов экономических направлений**

1. Этапы антропогенного воздействия на окружающую среду.
2. Воздействие промышленных предприятий на окружающую среду (по видам отраслей).
3. Механизм регулирования природоохранной деятельности.
4. Глобальное потепление: мифы и реальность.
5. Кислотные осадки как глобальная экологическая проблема.
6. Альтернативные источники энергии.
7. Проблема истощения мировых ресурсов.
8. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.
9. Система природоохранного законодательства России.
10. Система природоохранного законодательства в мире.
11. Принципы формирования экологического мировоззрения.
12. Общие понятия экологического менеджмента.
13. Система экологического страхования.
14. Экологический фактор в проектно-инвестиционном анализе.
15. Оценка экологических эффектов инвестиционных проектов.
16. Экономический и экологический ущерб: понятие и соотношение.
17. ОВОС и экологическая экспертиза.
18. Экологическая политика государства.
19. Основы экологического маркетинга.
20. Социальная и экономическая роль экотуризма.

21. Эколого-туристские технологии.
22. Формирование эколого-туристского продукта.
23. Эколого-туристский менеджмент.
24. Эколого-культурный туризм.
25. Экотуризм в городе (на примере конкретного города).

### **Для студентов технических направлений**

1. Загрязнение атмосферного воздуха токсичными компонентами отработанных газов транспортных двигателей.
2. Воздействие инфраструктуры дорожно-транспортного комплекса на окружающую среду.
3. Отходы предприятий транспортного комплекса и их влияние на окружающую среду.
4. Экологические проблемы, связанные с эксплуатацией автотранспорта.
5. Воздействие транспортного шума на здоровье населения.
6. Свинцовое загрязнение окружающей среды и автотранспорт.
7. Физические факторы воздействия на человека и окружающую среду.
8. Загрязнение окружающей среды автозаправочными станциями (АЗС).
9. Проблемы загрязнения почв и водотоков нефтепродуктами.
10. Влияние транспортно-дорожного комплекса на экологические системы.
11. Воздействие газовых выбросов автотранспорта на здоровье человека.
12. Снижение токсичности выбросов транспортно-энергетических установок.
13. Пути снижения воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду.
14. Защита окружающей среды от загрязнений, связанных с дорожно-транспортным комплексом.
15. Пути повышения экологической безопасности автотранспортного комплекса.
16. Инструментальный контроль состояния автотранспортных средств как путь снижения загрязнения окружающей среды.
17. Альтернативное топливо для автомобильного транспорта как средство снижения загрязнения окружающей среды.

18. Современные методы и системы очистки отработавших газов автомобильных двигателей.
19. Оптимизация режимов движения автотранспорта на автомагистралях города.
20. Основные методы очистки поверхностных и сточных вод от нефтепродуктов.
21. Экологическая политика в регионе по снижению вредного воздействия автотранспорта на окружающую среду.
22. Защита селитебной части города Владимира от вредного воздействия автотранспорта.
23. Контроль загрязнения атмосферного воздуха в городах.
24. Стандартизация в области защиты окружающей среды от загрязнений, связанных с транспортными средствами.
25. Загрязнение окружающей среды предприятиями машиностроения и металлообработки.
26. Тяжелые металлы в окружающей среде и здоровье населения.
27. Утилизация твердых и жидких промышленных отходов гальванопроизводств.
28. Шум как негативный экологический фактор.
29. Кумулятивный эффект действия вредных факторов.
30. Электрический ток как негативный фактор воздействия на человека.
31. Природосберегающие строительные машины, механизмы и транспорт.
32. Электромагнитное излучение как негативный фактор воздействия на человека и окружающую среду.
33. Новые экологические технологии в машиностроении и металлообработке.
34. Рекуперация отходов литейного производства.
35. Новые ресурсосберегающие технологии.
36. Загрязнение окружающей среды предприятиями теплоэнергетического комплекса.
37. Вибрация и акустические колебания, их негативное воздействие на человека и техносферу.
38. Энергетические загрязнения техносферы.
39. Сбор и утилизация промышленных отходов во Владимирском регионе.

40. Основные методы очистки газовоздушных выбросов от котельных и ТЭЦ.
41. Основные методы водоподготовки в отопительных системах.
42. Экспертиза и контроль экологичности и безопасности производств.
43. Региональная политика в области возмещения ущерба окружающей среде в результате техногенного воздействия.
44. Влияние теплоэнергетического комплекса на состояние окружающей среды Российской Федерации.
45. Характеристика антропогенных изменений в районах промышленного освоения территорий.
46. Методы восстановления нарушенных территорий.
47. Локальные и глобальные проблемы экологии.

## **Часть V. КОНТРОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Тесты и вопросы по части курса «Основы экологии»**

1. Комплекс природных тел и явлений, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях называется...
  - а) экосистемой;
  - б) фактором;
  - в) средой;
  - г) экологической нишей.
2. Биосфера есть...
  - а) область распространения жизни;
  - б) совокупность живых организмов, существующих на Земле;
  - в) биогеоценоз;
  - г) экосистема.
3. Каковы причины современного экологического кризиса?
4. Озоновый слой – необходимое условие существования биосферы, потому что слой озона...
  - а) образуется в результате космических излучений;
  - б) препятствует проникновению ультрафиолетовых лучей;
  - в) препятствует загрязнению атмосферы;
  - г) препятствует кислотным дождям.
5. Поле существования жизни определяют...
  - а) кислород и углекислый газ;

- б) вода;
  - в) температура;
  - г) минеральные вещества.
6. Основная причина экологического кризиса заключается...
- а) в росте народонаселения;
  - б) возрастании темпов материального производства;
  - в) развитии науки;
  - г) появлении новых технологий.
7. В экосистему должны входить...
- а) продуценты, консументы, редуценты;
  - б) достаточно продуцентов и редуцентов;
  - в) достаточно продуцентов и консументов.
8. Как формируется закон конкурентного исключения?
9. Возможность рассматривать биосферу как вечный двигатель дает...
- а) неисчерпаемость солнечной энергии;
  - б) безотходное производство;
  - в) экологическая пирамида;
  - г) круговорот веществ и энергий.
10. Что означает рациональный подход в природопользовании?
11. Передача энергии в экосистеме происходит последовательно...
- а) от редуцентов через продуценты к консументам;
  - б) от продуцентов через консументы к редуцентам;
  - в) от консументов через редуценты к продуцентам.
12. Популяцией называют...
- а) относительно изолированную группу особей одного вида, длительно населяющих определенное пространство;
  - б) совокупность живых организмов одного вида и природной среды, в которой они обитают;
  - в) совокупность всех видов, обитающих на данной территории.
13. Рекордсменом по суммарному объему выброса вредных веществ в атмосферу является...
- а) автомобиль;
  - б) ТЭЦ;
  - в) металлургические комбинаты;
  - г) химическая промышленность.

14. Ваше понимание устойчивого развития:

- а) некоторые компоненты природы должны оставаться неизменными;
- б) развитие не должно останавливаться;
- в) развитие не должно создавать условия, при которых через некоторое время оно станет невозможным;
- г) упор на экологическое развитие без экологических принципов.

15. Рациональное природопользование – это...

- а) природопользование с сохранением экологического равновесия;
- б) природопользование с учетом законов логики;
- в) природопользование на основе научных достижений;
- г) использование только возобновляемых ресурсов.

16. Чтобы преодолеть современный экологический кризис, нужно...

- а) отказаться от использования достижений науки и техники;
- б) ещё интенсивнее развивать науку и технику;
- в) переориентировать развитие науки и техники;
- г) переориентировать сознание человека.

17. Почему живой природе необходимы автотрофы, гетеротрофы, продуценты, редуценты, консументы?

18. Каковы пути выхода из экологического кризиса?

19. Суть парникового эффекта в том, что...

- а) углекислый газ пропускает коротковолновое солнечное излучение;
- б) углекислый газ задерживает длинноволновое (тепловое) излучение Земли;
- в) углекислый газ пропускает солнечное излучение и задерживает излучение Земли.

20. Выпадение кислотных дождей связано...

- а) с повышением содержания углекислого газа в атмосфере;
- б) увеличением количества фреона в атмосфере;
- в) выбросами в атмосферу диоксида серы и оксида азота;
- г) разрушением озонового слоя.

21. Во Вселенной и в живом веществе биосферы в наибольшем количестве присутствуют...

- а) водород, углерод, цинк, кальций;
  - б) углерод, азот, кальций, кислород;
  - в) водород, углерод, азот, кислород.
22. Что такое экологическая экспертиза?
23. Экологическими являются организации...
- а) «Гринпис»;
  - б) «Красный крест»;
  - в) «Вахта мира»;
  - г) «Римский клуб».
24. Природно-ресурсный потенциал – это...
- а) все природные ресурсы Земли;
  - б) часть природных ресурсов, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды жизни человека;
  - в) часть природных ресурсов, которые используются человеком;
  - г) потребление человеком природных богатств.
25. Сформулируйте закон минимума.
26. Толерантность – это способность организмов...
- а) выдерживать изменения условий жизни;
  - б) приспосабливаться к новым условиям;
  - в) образовывать локальные формы;
  - г) приспосабливаться к строго определенным условиям;
  - д) изменять среду обитания.
27. Ученые утверждают, что биосфера обладает способностью компенсировать антропогенные изменения, если потребление обществом продуктов биосферы не превышает 1 %. Этот предел...
- а) не превышен;
  - б) превышен в 10 раз;
  - в) превышен в 100 раз.
28. Последствием накопления в атмосфере окислов азота является...
- а) парниковый эффект;
  - б) разрушение озонового слоя;
  - в) кислотный дождь;
  - г) глобальное потепление климата.
29. Чем «отходы» естественной экосистемы отличаются от отходов промышленности в их воздействии на природу?

30. Последовательные смены сообществ под влиянием времени или изменения внешних факторов получили название...

- а) биоценоз;
- б) обмен веществ;
- в) сукцессия;
- г) круговорот.

31. Что такое ПДК?

32. Стандарты качества окружающей среды – это...

33. Выберите правильное суждение:

- а) существование любой экосистемы зависит от постоянного притока энергии;
- б) в экосистеме биогенные элементы могут быть использованы лишь однократно;
- в) все биоценозы обязательно включают автотрофы;
- г) трофический уровень – это место каждого звена в пищевой цепи.

34. Зачем нужен озоновый слой в атмосфере?

35. Основная причина экологического кризиса заключается...

- а) в росте народонаселения;
- б) возрастании темпов материального производства;
- в) развитии науки;
- г) появлении новых технологий.

36. Какие из указанных нормативов: ПДК, ПДВ, ПДС относятся...

- а) к санитарно-гигиеническим;
- б) производственно-хозяйственным.

37. Абиотическими называются факторы...

- а) живой природы;
- б) неживой природы;
- в) минеральные вещества;
- г) экологические.

38. Экосистема – это...

- а) пищевая цепь;
- б) экологическая пирамида;
- в) биогеоценоз;
- г) совокупность живых и неживых компонентов, связанных между собой потоками веществ и энергий.

39. *Заполните пропуск.* Лучистая энергия Солнца, полезные ископаемые в труднодоступных местах, древесные отходы являются примером \_\_\_\_\_ ресурсов.

- а) исчерпаемых;
- б) реальных;
- в) неисчерпаемых;
- г) потенциальных.

40. Для решения задач глобального и регионального мониторинга применяют (*укажите не менее двух вариантов ответа*)...

- а) спутниковые дистанционные методы;
- б) биохимические методы;
- в) биоиндикацию;
- г) аэрофотосъемку;
- д) биотестирование.

41. Одно из основных направлений охраны атмосферного воздуха от антропогенного воздействия – ...

- а) полная герметизация технологического оборудования;
- б) внедрение ресурсоемких технологий;
- в) очистка газопылевых выбросов от вредных примесей;
- г) отказ от малоотходных технологий.

42. Крупнейшим потребителем пресной воды является...

- а) животноводство;
- б) растениеводство;
- в) рыболовство;
- г) лесоводство.

43. Экологическое значение охраняемых природных территорий для биосферы Земли состоит в том, что на этих территориях...

- а) происходит интродукция видов;
- б) осуществляется направленная селекция растений;
- в) сохраняется биоразнообразие и продолжается естественная эволюция;
- г) осуществляется создание новых видов животных.

44. Наибольшая средняя продолжительность жизни человека в 21 веке достигнута...

- а) в Японии;
- б) России;
- в) США;
- г) Франции.

45. Больше всего в результате антропогенной деятельности выбрасывается...

- а) фреонов;
- б) углекислого газа;
- в) закиси азота;
- г) метана.

46. К искусственно активированным источникам энергии относятся (*укажите не менее двух вариантов ответа*)...

- а) энергия воды;
- б) атомная энергия;
- в) энергия термоядерного синтеза;
- г) солнечная энергия;
- д) гидроэнергия.

47. *Заполните пропуск.* Гибель планктона, разнообразных видов водных растений, рыб и других обитателей озер в Канаде, Швеции, Норвегии и Финляндии в конце 20 века вызвана \_\_\_\_\_ воды.

- а) минерализацией;
- б) закислением;
- в) опреснением;
- г) эвтрофикацией.

48. *Заполните пропуск.* За невыполнение своих обязанностей, связанных с правовой охраной окружающей среды, к должностному лицу может быть применено \_\_\_\_\_ наказание в виде предупреждения, выговора или увольнения с работы.

- а) уголовное;
- б) административное;
- в) дисциплинарное;
- г) материальное.

49. Нормативы качества окружающей природной среды по мере подъема уровня развития общества имеют тенденцию...

- а) к смягчению;
- б) стабилизации;
- в) выравниванию;
- г) ужесточению.

50. *Заполните пропуск.* Устанавливаемые для природопользователей на определенный срок объемы использования природных ресурсов, выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, размещения отхо-

дов производства, называются \_\_\_\_\_ на природопользование.

- а) налогами;
- б) кадастрами;
- в) стандартами;
- г) лимитами.

51. *Заполните пропуск.* Угрозу здоровью человека представляют содержащиеся в отходах производства и потребления \_\_\_\_\_, так как они способны к аккумуляции при попадании в воду и пищевые цепи.

- а) тяжелые металлы;
- б) пластмассы;
- в) соли натрия и калия;
- г) железо и его оксиды.

52. Для охраны поверхностных вод от загрязнения промышленными и коммунально-бытовыми стоками в России преимущественно применяют.

- а) перевод предприятия на безводные технологии;
- б) перевод предприятий на оборотное водоснабжение;
- в) внедрение замкнутых водных циклов;
- г) очистку сточных вод в специальных сооружениях.

53. К экологически безопасным методам защиты растений от вредителей и болезней относится:

- а) биологическая защита;
- б) применение инсектицидов;
- в) использование фунгицидов;
- г) применение фумигантов.

54. Основными блоками системы экологического мониторинга являются (*укажите не менее двух вариантов ответа*)...

- а) наблюдение за природной средой;
- б) внедрение малоотходных технологий;
- в) анализ и прогноз состояния природной среды;
- г) экологическое нормирование;
- д) экологический аудит.

55. Режим особо охраняемых природных территорий устанавливается...

- а) законом;
- б) президентом;

- в) конституцией;
- г) правительством.

56. Техническая рекультивация означает...

- а) создание растительного покрова из сельскохозяйственных культур;
- б) возведение зданий, сооружений и других промышленных объектов;
- в) техническое оснащение ненарушенных территорий;
- г) предварительную подготовку нарушенных территорий.

57. К заменимым природным ресурсам не относятся...

- а) древесина;
- б) торф;
- в) природный газ;
- г) воздух.

58. Слабокислая реакция ( $pH=5,6$ ) природной дождевой воды обусловлена растворением в ней...

- а) инертных газов;
- б) фреонов;
- в) сероводорода;
- г) углекислого газа.

59. Заполните пропуск. «Озоновые дыры» – это область атмосферы с \_\_\_\_\_ озона.

- а) резкими колебаниями содержания;
- б) постоянным содержанием;
- в) пониженным содержанием;
- г) повышенным содержанием.

60. Особенность солнечной энергии как альтернативного энергоресурса состоит в том, что она (укажите не менее двух вариантов ответа)...

- а) экологически чиста;
- б) негативно влияет на здоровье людей;
- в) недоступна для человечества;
- г) практически неисчерпаема;
- д) создает тепловое загрязнение окружающей среды.

61. Биологическое разнообразие видов в мире растений максимально среди...

- а) синезеленых водорослей;

- б) лишайников;
- в) покрытосеменных (цветковых);
- г) голосеменных.

62. Антропогенное нарушение биотической регуляции круговорота углерода (из-за быстрого сокращения площади лесов) приводит...

- а) к снижению парникового эффекта;
- б) похолоданию климата;
- в) фотохимическим реакциям;
- г) усилению парникового эффекта.

63. «Демографический взрыв» начался...

- а) в начале 21 века;
- б) середине 19 века;
- в) середине 20 века;
- г) конце 19 века.

64. Основным реагентом для нейтрализации минеральных кислот в сточных водах является...

- а) гашеная известь;
- б) соленая вода;
- в) хлористый натрий;
- г) аммиачная вода.

65. Нормативы ПДК и платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ устанавливаются в соответствии с Законом Российской Федерации...

- а) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- б) «Об охране атмосферного воздуха»;
- в) «О радиационной безопасности населения»;
- г) «Об отходах производства и потребления».

66. К исчерпаемым невозобновимым природным ресурсам не относятся (ится)...

- а) ископаемое топливо;
- б) металлическое минеральное сырье;
- в) неметаллическое минеральное сырье;
- г) растительный мир.

67. Санитарно-гигиенические нормативы – это...

- а) нормативы использования природных ресурсов;
- б) нормативные решения органов самоуправления;
- в) нормативы ПДК вредных веществ, физических воздействий, предельно допустимых уровней радиационного воздействия;

г) комплексные нормативы хозяйственного воздействия на экосистемы.

68. Воспитание в духе общих идей охраны окружающей среды и приобретение профессиональных знаний об общих закономерностях существования природных и антропогенных экосистем – это задачи экологического (ой)...

- а) мониторинга;
- б) экспертизы;
- в) образования;
- г) аудита.

69. В образовании кислотных осадков и фотохимического смога может участвовать...

- а) оксид азота;
- б) инертные газы;
- в) диоксид углерода;
- г) оксид углерода.

70. Суть Киотского протокола заключается в том, что промышленно развитые страны к 2008 – 2012 гг. должны...

- а) сократить выбросы углекислого газа и других парниковых газов на 5 %;
- б) полностью перейти на природный газ как энергоресурс;
- в) полностью прекратить выбросы парниковых газов;
- г) увеличить использование гидроэнергии на 50 %.

71. По данным международной экологической организации «Гринпис», одну треть от общего объема поступления фреонов в атмосферу выбрасывает такая страна, как...

- а) Япония;
- б) Россия;
- в) США;
- г) Швеция.

72. Наиболее эффективное мероприятие против «кислотных осадков» – ...

- а) нейтрализация кислотных дождей;
- б) создание кислотоустойчивых растений;
- в) сокращение выбросов в атмосферу диоксидов серы и азота;
- г) насыщение атмосферы углекислым газом.

73. Требованием к воде, пригодной для питьевого водоснабжения, является:

- а) низкая кислотность;
- б) присутствие механических примесей;
- в) отсутствие солей калия и натрия;
- г) безвредность по химическому составу.

74. *Заполните пропуск.* Локальный экологический мониторинг ограничен территорией конкретного \_\_\_\_\_ или \_\_\_\_\_.

- а) континента;
- б) населенного пункта;
- в) географической зоны;
- г) промышленного объекта;
- д) государства.

75. Юридическая ответственность за экологические правонарушения, прямо предусмотренные природоохранным законодательством, называется (*укажите не менее двух вариантов ответа*)...

- а) природоохранным нарушением;
- б) экологическим правонарушением;
- в) эколого-правовой ответственностью;
- г) социальной ответственностью.

76. *Заполните пропуск.* Применение поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию относится к \_\_\_\_\_ стимулированию природопользователя к охране окружающей среды.

- а) натуральному;
- б) экономическому;
- в) социальному;
- г) административному.

77. Санитарно-гигиеническое нормирование направлено на разработку научно-обоснованных...

- а) технических нормативов для безопасных условий труда;
- б) социальных норм условий жизнедеятельности человека;
- в) правил эксплуатации природных экосистем;
- г) показателей безопасности для здоровья человека, факторов среды обитания.

78. Специальной резолюцией ООН (1991г.) введен мораторий...

- а) на ловлю кальмаров;
- б) добычу морских водорослей;

- в) добычу крабов и мидий;
- г) ловлю рыбы дрейфтерными сетями с узкой ячейкой.

79. Заполните пропуск. Вода, благодаря высокой \_\_\_\_\_, служит регулятором климатических процессов глобального масштаба.

- а) концентрации;
- б) текучести;
- в) инертности;
- г) теплоемкости.

80. Из определений понятия «здоровье» наиболее правильным является следующее:

- а) здоровье – это устойчивая психическая деятельность;
- б) здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия;
- в) здоровье – это хороший аппетит и большая масса тела;
- г) здоровье – это отсутствие болезней и физических недостатков.

81. Принцип нормирования качества окружающей природной среды означает установление...

- а) нормативов предельно допустимых воздействий на среду;
- б) нормативов стоимости компонентов среды;
- в) показателей биологической регуляции среды;
- г) юридической ответственности за ее разрушение.

82. Темпы роста населения мира – более 90 млн в год – характерны...

- а) для средних веков;
- б) начала первого тысячелетия;
- в) 21-го века;
- г) 18-го века.

83. Создание за счет денежных средств организаций специальных резервных фондов, предназначенных для возмещения ущерба и потерь, вызванных экологическими бедствиями, авариями и катастрофами называется экологическим...

- а) лицензированием;
- б) аудитом;
- в) лимитированием;
- г) страхованием.

84. Естественной причиной истощения озоносферы может быть...

- а) дегазация Земли через разломы земной коры;
- б) почвообразовательный процесс;
- в) увеличение продуктивности фитопланктона;
- г) аридизация и опустынивание.

85. *Заполните пропуск.* Запах, мутность и цветность воды относятся к \_\_\_\_\_ показателям.

- а) комплексным;
- б) химическим;
- в) органолептическим;
- г) санитарно-эпидемиологическим.

86. Главными задачами экологического мониторинга являются (*укажите не менее двух вариантов ответа*)...

- а) прогноз и ограничение наиболее опасных антропогенных воздействий;
- б) восстановление нарушенных природных систем;
- в) предвидение возможных негативных последствий антропогенных воздействий;
- г) создание охраняемых природных территорий;
- д) ликвидация негативных последствий антропогенных воздействий.

87. Документ, содержащий описание современного состояния редких видов, причин их бедственного положения и основные меры по спасению, – это...

- а) Конвенция о сохранении биоразнообразия;
- б) Красная книга;
- в) Закон «Об охране окружающей природной среды»;
- г) Закон «Об особо охраняемых природных территориях».

88. Суть природной очаговости инфекционных болезней состоит в том, что возбудители болезней и их переносчики существуют в данных условиях среды:

- а) при взаимовыгодном взаимодействии с человеком;
- б) в присутствии человека;
- в) под полным контролем человека;
- г) вне зависимости от человека.

89. *Заполните пропуск.* Отрасль права, регулирующая общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы, называется \_\_\_\_\_ правом.

- а) природоохранным;

- б) эколого-экономическим;
- в) социальным;
- г) экологическим.

90. В основе структурной и функциональной организации биосферы и составляющих ее экосистем, лежит определяющая их стабильность и устойчивость:

- а) биоэнергетика;
- б) биопродуктивность;
- в) биоразнообразие;
- г) биоадаптация.

91. Участок территории, выделенный для интенсивного воспроизводства дичи и предназначенный для проведения строго регулируемых охот, называется...

- а) лесным хозяйством;
- б) заповедно-охотничьим хозяйством;
- в) заповедным хозяйством;
- г) природным парком.

92. Объектами глобального экологического мониторинга являются (*укажите не менее двух вариантов ответа*)...

- а) атмосфера и гидросфера;
- б) космические объекты;
- в) промышленные предприятия;
- г) растительный и почвенный покров, животные;
- д) сельскохозяйственные предприятия.

93. Антропогенное нарушение биотической регуляции круговорота углерода (из-за быстрого сокращения площади лесов) приводит...

- а) к усилению парникового эффекта;
- б) снижению парникового эффекта;
- в) похолоданию климата;
- г) фотохимическим реакциям.

94. Природные ресурсы – это...

- а) совокупность литосферы, гидросферы, атмосферы;
- б) совокупность всех элементов, сил и условий природы;
- в) любые элементы природы, которые могут быть использованы для удовлетворения материальных, духовных и культурных потребностей человека;

- г) элементы и силы природы, не требующие затрат труда при обеспечении процессов жизнедеятельности общества.

95. В 1987 г. 56 стран заключили Монреальскую конвенцию о веществах, ...

- а) разрушающих озоновый слой;
- б) влияющих на парниковый эффект;
- в) стимулирующих продуктивность растений;
- г) формирующих кислотные осадки.

96. Среднесуточная предельно допустимая концентрация (ПДК с.с.) относится...

- а) к комплексным нормативам;
- б) санитарно-гигиеническим нормативам;
- в) производственно-хозяйственным нормативам;
- г) юридическим нормам.

97. При воздействии свинца на организм беременной женщины у родившихся детей отмечается...

- а) повышение интеллекта;
- б) снижение интеллекта;
- в) акселерация;
- г) повышение иммунитета.

98. Платность природопользования предусматривает платежи...

- а) на восстановление и охрану природы;
- б) за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды;
- в) за нарушение природоохранного законодательства;
- г) на компенсационные выплаты.

99. Для поддержания экологического баланса, сохранения биоразнообразия, изучения эволюции экосистем и их изменений под влиянием антропогенных факторов создают...

- а) антропогенные ландшафты;
- б) санитарно-защитные зоны;
- в) Красные книги;
- г) особо охраняемые природные территории.

100. Вид, находящийся под угрозой полного вымирания, численность которого недостаточна для самоподдержания популяции в естественных условиях, называется...

- а) эдификаторным;
- б) редким;
- в) исчезающим;
- г) индикаторным.

### **Вопросы по части курса «Природопользование»**

1. Каково основное отличие антропогенных и естественных круговоротов веществ в биосфере?
2. Почему в России даже при спаде производства обостряется экологический кризис?
3. Охарактеризуйте взаимосвязь экономического роста и качества окружающей среды.
4. Назовите основные причины деградации природной среды в России и Алтайском крае.
5. Каковы проблемы роста населения Земли и связанные с этим эколого-экономические проблемы?
6. Что такое природные ресурсы и из чего они состоят?
7. Как классифицируются ресурсы по источникам происхождения, по использованию в производстве, по степени истощаемости?
8. Что понимается под антропогенным воздействием на биосферу?
9. Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для человеческой популяции и природных биотических сообществ?
10. Почему истощение озонового слоя Земли относится к числу важнейших экологических проблем?
11. Какими параметрами характеризуются зоны критической экологической ситуации?
12. Что понимается под качеством окружающей природной среды?
13. Каковы роль и значение экологического нормирования?
14. Что такое ПДК, ПДВ, ПДС и другие экологические нормативы?
15. Объясните понятие «ёмкость ПС» или «экологическая ёмкость территории».
16. Какие нормативы относятся к производственно-хозяйственным и какие к санитарно-гигиеническим?
17. С помощью какого экологического норматива устанавливают пределы хозяйственной нагрузки на природные комплексы и ресурсы?
18. Понятие о загрязняющем веществе. Классификация загрязняющих веществ.
19. Что такое природный комплекс и природный ресурс? В чём их отличие и общность?

20. Дайте определение понятиям: экосистема; естественные, антропогенные, трансформируемые, техногенные экосистемы; устойчивость экосистемы; деградация окружающей среды; экологическая безопасность; экологическая ёмкость территории.

21. Что такое экологическое право? Перечислите основные источники.

22. Какова структура государственных органов охраны окружающей природной среды (ООПС) в России?

23. Назовите важнейшие отличия Федерального Закона об «Охране окружающей природной среды» (2002 г.) от Закона РСФСР (1960 г.).

24. Функции государственной экологической экспертизы, её эффективность?

25. Основные преимущества и недостатки устойчивой мировой экономики.

26. Что такое экологический риск?

27. Главные слагаемые экологизации экономики.

28. Мониторинг – это...?

29. Каким способом возмещается вред ОС?

30. Какие существуют виды ответственности за экологические правонарушения?

31. Техносфера – это...?

32. Что понимается под государственным экологическим контролем?

33. Роль и значение общественного экологического движения.

34. Назовите методы управления природоохранной деятельностью. Какому методу они соответствуют: «загрязнитель платит» или «жертва платит»?

35. Что такое лицензия, лимит, договор на комплексное природопользование?

36. Платежи за загрязнение ОС. От каких факторов зависит их величина?

37. На какие нужды тратятся экологические фонды?

38. Основные принципы концепции устойчивого развития?

39. Что такое кадастр? Его цель?

40. Чем экологический контроль отличается от государственной экологической экспертизы?

41. Экономический ущерб – это...?
42. Каковы виды экономического ущерба?
43. Как осуществляется финансирование природоохранной деятельности?
44. Что такое экологические фонды, для чего и за счет каких источников они создаются?
45. В какой последовательности ведётся определение экономического ущерба?
46. На какое ведомство возложена организация охраны окружающей среды? Какова роль этого экологического органа управления?
47. Что подразумевается под экологическим правом?
48. С помощью какого экологического норматива устанавливаются пределы хозяйственной нагрузки на природные комплексы?

### **Контрольные вопросы по курсу «Экология»**

1. Предмет и задачи экологии.
2. В чем состоят функциональные различия и задачи теоретической и прикладной экологии?
3. Что такое природоохранительная деятельность и каковы её основные виды?
4. Биогеоценоз и экосистема – сходство и различия.
5. Понятие об экологических факторах.
6. Понятие о лимитирующем факторе, его значение и классификация.
7. Краткая история глобальных проблем.
8. Основные понятия экологии.
9. Факториальная экология, предмет её изучения.
10. Трофические цепи.
11. Понятие об искусственной экологической системе на примере состава, структуры, функций и динамики города.
12. Характеристика и классификация антропогенных факторов.
13. Понятие о естественной экологической системе (на примере жизнеобеспечивающих систем Алтая).
14. Формы воздействия человека на природу (на примере личных бытовых и техногенных примеров).
15. Биоценозная экология, предмет изучения, место в прикладном природопользовании.

16. Учение Вернадского о биосфере.
17. Понятие об экологической системе, классификация и свойства экологических систем.
18. круговорот биогенных элементов.
19. Основные процессы круговорота веществ и энергии в природе.
20. Природные ресурсы и их классификация (составить две модели классификации на примере конкретного региона).
21. Основные представления об использовании природных ресурсов и классификация их как сырья.
22. Что такое мониторинг, его функции?
23. Жизнеобеспечивающие системы биосферы.
24. Какие элементы называются биогенными? Почему?
25. Охрана и поддержание необходимых для человека функций экосистем.
26. Циклические процессы в биосфере (на примере круговорота полезных ископаемых в конкретном регионе).
27. Основные положения Закона «Об охране окружающей природной среды в России».
28. Закон минимума (закон Либиха).
29. Закон толерантности (чем отличается от закона минимума, в чем общность?).
30. Правило взаимодействия экологических факторов.
31. Из чего состоят абиотическая и биотическая части биосферы как глобальной экосистемы (экзосферы).
32. Что понимал В. И. Вернадский под живым веществом, и какие биохимические принципы лежат в основе биогенной миграции?
33. Что такое природные ресурсы и из чего они состоят? Что такое ресурсообеспеченность?
34. Как классифицируются ресурсы по источникам происхождения? По использованию их в производстве? По степени истощаемости?
35. Каковы важнейшие экологические последствия глобального загрязнения атмосферы?
36. Основные загрязнители атмосферного воздуха. Оцените роль различных отраслей хозяйства в загрязнении атмосферы.

37. Почему проблемы парникового эффекта и истощение озонового слоя Земли относятся к числу важнейших экологических проблем?

38. Что понимают под истощением вод? К каким неблагоприятным экологическим последствиям оно приводит? Приведите примеры.

39. В чём заключается экологическая функция литосферы? Что такое деградация почв (земель) и каковы её причины?

40. Что понимается под физическим загрязнением окружающей природной среды?

41. Почему разработка недр оказывает огромное негативное воздействие на окружающую среду?

42. Классификация загрязнителей.

43. На какие виды классифицируются отходы производства и потребления? Какие отходы представляют наибольшую экологическую опасность для человека и биотических сообществ?

44. Основные положения, по которым Россия должна выходить из экологического кризиса.

45. Общие принципы и правила охраны окружающей природной среды.

46. В чём отличие рационального природопользования от нерационального?

47. Что понимается под качеством окружающей природной среды?

48. Каковы роль и значение экологического нормирования?

49. Что представляют собой ПДК, ПДВ, ПДН и другие экологические нормативы?

50. С помощью какого экологического норматива устанавливают пределы хозяйственной нагрузки на природные комплексы и ресурсы?

51. Что такое экологическое право? Перечислите основные его источники.

52. Что такое экологический риск?

53. Что понимается под государственным экологическим контролем, мониторингом и государственной экологической экспертизой?

54. Особенности нового экономического механизма охраны окружающей природной среды.

55. Что такое договор и лимиты на природопользование?
56. Возможен ли выход из экологического кризиса в современных условиях?
57. В чём смысл модели устойчивого развития общества? Пути её реализации в России.
58. Роль России в международном экологическом содружестве.
59. Как называется совокупность факторов неорганической среды? Дайте характеристики этим факторам.
60. Как называется совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других?

### **Вопросы к экзамену**

1. Экология, предмет её изучения и задачи.
2. Понятие о среде обитания и экологических факторах.
3. Жизнеобеспечивающие системы биосферы.
4. Лимитирующие факторы.
5. Понятие об экологической системе и биоценозе, сходство и различие.
6. Как подразделяются организмы по характеру источника питания и по экологическим функциям?
7. Основные законы экологии.
8. Классификация природных ресурсов.
9. Что понимается под диапазоном зоны толерантности организма?
10. Что такое экологическая ниша?
11. Что понимается под экосистемой?
12. Пищевые цепи и трофические уровни.
13. Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии.
14. Что такое биосфера и чем она отличается от других оболочек Земли?
15. Антропогенные экосистемы (виды и типы). Чем они отличаются от естественных экосистем?
16. Что понимается под антропогенным воздействием на биосферу? Виды антропогенного воздействия.
17. Назовите основные виды вмешательства человека в экологические процессы.
18. Дайте определение загрязнению окружающей среды. Укажите его виды, объекты и масштабы.

19. Каковы важнейшие экологические последствия загрязнения атмосферы?

20. Что подразумевается под природопользованием? Рациональное и нерациональное природопользование, в чем отличие?

21. Причины разрушения и истощения озонового слоя. Почему эта проблема относится к числу глобальных экологических проблем?

22. В чём проявляется загрязнение подземных и поверхностных вод, каковы главные загрязнители?

23. Что понимается под истощением вод? К каким неблагоприятным экологическим последствиям оно приводит? Приведите примеры.

24. В чем заключается экологическая функция литосферы?

25. Почему разработка недр оказывает огромное негативное воздействие на окружающую среду?

26. Что понимается под качеством окружающей природной среды (ОПС)?

27. Роль и значение экологического нормирования.

28. Что представляет собой ПДК, ПДВ, ПДН?

29. Что значит «емкость природной среды, или экологическая емкость территории»?

30. С помощью какого экологического норматива устанавливают пределы хозяйственной нагрузки на природные комплексы и ресурсы?

31. Формы взаимодействия общества и природы (экологическая и экономическая).

32. Экологический кризис. Причины, структура, пути выхода.

33. Что понимается под экологической безопасностью?

34. Назовите основные направления, по которым Россия должна выходить из экологического кризиса.

35. Оцените роль малоотходных и безотходных технологий в защите среды обитания от загрязнения.

36. Направления инженерной защиты окружающей природной среды.

37. Закон минимума или лимитирующего фактора.

38. Правило взаимодействия факторов.

39. Закон конкурентного исключения.

40. Закон толерантности.

41. Круговорот веществ и энергий в природе.

42. Как происходит большой (геологический) круговорот веществ и воды в природе?
43. Малый (биотический) круговорот веществ в биосфере.
44. Из каких частей состоит биогеохимический круговорот веществ?
45. Влияние человека на биогеохимические циклы.
46. Какие загрязняющие вещества представляют опасность для человеческой популяции?
47. На какие виды классифицируются отходы производства и потребления?
48. Какую опасность для человека и биоты представляет воздействие электромагнитных полей и излучений?
49. Какие территории относят к зонам чрезвычайной экологической опасности и повышенного экологического риска? Что такое экологический риск?
50. Какая взаимосвязь между стихийными бедствиями и техногенными катастрофами?
51. Что такое зона санитарной охраны (ЗСО) и санитарно-защитные зоны?
52. Что такое особо охраняемые природные территории (ООПТ)?
53. Что такое экологическое право? Перечислите основные его источники в нашей стране.
54. Назовите важнейшие отличия Закона РФ «Об охране окружающей природной среды в России» 2002 г. от Закона «Об охране природы» 1960 г.
55. Государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ). Какова её эффективность?
56. Что понимается под государственным экологическим контролем?
57. Виды ответственности за экологические правонарушения. Как возмещается вред природной среде?
58. Особенности нового экономического механизма охраны окружающей природной среды.
59. Что такое лицензия, договор, лимиты на природопользование?
60. Какими способами в современных условиях повышают заинтересованность природопользователя в сохранении ресурсов и их рациональном использовании?

61. В чем смысл модели устойчивого развития общества? Пути её реализации в России.

62. Обоснуйте необходимость гармонизации международных экологических отношений.

63. Какие объекты окружающей природной среды относят к национальным и международным?

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Деятельность человека приводит к существенному, а иногда и необратимому, изменению окружающей природной среды. Изменения претерпевают рельеф, гидрологическая сеть, естественная растительность, уничтожается почвенный покров.

Современное состояние биосферы нашей планеты можно оценить как острый экологический кризис. Антропогенное воздействие на биосферу носит характер экологической катастрофы. В результате человек как биологический объект не сможет существовать. И воспитание экологического мышления будущих руководителей предприятий, производств и других сфер деятельности выходит на первый план и может иметь существенное значение в проблеме охраны окружающей природной среды.

Для этого необходимы изучение структуры и функций различных экосистем, их динамики в различных антропогенных условиях, контроль и исследование состояния отдельных составляющих экосистем и всей биосферы в целом.

В результате освоения практикума студент должен владеть знаниями структуры биосферы, экосистем; взаимоотношений организма и среды; глобальных экологических проблем; экологических принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы, а также основ экономики природопользования и экологического права, международного сотрудничества в области охраны окружающей среды; уметь прогнозировать последствия профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; проводить контроль уровня негативных воздействий на соответствие нормативным требованиям.

Представленные материалы включают практические работы, задачи для самостоятельной подготовки, контролирующие материалы, тестовые задания для подготовки к аттестации по курсу. Это позволяет студентам проводить анализ конкретных экосистем.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Использованный

1. *Вернадский, В. И.* Живое вещество и биосфера / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1994. – 672 с. – ISBN 5-02-005754-1.
2. *Коробкин, В. И.* Экология : учеб. для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – 18-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д. : Феникс, 2012. – 601 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-19822-3.
3. *Маврищев, В. В.* Основы экологии : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. В. Маврищев. – 2-е изд., доп. – Минск : Высш. шк., 2005. – 416 с. – ISBN 985-06-1097-2.
4. *Петров, К. М.* Общая экология: Взаимодействие общества и природы : учеб. пособие для вузов / К. М. Петров. – СПб. : Химия, 1998. – 352 с. – ISBN 5-7245-1111-8.
5. *Протасов, В. Ф.* Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России : учеб. и справ. пособие / В. Ф. Протасов. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 688 с. – ISBN 5-279-02462-7.

### Рекомендуемый

1. *Глушакова, В. Г.* Эколого-экономические проблемы России и её регионов : учеб. пособие для эконом. вузов / В. Г. Глушакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Московский лицей, 2002. – 288 с. – ISBN 5-7611-0317-6.
2. Сборник задач и упражнений по курсам «Основы экологии» и «Химия окружающей среды» для специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» (32.07) / Иван. гос. хим.-технолог. ун-т ; сост. В. И. Гриневич, А. П. Куприянова, В. В. Костров. – Иваново : ИГХТУ, 1998. – 132с.
3. *Трифонова, Т. А.* Прикладная экология : учеб. пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко. – 3-е изд., доп. – М. : Академ. Проект, 2007. – 384 с. – ISBN 978-5-8291-0837-2.
4. *Чернова, Н. М.* Основы экологии / Н. М. Чернова, В. М. Галушин, В. М. Константинов. – М. : Учитель, 2007. – 326 с. – ISBN 5-7057-1074-7.
5. *Шоба, В. А.* Экология. Практикум : учеб.-метод. пособие / В. А. Шоба. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 109 с. – ISBN 978-5-7782-1519-1.

*Учебное издание*

ТРИФОНОВА Татьяна Анатольевна  
ФЕОКТИСТОВА Ирина Дмитриевна  
ЧУГАЙ Наталья Валерьевна

ЭКОЛОГИЯ

Практикум

Подписано в печать 22.12.14.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 6,04. Тираж 250 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.