

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ РАСТИТЕЛЬНЫХ  
ПОЛИМЕРОВ»**

**Е.Н. Волкова**

# **ЭКОЛОГИЯ**

**Учебное пособие  
для подготовки к интернет-тестированию**

**Санкт-Петербург**

**2014**

УДК 502.7 (075)  
ББК 28.081.я7  
В676

**Экология: учебное пособие для подготовки к интернет-тестированию/  
Волкова Е.Н./ СПб ГТУРП.- СПб., 2014. -105 с.**

В учебном приведены основные термины, понятия и определения общей экологии в соответствии с дидактическими единицами федерального интернет-экзамена, а также примерные варианты тестов для самопроверки.

Предназначено для студентов инженерно-экологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 180302 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 200301 – «Техносферная безопасность». Учебное пособие может быть полезным для слушателей системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки и студентов других факультетов, изучающих общую экологию.

Рецензенты: В.Б. Сбойчаков, д-р мед.наук, проф. ЛГУ  
им. А.С. Пушкина  
А.В. Лоренсзон, канд. хим. наук, зав. кафедрой ООС и  
РИПР СПбГТУРП;

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия.

---

Редактор и корректор Т.А. Смирнова  
Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2014, поз. 97

---

Подп. к печати 04.12.2014.  
Печать офсетная. Печ.л. 6,75.  
Тираж 100 экз.

Формат 60 × 84/16.  
Уч.-изд. л. 6,75.  
Изд. № 97. Цена «С».

Бумага тип. № 1.  
Заказ

---

Ризограф Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров, 198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.

©Волкова Е.Н.

©Санкт-Петербургский государственный  
технологический университет  
растительных полимеров, 2014

**Введение**

Активное внедрение в учебный процесс образовательных учреждений компьютерных технологий, оказывающих существенное влияние на повышение качества подготовки студентов, является неотъемлемой частью современного образования.

Интернет – технологии служат для создания внутренних систем оценки качества в образовательном учреждении, а также подготовки к внешним процедурам контроля качества (Федеральное предметное интернет-тестирование). Можно выделить следующие задачи:

- Для самоконтроля и целенаправленной подготовки студентов к процедурам контроля качества;
- Для контроля уровня обученности студентов в рамках образовательного процесса в вузе.

Тестирование обеспечивает равные для всех учащихся условия проверки и позволяет охватить все основные разделы дисциплины. Преподавателю промежуточное или итоговое тестирование позволяет определить, каким разделам учебной дисциплины следует уделить больше внимания при консультировании перед экзаменом.

Настоящее учебное пособие составлено в соответствии с дидактическими единицами государственного образовательного стандарта, входящими в структуру аттестационных педагогических измерительных материалов (АПИМ) федерального экзамена в сфере профессионального образования (ФЭПО).

В пособии учтен многолетний успешный опыт автора в подготовке студентов разных специальностей к интернет - тестированию и олимпиадам по экологии.

Студенту следует внимательно ознакомиться с первой частью (словарь терминов и определений), а затем перейти к самоконтролю знаний (2-я часть), ответив на тестовые задания. Тестовые задания намеренно не сгруппированы по разделам экологии, для того, чтобы при использовании пособия преподавателем при проверке знаний на занятиях у него была возможность формировать варианты с различным набором тестовых вопросов: по темам дисциплины, по сложности и др. Пособие также может быть использовано для подготовки к олимпиадам по экологии, для проверки остаточных знаний студентов и др.

## **Часть1. Словарь терминов и определений**

*Человек – венец природы,  
Для одних лавровый,  
Для других терновый  
М.Гальперин*

*Мир достаточно велик, чтобы удовлетворить  
нужды любого человека, но слишком мал,  
чтобы удовлетворить людскую жадность.  
Махатма Ганди*

**А**БИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА (от греч. а – отрицательная частица и *biotikos* – жизненный, живой) – совокупность неорганических условий (факторов) обитания организмов.

**АБИССАЛЬ** – зона ложа океана, лежащая, как правило, ниже 2000-2500 м. Малоподвижная вода имеет постоянную  $t$  ниже  $2^{\circ}\text{C}$ . Организмы существуют за счет остатков фотосинтезирующих растений и поедающих их животных верхних слоев океана, куда проникает солнечный свет и поэтому абиссаль дает минимальную биологическую продукцию.

**АБСОРБЦИЯ** (метод) – очистка выбросов от токсичных газо- и парообразных примесей путем поглощения их поглотителем (абсорбентом) с образованием раствора. Например, для удаления из выбросов  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCl}$  и другие, можно применять в качестве поглотительной жидкости воду. А. может быть физической или химической (хемосорбция).

**АДСОРБЦИЯ** (метод) – очистка промышленных выбросов с помощью адсорбентов-твердых тел с ультрамикроскопической структурой, обеспечивающей им очень высокое значение удельной поверхности. К адсорбентам относятся силикагель, цеолиты, активный уголь и др. Этот метод применяют для очистки газов с невысоким содержанием газообразных примесей. Адсорбция применяется для глубокой очистки

сточных вод от растворенных органических веществ (фенолов, ПАВ, красителей) после биохимической очистки.

**АВТОГЕННАЯ СУКЦЕССИЯ** – Последовательная смена экосистем, связанная с внутренними процессами, в том числе динамикой экотопа.

**АВТОТРОФНЫЕ ОРГАНИЗМЫ**, *автотрофы* (греч. autos – сам, trophe – питание) – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических (CO<sub>2</sub>, воды, минеральных солей) с использованием энергии Солнца (фототрофы) или химических связей (хемотрофы); к автотрофам относятся растения и некоторые бактерии.

**АВТОХТОН(Ы)** – живые организмы, возникшие и первоначально эволюционировавшие в данном месте.

**АГРОЦЕНОЗЫ** (от греч. agros – поле и koinos – общий), агроэкосистемы, искусственные экосистемы – экосистемы, созданные человеком (поля, сады, аквариум, огороды, пруды, лесопосадки, парки и т. д.) Признаки агроценозов: небольшое количество видов; короткие цепи питания; незамкнутый круговорот веществ (так как часть веществ выносится с урожаем и требует внесения удобрений в почву); неустойчивость; процессы регулируются человеком; кроме энергии солнца используется энергия машин, труд человека и т.д.

**АДАПТАЦИЯ** – (лат. adapto – прилаживаю) процесс и результат приспособления организмов к условиям существования, повышающие их шансы на выживание. Различают видовую (генотипическую) адаптацию, происходящую в ряде поколений и связанную с процессом видообразования, и индивидуальную (фенотипическую) адаптацию – акклимацию, происходящую в пределах индивидуального развития организма и не затрагивающую его генотип. *Основные механизмы адаптации на уровне организма:* 1) *биохимические* – проявляются во внутриклеточных процессах, например, смена работы ферментов или изменение их количества; 2) *физиологические* – например, усиление

потоотделения при повышении температуры у ряда видов; 3) *морфо-анатомические* – особенности строения и формы тела, связанные с образом жизни; 4) *поведенческие* – например, поиск животными благоприятных мест обитания, создание нор, гнезд и т.д. 5) *онтогенетические* – ускорение или замедление индивидуального развития, способствующие выживанию при изменении условий.

**АКВАТОРИЯ** - водное пространство в пределах естественных, искусственных или условных границ (ФЗ №74 «Водный Кодекс РФ»).

**АЛЛЕЛОПАТИЯ** (греч. *allelon* – друг друга, взаимно, *pathos* – страдание) – влияние разных видов друг на друга, совместно проживающих организмов посредством выделения продуктов жизнедеятельности. Например, органические вещества, образуемые некоторыми микроорганизмами, обладающие бактерицидными свойствами, которые называются антибиотиками.

**АЛЛОГЕННАЯ СУКЦЕССИЯ** – Последовательная смена экосистем, связанная с внешними воздействиями на нее, в том числе с хозяйственной деятельностью человека.

**АЛЛОХТОН(Ы)** – живые организмы, встречающиеся в данной местности, но возникшие за их пределами.

**АМЕНСАЛИЗМ** – тип межвидовых отношений, при котором в совместной среде один вид организмов подавляет существование другого вида, не испытывая противодействия (например, травы, растущие под елью).

**АНАБИОЗ** – временная полная приостановка жизнедеятельности организма, связанная с наступлением неблагоприятных условий или с особой фазой индивидуального развития. В соответствии с ведущим внешним фактором вынужденного покоя различают: *криобиоз* при низких температурах, *ангидробิโอz* при недостатке воды, *аноксибиоз* в анаэробных условиях, *гиперосмобиоз* при высоком содержании солей.

**АНАЭРОБЫ** – организмы, живущие при отсутствии свободного кислорода.

**АНТРОПОЦЕНТРИЗМ** (от греч. antropos – человек, kentron – центр) – воззрение, согласно которому человек есть центр Вселенной и конечная цель всего мироздания.

**АРЕАЛ** (лат. area – площадь, пространство) – часть земной поверхности (территории или акватории), в пределах которой распространен и проходит полный цикл своего развития данный таксон: вид, род, семейство.

**АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ** - жизненно важный компонент окружающей природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы (Приложение табл.1), находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений (ФЗ № 96 «Об охране атмосферного воздуха»).

**АУТОЭКОЛОГИЯ** – экология отдельных особей данного вида; экология вида.

**АЦИДОФИЛЫ** – растения, обитающие на почвах с  $pH < 6,7$ .

**БАЗИФИЛЫ** – растения, обитающие на почвах с  $pH > 7$ .

**БАКТЕРИЦИД** – химическое вещество органического происхождения, убивающее бактерии. Неорганические синтезированные вещества (сулема, формалин и др.) с таким же действием называют антисептиками.

**БАКТЕРИОФАГ** – вирус, поражающий микроорганизмы.

**БЕДЛЕНД ("ПЛОХИЕ ЗЕМЛИ")** - 1. Резко и сложнорасчленённый рельеф, преимущественно низкогорный, делающий земли непригодными для с.-х. использования. 2. Участок земли, утративший свою биологическую продуктивность в результате хозяйственной деятельности человека.

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ** - состояние, при котором взаимодействие природного комплекса и человека определяется как устойчивое (гомеостатическое).

**БЕНТАЛЬ**— дно водоёма, заселенное организмами, обитающими на грунте или в его толще.

**БЕНТОС** - совокупность организмов, обитающих на дне водоемов (на грунте и в грунте). Важное промысловое значение имеют некоторые водоросли (морская капуста, филофора и др.), креветки, устрицы, морские гребешки, омары, крабы и др.

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В БИОСФЕРЕ** – это глобальные процессы превращения веществ в природе, происходящие в результате перемещения химических веществ по трофическим цепям. Этот процесс является основой стабильного существования биосферы, т.е. всего живого на Земле.

**БИОГАЗ** – смесь газов, образующихся в процессе разложения отходов (навоза, соломы) или органических бытовых отходов целлюлозными анаэробными организмами при участии бактерий метанового брожения (примерный состав: метан – 55-65 %, углекислый газ – 35-45 %, примеси азота, водорода, кислорода, и сероводорода).

**БИОГЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ** – химические элементы, постоянно входящие в состав организмов и необходимые им для жизнедеятельности (азот, углерод, кальций, фосфор, магний, сера, хлор, натрий и др.).

**БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ КРУГОВОРОТЫ** – переход питательных элементов от неживой природы (из запасов атмосферы, гидросферы и земной коры) к живым организмам и обратно в неживую среду. Эти круговороты обусловлены прямым или косвенным воздействием

солнечной энергии и включают круговороты C, N, P, S, H<sub>2</sub>O и всех иных элементов.

**БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ** – биогеохимический круговорот веществ, обмен веществом и энергией между различными компонентами биосферы, обусловленный жизнедеятельностью организмов и носящий циклический характер. Все биогеохимические циклы взаимосвязаны и составляют динамическую основу существования жизни. Потоки энергии Солнца и деятельность живого вещества служат движущими силами биогеохимических циклов, что приводит к перемещению химических элементов.

**БИОГЕОЦЕНОЗ** - 1. Эволюционно сложившаяся, относительно пространственно ограниченная, внутренне однородная природная система функционально взаимосвязанных живых организмов и окружающей их абиотической среды, характеризующаяся определенным энергетическим состоянием, типом и скоростью обмена веществом и информацией. В экосистемно-таксономическом смысле при таком понимании Б. - элементарная экосистема и геосистема. 2. По определению В.Сукачева, совокупность однородных природных элементов на определенном участке поверхности Земли. Вариант - исторически сложившаяся совокупность живых организмов (биоценоз) и абиотической среды вместе с занимаемым ими участком земной поверхности (биотопом).

**БИОИНДИКАЦИЯ** - оценка качества среды и направлений ее изменения по обитающим в данной среде организмам. Для учета изменения среды под действием антропогенного фактора составляются списки индикаторных организмов.

**БИОИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ** – группа особей растений или животных одного вида, по наличию и состоянию которых, а также по поведению судят об изменениях в среде, в том числе, о присутствии

загрязнителей. Например это лишайники, сине-зеленые водоросли, ракообразные и др.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ** – периодически повторяющиеся изменения интенсивности и характера биологических процессов и явлений (ритмичность в делении клеток, синтез ДНК и РНК, секреция гормонов, движение листьев и лепестков и др.). Бывают экзогенные (внутренние) и эндогенные (внешние).

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ** – разнообразие живых организмов, а также экосистем и экологических процессов, звеньями которых они являются. Может быть разделено на три категории: генетическое разнообразие, разнообразие видов и разнообразие экосистем.

**БИОМ** – (от греч. *bios* – жизнь и лат. *oma* – окончание, совокупность) – совокупность различных групп организмов и среды их обитания в определенной ландшафтно-географической зоне, например, в тундре, хвойных лесах, аридной зоне. Например, биом влажных тропических лесов.

**БИОМАГНИФИКАЦИЯ** – накопление вещества животным, употребляющим в пищу другие живые организмы, уже накопившие в своих тканях такое вещество. Таким образом происходит накопление токсиканта в трофических цепях.

**БИОМАССА** - суммарная масса живого вещества, приходящаяся на единицу площади или объёма мест обитания. Выражается в кг/га, г/м<sup>3</sup>, кг/м<sup>3</sup> и др., кг/га или в энергетических единицах. Б. растений называют фитомассой, Б. животных - зоомассой. Общий прирост биомассы в течение одного года характеризует годовую продуктивность биосферы. Годовая продукция растений составляет 170 млрд.т сухой массы. Из этого количества на долю фитоценозов суши приходится 117 млрд.т, причём наибольшую часть (74 млрд.т) дают леса, особенно тропические. Годовая продукция животных составляет 909 млн.т на суше и 3025 млн.т в океане.

Определение Б. необходимо при изучении биологической продуктивности и прогнозировании результатов хозяйственной деятельности человека.

**БИОСФЕРА** (от греч. *bios* - жизнь; *sphaire* – шар) – оболочка Земли, в которой совокупная деятельность живых организмов проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба. Границы биосферы определяются в атмосфере действием УФ – лучей (до озонового слоя, т.е. на высоте 20 -25 км), в гидросфере действием высокого давления, отсутствием света и недостатком кислорода (на глубине 11 км), в литосфере – высоким давлением и температурой, отсутствием кислорода (на глубине до 3 км). Мощность Б. составляет 40-50 км. Современное учение о биосфере создал В.И.Вернадский, термин «биосфера» предложил Ж.Б. Ламарк (1802 г.), ввел в науку Э. Зюсс (1873 г.). По В.И. Вернадскому в состав Б. кроме *живого вещества* (растительного и животного мира, микроорганизмов), входят *биогенное вещество* - продукты живых организмов, *биокосное вещество* - продукты распада и переработки горных осадочных пород живыми веществами и *косное вещество* - горные породы неорганического происхождения, вода и газы.

**БИОТА** (греч. *biote* – жизнь) - исторически сложившаяся совокупность живых организмов, объединенных общей областью распространения, обитающих на какой-то крупной территории, изолированной любыми (напр., биогеографическими) барьерами. В отличие от биоценоза в состав биоты входят виды, которые могут и не иметь экологических связей друг с другом.

**БИОТЕСТИРОВАНИЕ** - метод определения степени токсичного воздействия физических, химических и биологических факторов среды, потенциально опасных для живых организмов данной экосистемы. Б. осуществляется в экспериментальных условиях лабораторий или в естественных условиях путём регистрации изменений биологически значимых показателей исследуемых водных объектов с последующей

оценкой их состояния в соответствии с выбранным критерием токсичности. Для Б. используются различные гидробионты - водоросли, микроорганизмы, беспозвоночные, рыбы. Например, для Б. питьевой воды наиболее подходят инфузории. Б., как правило, используют до химического анализа, так как этот метод позволяет провести экспресс-оценку природной среды и выявить "горячие точки", указывающие на наиболее загрязненные участки акватории (территории, полигона).

**БИОТЕХНОЛОГИЯ** - совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для создания различных технологий (микробный синтез, генная инженерия) и т.д., получения ценных для народного хозяйства продуктов (ферменты, витамины, антибиотики и др.).

**БИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА** – совокупность живых организмов, оказывающих своей жизнедеятельностью влияние на другие организмы.

**БИОТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ** - совокупность всех факторов, способствующих увеличению численности вида. Если бы не было противодействующих факторов, то действие биотического потенциала всегда приводило бы к популяционному взрыву.

**БИОТОП** - участок земной поверхности (суши, водоёма) с однотипными абиотическими условиями среды, климатом, рельефом и т.д., занимаемый тем или иным биоценозом. Характерный для данного Б. комплекс условий определяет как видовой состав организмов, так и особенности их существования. В свою очередь Б. подвергается воздействиям биогеоценоза. Например - участок водоема, суши с однотипными условиями рельефа, климата, других абиотических факторов, занятых определенным биоценозом.

**БИОФИЛЬТР** (биологический фильтр) - сооружение для биологической очистки сточных вод, построенное на принципе постепенного

прохождения очищаемых масс либо через толщу фильтрующего материала, покрытого активной микробиологической плёнкой, либо через пространство, занятое искусственно созданным сообществом организмов-очистителей, например камышей.

**БИОЭНЕРГЕТИКА** – энергетика, основанная на использовании биотоплива. Биоэнергетикой считается производство энергии как из твердых видов биотоплива (щепа, гранулы (пеллеты) из древесины, лузги, соломы и т. п., брикеты), так и биогаза, и жидкого биотоплива различного происхождения. Включает искусственное получение биомассы (выращивание водорослей, быстрорастущих деревьев и др.).

**БИОХИМИЧЕСКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА (БПК)** – количество кислорода в миллиграммах, необходимое для биохимического окисления содержащихся в 1л воды органических веществ в аэробных условиях. Определение БПК проводят без доступа света, при 20°C за определенный период. БПК выражается в мг/л молекул кислорода. Норматив на БПК<sub>полн.</sub> не должен превышать: для водоемов хозяйственно-питьевого водопользования – 3 мг/л, для водоемов культурно-бытового водопользования – 6 мг/л.

**БИОХОР** – совокупность сходных биотопов. Биохоры объединяются в биоциклы.

**БИОЦЕНОЗ** (греч. *bios* – жизнь и *koinos* – общий) 1. Сообщество из продуцентов, консументов и редуцентов, входящих в состав одного биогеоценоза и населяющих один биотоп. 2. Любое сообщество взаимосвязанных организмов, живущих на каком-либо участке суши или водоема (“безразмерное” понятие: биоценоз норы, биоценоз болотной кочки и т.п. Составная часть экосистемы.

**БИОЦИДЫ** – вещества и другие агенты, подавляющие жизнедеятельность и размножение организмов. Например, антибиотики, производимые бактериями, являются биоцидами для вирусов; различные пестициды и др.

**БИОЦИКЛ** – крупное подразделение биосферы, совокупность биохор: море, суша и внутренние водоёмы.

**БОНИТЕТ** – показатель, отражающий качество природных объектов, определяющий их экономическую ценность. Это сравнительная натуральная характеристика (плодородие почв, выход древесины с 1 га, лёгкость добычи минерального сырья и т.п.) хозяйственно-ценной группы объектов или угодий, отличающихся от других подобных образований. Процесс оценки природного объекта и установления его бонитета называется бонитировкой.

**БОНИТЕТ ЛЕСА** – показатель хозяйственной производительности участка леса. Зависит от природных условий и воздействия человека на лес. Характеризуется размером прироста древесины (нередко высотой насаждения) в сравнимом возрасте. Выделяются пять классов бонитета от I (наиболее производительного) до V.

**БОНИТЕТ ПОЧВЫ** – её свойства и уровень урожайности возделываемых на ней культур как суммарный показатель плодородия. Выделяется по природным зонам и республикам (регионам). Максимальное количество баллов – 100.

**БУФЕРНОСТЬ ПОЧВЫ** - 1.Способность почвы сохранять естественную кислую реакцию (pH). Имеет особое значение в связи с кислотными осадками. 2. Способность почвы поддерживать химическое состояние на неизменном уровне при воздействии на почву потока химического вещества.

**ВАЛОВАЯ ПЕРВИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ** – общая скорость накопления органических веществ продуцентами (скорость фотосинтеза), включая те, что были израсходованы на дыхание и секреторные функции. Растения на процессы жизнедеятельности тратят примерно 20 % производимой химической энергии.

**ВЕЩЕСТВО ВРЕДНОЕ** – 1. Это вещество, которое при попадании в окружающую среду, может прямо или косвенно ухудшить качество среды и снизить устойчивость вмещающей экологической системы. 2. Химическое соединение, которое при контакте с организмом человека может вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья.

**ВЕЩЕСТВО ЖИВОЕ** – совокупность тел живых организмов, населяющих планету вне зависимости от их систематической принадлежности. Общий вес живого вещества оценивается величиной  $2,4-3,6 \times 10^{12}$  т (в сухом весе). По В.И. Вернадскому «пленка жизни» в биосфере.

**ВЗРЫВ ПОПУЛЯЦИОННЫЙ** – резкое, многократное, как правило, относительное увеличение численности особей какого-либо вида, связанное с выключением обычных механизмов ее регуляции.

**ВИД БИОЛОГИЧЕСКИЙ** – совокупность особей, обладающих сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, способных к скрещиванию с образованием плодовитого потомства, приспособленных к определённым условиям жизни и занимающих пространство с относительно однородными абиотическими факторами (ареал). Каждый вид в природе находится в полной биологической изоляции от других видов, выражаемой в

нескрещиваемости. Вид представляет собой систему генотипов, формирующих определенную совокупность экологических ниш в биогеоценозах. Общее число видов на Земле оценивается числами от 1,5 до 5 млрд.

**ВИД ИСЧЕЗАЮЩИЙ** – это находящийся под угрозой полного вымирания вид, численность сохранившихся особей которого недостаточна для самоподдержания популяций в естественных условиях, а потому требующий особо тщательных специальных мер по охране или искусственному воспроизводству численности до безопасных размеров. Безопасным уровнем численности вида в природе для крупных позвоночных считают 500 экз., для мелких позвоночных – около 10 тыс. особей, для беспозвоночных – 50 тыс. экз., для растений – несколько тысяч особей.

**ВИД ОХРАНЯЕМЫЙ** – это вид, преднамеренное нанесение вреда особям (сбор коллекций, гербариев, отстрел и др.) и нарушение среды обитания (нор, местообитания и др.), которого запрещено соответствующими местными, национальными или международными актами и соглашениями.

**ВИДОВАЯ СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ** - под ней понимают количество видов, которые образуют экосистему, и соотношение их численностей. Видовое разнообразие исчисляется сотнями и десятками сотен. Оно тем значительнее, чем богаче биотоп экосистемы. Самыми богатыми по видовому разнообразию являются экосистемы тропических лесов. Богатство видов зависит и от возраста экосистем. В сформировавшихся экосистемах обычно выделяется один или 2 – 3 вида явно преобладающих по численности особей. Виды, которые явно преобладают по численности особей являются *доминантными* (от лат. *dom-inans* – «господствующий»). Также в экосистемах выделяются виды – *эдификаторы* (от лат. *aedifica-tor* – «строитель»), это те виды, которые

являются образователями среды (ель в еловом лесу наряду с доминантностью имеет высокие эдификаторные свойства).

**ВИОЛЕНТЫ** – (от лат. violent — неистовый), виды, подавляющие всех конкурентов. Это наиболее мощные по способности образовывать сообщества или внедряться в них, энергично развиваться, захватывать территорию, удерживать ее за собой, подавлять соперников превосходящей энергией жизнедеятельности и полнотой использования ресурсов среды. Это, как правило, мезофильные доминанты, деревья, образующие коренные леса, например, дуб.

**ВОДНЫЙ ОБЪЕКТ** - природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы и признаки водного режима (ФЗ №74 «Водный кодекс РФ»).

**ВОДНЫЙ РЕЖИМ** - изменение во времени уровней, расхода и объема воды в водном объекте (ФЗ №74 «Водный кодекс РФ»).

**ВОДНЫЙ ФОНД** - совокупность водных объектов в пределах территории Российской Федерации (ФЗ №74 «Водный кодекс РФ»).

**ВОДООТВЕДЕНИЕ** - любой сброс вод, в том числе сточных вод и (или) дренажных вод, в водные объекты (ФЗ №74 «Водный кодекс РФ»).

**ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЬ** - физическое лицо или юридическое лицо, которым предоставлено право пользования водным объектом (ФЗ №74 «Водный кодекс РФ»).

**ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ** - потребление воды из систем водоснабжения (ФЗ №74 «Водный кодекс РФ»).

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ** - подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах (ФЗ №74 «Водный кодекс РФ»).

**ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ ПОПУЛЯЦИИ** – это соотношение разных возрастных групп в популяции. Он определяет ее способность к размножению в данный момент и показывает, чего можно ожидать в будущем. Обычно в быстро растущих популяциях значительную долю составляют молодые особи. В популяции, находящейся в стационарном состоянии, возрастное распределение более равномерно, а в популяции, численность которой снижается, будет содержаться большая доля старых особей.

**ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СУКЦЕССИИ ИЛИ ДЕМУТАЦИИ** – автогенные сукцессии, когда нарушенная или уничтоженная человеком экосистема (например, после лесного пожара, вырубки) начинает восстанавливаться.

**ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (ВОЗ)** – World Health Organization, WHO (англ.), основана в 1948 г. с целью оказания содействия улучшению состояния дел в сфере охраны здоровья человека во всем мире. Задачи ВОЗ: предупреждение неинфекционных и инфекционных заболеваний и борьба с ними; охрана и оздоровление окружающей среды; установление минимальных санитарных критериев по ряду параметров, в том числе по питьевой воде и др.

**ВТОРИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ** – скорость накопления энергии консументами.

**ВТОРИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ** – биомасса, созданная за единицу времени консументами.

**ВТОРИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ** – это развитие одной экосистемы на месте другой. Причины вторичных сукцессий: изменение климата (постепенное заболачивание местности из-за влажного климата), природные катаклизмы (землетрясения, наводнения, ураганы и т.д.), человеческая деятельность (вырубка лесов, загрязнение, вспашка земель, добыча полезных ископаемых и т.д.), нашествие вредителей или заболеваний. Вторичные сукцессии отличаются от первичных тем, что начинаются не с нулевых значений, а возникают на месте разрушенных или нарушенных экосистем. Основное отличие этих сукцессий: – протекают быстрее первичных, так как начинаются с промежуточных стадий (трав, кустарников) на фоне более богатых почв. Примечание: если в ходе вторичной сукцессии исчез почвенный слой (из-за эрозии почвы), процессы пойдут по типу первичной сукцессии.

**ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ** – процесс перехода в раствор водорастворимых веществ горной породы или почвы и вынос из экосистемы или перевод их в глубокие горизонты.

**ГАЗЫ ПАРНИКОВЫЕ** – газообразные вещества, попадающие в атмосферу и создающие парниковый эффект, – пары воды, углекислый газ, метан, оксиды азота, летучие углеводороды и др. (Приложение, табл.2).

**ГАЛОФИЛЫ** – животные засоленных почв.

**ГАЛОФИТЫ** – растения засоленных почв.

**ГЕЛИОФИТЫ ОБЛИГАТНЫЕ** – растения, обитающие в условиях хорошего освещения (светолюбивые).

**ГЕЛИОФИТЫ ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ** – растения, обитающие как в условиях хорошего освещения, так и условиях затенения (теневыносливые).

**ГЕНОТИП** – совокупность наследственных признаков любого вида (особи), закодированная в молекулах ДНК, то есть в генах организма.

**ГЕНОФОНД** – совокупность генов всех особей некоторой группы организмов одного вида (популяции). Генофонд непостоянен, может меняться от поколения к поколению.

**ГЕОБИОНТЫ** – животные, постоянно обитающие в почве, весь цикл развития которых проходит в почвенной среде.

**ГЕРБИЦИДЫ** - химические вещества (пестициды) для борьбы с сорняками.

**ГЕТЕРОТИПИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ** – отношения представителей разных видов. Влияние, которое оказывают друг на друга два вида, живущих вместе, может быть нулевым, благоприятным или неблагоприятным (конкуренция, нейтрализм, мутуализм и др.).

**ГЕТЕРОТРОФЫ** – организмы, питающиеся готовыми органическими веществами.

**ГИГРОФИЛЫ** – влаголюбивые организмы.

**ГИГРОФИТЫ** – растения влажных мест обитания, не переносящие водного дефицита.

**ГИДАТОФИТЫ** – водные растения, целиком или частично погружённые в воду.

**ГИДРОФИТЫ** – водные растения, прикреплённые к грунту и погружённые в воду только нижними частями (тростник).

**ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ** – экологические проблемы, выходящие за рамки отдельных стран или регионов, характерные для всей планеты в целом («озоновые дыры», загрязнение околоземного космического пространства, потепление климата и др.).

**ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД** – одна из наиболее крупных международных структур, финансирующих решение глобальных экологических проблем. Образован программами ООН по развитию и окружающей среде (ПРООН и ЮНЕП) и Всемирным банком.

**ГОМЕОСТАЗ** – способность организма или системы организмов поддерживать постоянство функциональных характеристик в изменяющихся условиях среды. Условием сохранения Г., то есть условием устойчивости системы является наличие комбинаций из отрицательных и положительных типов обратной связи. Экологический гомеостаз наблюдается в климаксовых сообществах с максимально возможным биоразнообразием при благоприятных условиях среды.

**ГОМОЙОТЕРМНЫЕ ОРГАНИЗМЫ** (теплокровные) – способны поддерживать температуру тела (млекопитающие животные).

**ГОМОТИПИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ** – взаимодействие особей одного и того же вида. Реакции этого типа весьма разнообразны. Основные из них — групповой и массовый эффекты, внутривидовая конкуренция.

**ГУМУС** – органический компонент почвы, образующийся в почве в результате трансформации растительных и животных остатков. Состоит из гуминовых, фульвокислот и гумина. После минерализации гумуса почвенными микроорганизмами служит основным источником минеральных форм азота для растений. Содержание гумуса (до 6-7 % в черноземах) является показателем плодородия почвы.

**ДЕГРАДАЦИЯ** (от фр. *degradation* – ступень) – ухудшение состояния, утрата качеств.

**ДЕМОГРАФИЯ** (от греч. *demos* – «народ», *grapho* – «пишу») – это наука, которая изучает население, в частности его структуру, динамику и воспроизводство (рождаемость, продолжительность жизни, смертность), состав в их связи с общественно-историческим развитием.

**ДЕМЭКОЛОГИЯ** – экология популяций, в центре внимания которой находятся вопросы динамики численности.

**ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРКИ И БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ** являются природоохранными учреждениями, в задачи которых входит создание специальных коллекций растений в целях сохранения разнообразия и обогащения растительного мира, а также осуществление научной, учебной и просветительской деятельности.

**ДЕПОПУЛЯЦИЯ** – уменьшение численности населения людей или животных. В отношении растений чаще говорят об изреживании.

**ДЕСТРУКТОРЫ** – гетеротрофные организмы, разрушающие органические вещества до простых, вплоть до неорганических соединений (в том числе деритофаги и редуценты).

**ДЕТРИТ** – мёртвое органическое вещество, продукты выделения и распада организмов. Существуют **биоценозы**, например, глубоководные участки дна мирового океана, где **детрит** является единственным источником энергии.

**ДЕТРИТНЫЕ ЦЕПИ** (цепи разложения) – цепи питания, которые начинаются с мертвой органики (листовой опад---дождевой червь---синица---сокол).

**ДЕТРИТОФАГИ** – организмы, питающиеся детритом (синоним сапрофаги). Д. являются важным звеном в **круговороте веществ** в живой природе, усиливая доступность органических веществ для **бактерий**. В **экосистемах** Д. выполняют роль **консументов**, как и животные, питающиеся «живой» органикой. От остальных консументов Д. отличаются тем, что не уменьшают продукцию своих ресурсов.

**ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ** Различают динамику популяций, независимую от численности ее особей и зависимую. Для первого типа характерна экспоненциальная кривая роста. Для второго – логистическая. При независимом от численности типе динамика обуславливается главным

образом абиотическими факторами, зависящая от плотности динамика популяций – биотическими факторами.

**ЁМКОСТЬ СРЕДЫ** – количественная характеристика совокупности условий, ограничивающих рост численности популяции.

**ЖЁСТКОСТЬ ВОДЫ** – совокупность свойств воды, обусловленная наличием в ней катионов кальция  $\text{Ca}^{2+}$  и магния  $\text{Mg}^{2+}$ . Группы воды по жёсткости, моль/м<sup>3</sup> : Очень мягкая < 1,5; мягкая 1,5 ... 3,0; средней жёсткости 3,0 ... 5,4; жёсткая 5,4 ... 10,7; очень жёсткая > 10,7.

**ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА ОРГАНИЗМА** – тип приспособленности организмов к экологическим условиям обитания. Например, жизненные формы у растений: деревья, травы, кустарники, лианы, суккуленты и др.; у животных по способу передвижения – летающие, прыгающие, ползающие, роющие, бегающие, плавающие, прикрепленные, по месту обитания – водоплавающие, лесные, степные, почвенные и т.д.

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** - поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА** - поступление в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха (ФЗ № 96 «Об охране атмосферного воздуха»);

**ЗАГРЯЗНЯЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО** - вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и

микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

**ЗАКАЗНИК** - участок территории или акватории, особо охраняемые природные территории, на которых в определенный период года разрешены некоторые виды хозяйственной деятельности человека, не наносящие сильного вреда. Задачи З. - обеспечение охраны определенных видов живых существ, отдельных биогеоценозов, экологических компонентов, ландшафта в целом и других природных достопримечательностей. Государственные природные заказники могут иметь различный профиль, в том числе быть: геологическими, палеонтологическими, гидрологическими (болотными, озерными, речными, морскими), биологическими (ботаническими и зоологическими).

**ЗАКОН ВЫЖИВАЕМОСТИ** – численность особей в данном поколении популяции в любой момент времени является функцией только начальной численности  $N_0$  и времени  $t$ , прошедшего с начала развития поколения.

**ЗАКОН МАКСИМИЗАЦИИ ЭНЕРГИИ И ИНФОРМАЦИИ В ЭВОЛЮЦИИ** - наилучшими шансами на самосохранение обладает система, в наибольшей степени способствующая поступлению, выработке и эффективному использованию энергии и информации.

**ЗАКОН МИНИМУМА** (Ю. Либих) - биотический потенциал (жизнеспособность, продуктивность организма, популяции, вида) лимитируется тем из факторов среды, который находится в минимуме, хотя все остальные условия благоприятны, (Приложение, табл.3).

**ЗАКОН ОПТИМАЛЬНОСТИ** - любая система с наибольшей эффективностью функционирует в некоторых характерных для неё пространственно-временных и экологических пределах.

**ЗАКОН РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗА СЧЁТ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЕЁ СРЕДЫ**- любая система может развиваться только за счёт материально-

энергетических и информационных возможностей окружающей её среды; абсолютно изолированное саморазвитие невозможно.

**ЗАКОН ТОЛЕРАНТНОСТИ В. ШЕЛФОРДА** - (закон лимитирующих факторов), 1913 г. – любой живой организм имеет определенные, эволюционно унаследованные верхний и нижний пределы устойчивости (толерантности) к любому экологическому фактору. Факторы среды, имеющие в конкретных условиях пессимальное (неблагоприятное – как минимальное, так и избыточное) значение, ограничивают возможность существования вида в данных условиях, вопреки и несмотря на оптимальное сочетание других отдельных условий (Приложение, табл.3).

**ЗАКОНЫ ЭКОЛОГИИ Б. КОММОНЕРА** – сформулированы в начале 70-х годов XX в. американским ученым Б. Коммонером. *Первый закон. Все связано со всем.* Это закон об экосистемах и биосфере, обращающий внимание на всеобщую связь процессов и явлений в природе. Он призван предостеречь человека от необдуманного воздействия на отдельные части экосистем, что может привести к непредвиденным последствиям. (например, осушение болот приводит к обмелению рек). *Второй закон. Все должно куда-то деваться.* Это закон о хозяйственной деятельности человека, отходы от которых неизбежны, и потому необходимо думать как об уменьшении их количества, так и о последующем их использовании. *Третий закон. Природа "знает" лучше.* Это закон разумного, сознательного природопользования. Нельзя забывать, что человек - тоже биологический вид, что он - часть природы, а не ее властелин. Это означает, что нельзя пытаться покорить природу, а нужно сотрудничать с ней. Пока мы не имеем полной информации о механизмах и функциях природы, а без точного знания последствий преобразования природы недопустимы никакие ее "улучшения". *Четвертый закон. Ничто не дается даром.* Это закон рационального природопользования. "Глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не

может быть выиграно или потеряно и которая не может являться объектом всеобщего улучшения". Платить нужно энергией за дополнительную очистку отходов, удобрением - за повышение урожая, санаториями и лекарствами - за ухудшение здоровья человека и т.д.

**ЗАПОВЕДНИК** – особо охраняемая территория (акватория), нацело исключенная из хозяйственной деятельности (в том числе посещения людьми) в целях сохранения в нетронutom виде природных комплексов (эталонов природы), охраны видов, экологического просвещения и экологического мониторинга за природными процессами. Территория З. должна зонироваться, то есть иметь *центральную зону*, удаленную от источника воздействия не менее чем на 50 -100 км, со строгим режимом охраны; *буферную зону* – в пределах которой ставятся эксперименты; *учебно-демонстрационную зону*, куда возможен допуск посетителей. В 1872 г. в США был основан первый в мире Йеллоустонский парк-заповедник. В России первым природным парком-заповедником в 1898 г. стала Аскания-Нова. К 2010 г. в России существовал 101 заповедник, 21 из них имеют статус биосферного резервата с сертификатами ЮНЕСКО.

**ЗАСОРЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ** – накопление в водных объектах и на суше трудноразложимых природными агентами (бактериями, физико-химическими факторами и др.) предметов и материалов.

**ЗОНА ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ** — участок территории Российской Федерации, где в результате хозяйственной и иной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей природной среде, угрожающие здоровью населения, состоянию естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных.

**ЗОНА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЕДСТВИЯ** — участок территории Российской Федерации, где в результате хозяйственной либо иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения окружающей

природной среды, повлекшие за собой существенное ухудшение здоровья населения, нарушение природного равновесия, разрушение естественных экологических систем, деградацию флоры и фауны.

**ИЕРАРХИЧНОСТЬ** – расположение и функциональное соподчинение элементов целого в порядке от высшего к низшему или наоборот. И.- одно из основных свойств природных систем.

**ИСТОЩЕНИЕ ВОД** – уменьшение минимально допустимого стока поверхностных вод или сокращение запасов подземных вод. Минимально допустимым стоком является сток, при котором обеспечивается экологическое благополучие водного объекта и условия водопользования.

**ИНВАЗИЯ** – проникновение расселяющихся особей на не занятые еще видом территории, заселение их и образование новых популяций.

**ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ** – регистрация их количества, расположения, мощности, состава выбрасываемых веществ, соответствия установленным предельно допустимым нормам выброса этих веществ и других характеристик.

**ИНВЕРСИЯ АТМОСФЕРНАЯ (ТЕМПЕРАТУРНАЯ)**- смещение охлажденных слоев воздуха (газов) вниз и скопление их под слоями теплого воздуха, что ведет к снижению рассеивания загрязняющих веществ и увеличению их концентрации в приземной части атмосферы.

**ИНФИЛЬТРАЦИЯ** – просачивание воды с земной поверхности в почву и материнские породы. Измеряется количеством выпадающих осадков за вычетом испарения и поверхностного стока.

**ИНДЕКС РАЗНООБРАЗИЯ ШЕННОНА** – используется для оценки количественного соотношения видов в биоценозах:  $H = -\sum p_i \log_2 p_i$ , где  $\Sigma$  – знак суммы,  $p_i$  – доля каждого вида в сообществе (по численности или массе).

**ИНСЕКТИЦИДЫ** - химические вещества для борьбы с насекомыми.

**ИНТРОДУКЦИЯ** – обычно преднамеренный перенос особей какого-либо вида растений или животных за пределы их ареала в новые природно-климатические условия (например, североамериканская ондатра и норка в Сибири).

**КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** – способность окружающей среды выполнять функции среды обитания и жизнедеятельности человека, растительного и животного миров, пространственного базиса размещения производительных сил, а также источника природных ресурсов и ассимиляции отходов.

**КАЧЕСТВО ПРИРОДНОГО РЕСУРСА** – степень соответствия его характеристик потребностям человека и технологическим требованиям. Это может быть содержание полезного компонента в руде, природная чистота ресурса (например, воды), степень загрязнения его деятельностью человека и др.

**КАТАСТРОФА ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ** - неуправляемая ситуация, возникающая вследствие *экологического кризиса*, приводящая к непредотвратимым тяжелым последствиям вплоть до возникновения на Земле условий, непригодным для жизни людей.

**КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ** – международное соглашение в рамках Конвенции ООН об изменении климата. Предусматривает уменьшение выбросов парниковых газов для конкретных стран в определённых объёмах и в определённые сроки. Подписан в 1997 г. в Киото (Япония).

**КИСЛОТНЫЕ ОСАДКИ** – атмосферные осадки – дождь, снег, туман, содержащие техногенные примеси, из-за которых их pH ниже 5,5. Термин предложен Д. Смитом в 1872 г. Кислотный дождь образуется в результате реакции между водой и такими загрязняющими веществами, как оксид серы и различными оксидами азота. Эти вещества выбрасываются в атмосферу автомобильным транспортом, в результате деятельности металлургических предприятий, тепловых электростанций. Кислотные

дожди являются одной из причин гибели лесов, урожаев, и растительности. Кроме того, кислотные дожди разрушают здания и памятники культуры, трубопроводы, приводят в негодность автомобили, понижают плодородие почвы и могут приводить к просачиванию токсичных металлов в водоносные слои почвы.

**КЛАССИФИКАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ** – существует несколько подходов:

1. Н.П. Наумов разработал ландшафтно-биотопический подход к выделению популяционных единиц (географические расы, географические популяции и др.). 2. В.Н. Беклемишев выделяет разные типы популяций по способу размножения и степени генетической целостности, по способности к самовоспроизведению, размерам.

**КЛАРК ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА** – числовая оценка среднего содержания химического элемента в земной коре, литосфере, гидросфере, атмосфере, биосфере, ее живом веществе и др. Выражается в единицах массы (процентах, г/т и др.).

**КЛИМАКС** – окончательная стадия развития сукцессии экосистемы, в которой она устойчиво удерживается длительное время практически при любой амплитуде внешних воздействий. Все внутренние компоненты экосистемы уравновешены друг с другом, и она находится в равновесии с физической средой.

**КОАГУЛЯЦИЯ** – процесс укрупнения дисперсных частиц загрязняющих веществ в промышленных стоках в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты. Происходит под влиянием добавляемых коагулянтов (сульфат или хлорид алюминия, хлорид железа).

**КОНСОРЦИЯ** – совокупность разнородных организмов, тесно связанных между собой и зависящих от центрального члена или ядра, сообщества.

**КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ** – земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный,

животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

**КОНСУМЕНТЫ** – гетеротрофные организмы (в основном животные), потребляющие органическое вещество других организмов – растений и животных. По способу получения пищи гетеротрофы подразделяют на: 1) *фаготрофы* заглатывают куски пищи (животные); 2) *осмотрофы* поглощают органические вещества из растворов непосредственно через клеточные мембраны. По состоянию источника пищи на: 1) *биотрофы* питаются живыми организмами; 2) *зоофаги* питаются животными; 3) *фитофаги* питаются растениями; 3) *сапротрофы*: сапрофиты - растения, сапрофаги –животные; 4) *детритофаги* питаются детритом, 5) *некрофаги* питаются трупами животных.

**КОНКУРЕНЦИЯ** - отношения соперничества, состязания. Отрицательное воздействие организмов друг на друга в борьбе за пищу, местообитание и другие необходимые для жизни условия. Наиболее остро идет конкуренция внутри вида и между родственными видами, так как у них общие потребности в пище и условиях обитания. Примеры: лиса-волк, сова – филин, сосна – береза, щука – окунь, карп – карась и др.

**КОММЕНСАЛИЗМ** – отношения, когда один вид получает от другого пользу, не причиняя ему вреда. Различают несколько разновидностей: *квартирантство* (использование насекомыми нор, гнезд других животных, как жилище), *нахлебничество* (питание шакалов, гиен, грифов остатками пищи хищных животных), *сотрапезничество* (питание разными частями одного и того же ресурса, например, хвоегрызущие и короеды сосны, почвенные обитатели, потребляющие разные растительные остатки).

**КРАСНАЯ КНИГА** - содержит сведения о редких, исчезающих видах растений, животных и других организмах с целью введения режима их особой охраны и воспроизводства. В СССР Красная книга была учреждена

в 1974 г. В настоящее время ведутся Красные книги РФ (около 562 видов растений и 247 видов животных) и субъектов РФ. В международной К.Р. выделено 5 видов растений и животных в соответствии с классификацией Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП):

1. Ех- по-видимому, исчез.
2. Е- под угрозой исчезновения. Спасение вида невозможно без проведения специальных мер по охране.
3. V– сохраняющийся в численности. Вид пока еще встречается в количествах, достаточных для выживания.
4. R – редкий. Прямая угроза выживания отсутствует, но из-за незначительной численности при неблагоприятных условиях возможны сокращения численности и угроза исчезновения.
5. Восстановленные виды. Ранее относились к категориям Е, V, R. Благодаря мерам по охране и эксплуатации восстановлены. Нуждаются в постоянном контроле.

**КРИВАЯ ВЫЖИВАНИЯ** – график, показывающий число особей вида, выживших к определенному промежутку времени. Строится отложением на оси абсцисс времени в годах или процентах (к среднему), а по оси ординат – числа выживших особей на 1 тыс. рожденных.

**КРИОСФЕРА** – прерывистая оболочка земного шара на границе соприкосновения атмосферы, гидросферы и литосферы, характеризующаяся наличием льда или возможностью его длительного существования. В местах постоянного оледенения живое вещество отсутствует.

**КРИЗИС ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ** - переломный момент, острое состояние в развитии биосферы, характеризующееся дестабилизацией динамического

равновесия, вызванный необдуманным стихийным развитием человечества.

**КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДЕ** представляет собой совокупность повторяющихся процессов превращения или перемещения веществ с участием живых организмов, носит более или менее выраженный циклический характер. Выделяют два круговорота: большой (геологический) и малый (биотический).

**КСЕНОБИОТИКИ** – вещества, чуждые природе, составу и обмену веществ живых организмов. Например, пластмассы, диоксины, фреоны и др. Могут вызывать нарушения биотических процессов, в том числе заболевание и гибель организмов.

**КСЕРОФИТЫ** – растения, растущие в местах с недостаточным увлажнением и имеющие приспособления, позволяющие добывать воду при ее недостатке, ограничивать испарение воды или запасать ее на время засухи.

**ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ** – (от лат. lichen –лишайник), это метод биоиндикации, основанный на учете количества лишайников в городских насаждениях, районах крупных предприятий.

**ЛИТОРАЛЬ** – экологическая зона (моря), занимающая прибрежную донную часть мелководья, а также береговая зона озера, где могут произрастать высшие водные растения.

**МЕЗОФИТЫ** – растения, которые могут переносить непродолжительную и не очень сильную засуху. Занимают промежуточное положение между **гигрофитами** и **ксерофитами**. Образцом среды обитания мезофитов может служить сельский **луг** в **умеренной климатической зоне**.

**МЕСТООБИТАНИЕ** – участок, занятый частью популяции и обладающий всеми необходимыми для ее существования условиями.

**МЕТАБОЛИЗМ** – это обмен веществ — набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни. М. обычно делят на две стадии: в ходе катаболизма сложные органические вещества деградируют до более простых; в процессах анаболизма с затратами энергии синтезируются такие вещества, как белки, сахара, липиды и нуклеиновые кислоты.

**МОНОКУЛЬТУРА** – в агроэкосистемах это: а) замена естественного разнообразия растительного покрова какой-либо одной сельскохозяйственной культурой; б) бессменное возделывание какой-либо сельскохозяйственной культуры на одном и том же поле.

**МОНРЕАЛЬСКИЙ ПРОТОКОЛ** – международное соглашение, направленное на ограничение производства и применения озоноразрушающих веществ, принятое в 1987 г. С 1997 г. действует в полном объёме.

**МУТНОСТЬ ВОДЫ** – содержание взвешенных веществ в единице объема смеси воды и этих веществ, выражаемое в весовых единицах ( $\text{г/м}^3$ ,  $\text{мг/л}$ ) или в единицах объема.

**МУТУАЛИЗМ** – тип взаимовыгодных межвидовых взаимоотношений, когда жизнедеятельность одного организма доставляет пищу или убежище другому (грибы и деревья; гиены, подбирающие остатки недоеденной львами добычи; клубеньковые бактерии и бобовые).

**НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ** - являются природоохранными, эколого-просветительскими и научно-исследовательскими учреждениями, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, и предназначены для

использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма.

**НЕЙТРАЛИЗМ** – отношения, когда нет прямых связей между видами (волки и кузнечики, лоси и белки, пчелы и зайцы).

**НЕЙСТОН** – совокупность морских и пресноводных организмов, обитающих у поверхности воды, например, личинки комаров, водомерки, из растений – ряска и др.

**НЕКТОН** – свободно и самостоятельно плавающие организмы, преимущественно крупные обитатели толщи воды (рыбы, кальмары, дельфины, киты и т.д.).

**НИТРИФИКАЦИЯ** – процесс превращения азотсодержащих веществ в форму, усвояемую высшим растениями. Происходит окисление в почве аммиака до азотистой кислоты аэробными нитрифицирующими бактериями.

**НООСФЕРА** – букв. «мыслящая оболочка», сфера разума, согласно В.И. Вернадскому – качественно новая, высшая стадия развития биосферы под контролем разумной деятельности человека. В современном понимании – это гипотетическая разумная деятельность людей, которая станет главным определяющим фактором ее устойчивого развития. Термин предложил в 1927 г. Э. Леруа, окончательно сформулировал в 1945 г. В.И. Вернадский.

**НОРМА РЕАКЦИИ** – экологические пределы, в которых возможно приспособительное изменение реакций.

О

**БРАТНЫЙ ОСМОС** – метод фильтрования растворов неорганических или органических веществ через полупроницаемые мембраны с диаметром пор до 1 нм (молекулы воды проходят, молекулы растворенных веществ – нет).

**ОБЩИЙ ЗАКОН УПРАВЛЕНИЯ** – управляющим звеном в природной экосистеме является предыдущий (нижний) по потоку энергии уровень пищевой цепи, а управляемым – последующий (верхний) по потоку энергии. Со стороны предшествующих звеньев пищевой цепи по отношению к последующим характерны процессы управления, а со стороны последующих звеньев – адаптирования (приспособления). Независимо от места данного вида в пищевой цепи приоритет в управлении принадлежит абиотической компоненте среды.

**ОГРАНИЧИВАЮЩИЙ ФАКТОР** – фактор, снижающий жизнеспособность организма (т.е. тот фактор, который в данный момент угнетает организм). Например, хищники являются ограничивающим фактором для травоядных, паразиты – для их хозяев, недостаток света на больших глубинах – для растений, недостаток кислорода в воде – для обитателей водоема и т.д.

**ОЗОНОВЫЙ ЭКРАН** – слой атмосферы, лежащий на высотах от 7 км на полюсах и до 50 км (с наибольшей плотностью озона на высотах 20–22 км) с повышенной концентрацией молекул  $O_3$  (0,01 – 0,06 мг/м<sup>3</sup>), поглощающих коротковолновое ультрафиолетовое излучение Солнца с длиной волны 200—320 нм, опасное для живых организмов. Если можно было бы его сжать, то слой его составил бы примерно 3 – 5 мм. Основным антропогенным фактором, разрушающим озон, в настоящее время считают фреоны (хладоны). Повышению устойчивости озонового слоя способствует замена фреонов на гидрохлорфторуглероды. Образованию и накоплению озона способствуют электромагнитное излучение, лазерные лучи, которые стимулируют фотодиссоциацию кислорода.

**ОРГАНИЗМ-ИНДИКАТОР** – организм с узкими пределами экологической приспособленности (стенобионт), своим поведением, изменением физиологических реакций или самой возможностью существования указывающий на изменения в среде или на ее

определенные характеристики (естественные или антропогенные). Такие организмы служат указателями качества воды, свойств почвы, наличия некоторых полезных ископаемых и т.д.

**ОЛИГОСОРЬ** – организм, населяющий чистые, незагрязненные воды (биоиндикатор высокой чистоты вод).

**ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ (ООПТ)** – это участки суши, водной поверхности и воздушного пространства, которые в силу своего природоохранного и иного значения, полностью или частично изъяты из хозяйственного пользования и для которых установлен режим особой охраны. В РФ существует 204 ООПТ федерального уровня общей площадью 580 тыс. км<sup>2</sup> в 84 субъектах федерации.

**ОТКРЫТОСТЬ ЭКОСИСТЕМЫ** – заключается в том, что экосистема может существовать только тогда, когда в нее будет осуществляться извне приток энергии, вещества и информации.

**ОТЛОЖЕНИЯ ДОННЫЕ** – донные наносы и твердые частицы, образовавшиеся и осевшие на дно водного объекта в результате внутриводоемных физико-химических и биохимических процессов. По характеру загрязнения о.д. можно судить о загрязнении водоемов, водотоков.

**ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ** - остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства (ФЗ РФ № 89 «Об отходах производства и потребления»).

**ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ** - отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять

непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами (ФЗ РФ №89 «Об отходах производства и потребления»).

**ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД** – устранение из сточных вод вредных примесей разными способами: механическим (отстаивание, осаждение, фильтрация, флотация), физико-химическим (коагуляция, нейтрализация, хлорирование, озонирование), биологическим (биофильтрация, проведение через азротенки).

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** - деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (далее также - природоохранная деятельность) (ФЗ РФ №7 «Об охране окружающей среды»).

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ** - вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления (ФЗ РФ №7 «Об охране окружающей среды»).

**ПРАВИЛО 1%:** для биосферы в целом доля возможного потребления чистой первичной продукции (на уровне консументов высших порядков) не превышает 1%.

**ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ** - уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношениях природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения.

**ПАРАЗИТИЗМ** - тип отношений, когда один вид-потребитель живет за счет другого - хозяина и использует живого хозяина не только как источник пищи, но и как место постоянного или временного обитания. Различают *эктопаразитов* (живут на теле хозяина) и *эндопаразитов* (живут внутри тела хозяина). Организм, в котором живут взрослые паразиты, называется основным (окончательным), если живут личинки паразита – промежуточным. Паразитизм характерен для представителей всех царств организмов. Паразиты медленно ослабляют хозяина и не приводят его сразу к гибели. Примеры: Вирусы, болезнетворные бактерии, паразитические грибы (трутовики, головня, спорынья), растения – паразиты (заразиха, омела, повилика), насекомые паразиты (вши, клопы, блохи), паразитические простейшие (малярийный плазмодий, лямблии, дизентерийная амеба), плоские и круглые черви (лентецы, цепни, аскариды).

**ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ** – возможное повышение глобальной температуры на Земле в результате изменения теплового баланса парниковыми газами. Основными парниковыми газами являются диоксид углерода (50—65 %), метан (20 %), оксиды азота (5 %), озон, фреоны и другие газы (10—25 % парникового эффекта). Всего выделяют примерно 30 парниковых газов. Утепляющий эффект зависит не только от количества парниковых газов в атмосфере, но и от их относительной активности действия на одну молекулу. За счет парниковых газов среднегодовая температура воздуха за последнее столетие повысилась на

0,3 – 0,6 °С. Высвобождение массы воды, накопленной в ледниках, сможет поднять уровень океана на 60—70 м.

**ПАСТБИЩНЫЕ ЦЕПИ** (цепи выедания) - цепи питания (трофические), в которых первым звеном являются зеленые растения (травы—гусеница—синица—сокол).

**ПАРЦЕЛЛА** – 1. Структурная часть фитоценоза (или биогеоценоза), обнимающая всю его толщу и выделяемая по плотности населения отдельных видов растений и особенностям микросреды обитания; 2. Совокупность одиночных особей или семей, живущих в непосредственной близости друг от друга и поэтому часто контактирующих между собой.

**ПАТИЕНТЫ** – растения, побеждающие в борьбе за существование благодаря своей выносливости (своеобразные «верблюды» растительного мира).

**ПЕЛАГИАЛЬ** – толща моря или озера, служащая средой обитания видов, не связанных с дном водоема, и простирающаяся от литорали до самых удаленных от берегов точек океана.

**ПЕРВИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ** – процесс развития различных экосистем на безжизненных территориях (на песчаных дюнах, на вулканических островах, на месте скалистых гор). Эта сукцессия самая длительная, так как сначала требуется время для формирования почвы. Последовательность процессов: на безжизненных местах поселяются «пионеры», первопоселенцы – сине-зеленые водоросли, лишайники. Отмирая, они образуют тонкий слой почвы, на которой могут поселиться сначала мхи. Затем, по мере увеличения почвенного слоя, могут вырасти травы, кустарники, деревья.

**ПЕРИФИТОН** – прикрепленные к водным растениям или к подводным скалам организмы (рачки, двустворчатые моллюски, морские желуди, асцидии).

**ПЕСТИЦИДЫ** - (синоним *ядохимикаты*). Это химические вещества, применяемые для уничтожения или сокращения численности болезнетворных бактерий (бактерициды), грибов (фунгициды), вредных насекомых (инсектициды), сорных растений (гербициды) и т.д. Распространение П. в подземных водах определяется их токсичностью и стойкостью в период разложения на нетоксичные элементы, а также особенностями водоносных горизонтов (физико-химическими условиями среды, скоростью фильтрации, сорбционными свойствами водовмещающих пород).

**ПИТАНИЕ МИНЕРАЛЬНОЕ** - извлечение корнями растений из почвы питательных веществ посредством поглощения ионов из почвенного раствора ( $K^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4$ ,  $NH_4^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  и др.).

**ПИЩЕВАЯ (ТРОФИЧЕСКАЯ) ЦЕПЬ** – перенос вещества и энергии между членами биоценоза, представляющими собой различные трофические уровни при поедании последующим членом цепи предыдущего. Различают виды *монофаги*, питающиеся только одним видом, *полифаги*, питающиеся несколькими видами, а также виды, питающиеся более или менее ограниченным ассортиментом кормов, называемые широкие или узкие *олигофаги*. Трофические цепи бывают простыми и короткими, например, «осина – заяц – лиса», и более сложными и длинными, например, «сосна - тли - божьи коровки - пауки – насекомоядные птицы - хищные птицы». Пример пастбищной цепи пресноводного водоема: фитопланктон – зоопланктон (мелкие беспозвоночные) – плотва – щука – скопа. Пищевые цепи паразитов, наоборот, ведут к организмам, которые всё более уменьшаются в размерах

и увеличиваются численно. Примером может служить цепь: «трава - травоядные млекопитающие - блохи – жгутиконосцы».

**ПЛАНКТОН** – плавающие организмы, способные совершать вертикальные и горизонтальные перемещения в основном в соответствии с движением масс водной среды. *Фитопланктон* относится к продуцентам, а *зоопланктон* относится к консументам и питается фитопланктоном.

**ПЛЕЙСТОН** – совокупность водных организмов, плавающих на поверхности воды или в полупогруженном состоянии (обычно до 15 м глубиной).

**ПЛОТНОСТЬ ВОДЫ** – это фактор, определяющий условия передвижения водных организмов и давление на разных глубинах. Для дистиллированной воды плотность равна  $1 \text{ г/см}^3$  при  $t=4^{\circ}\text{C}$ . Плотность природных вод, содержащих растворенные соли, может быть до  $1,35 \text{ г/см}^3$ .

**ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ** - это численность особей, отнесенная к единице занимаемого ими пространства или среднее число особей на единицу площади или объема. Чем ниже трофический уровень, тем выше плотность, а чем крупнее животные внутри данного уровня, тем больше их биомасса.

**ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ** – способность почвы удовлетворять потребности растений в питательных веществах, воздухе, биотической и физико-химической среде, включая тепловой режим, и на этой основе обеспечивать урожай с.-х. растений, а также биологическую продуктивность диких форм растительности.

**ПНЕВМОКОНИОЗЫ** – группа профессиональных заболеваний, обусловленных вдыханием запыленного воздуха (в легких возникают склеротические изменения): силикоз – при вдыхании кварца, песка,

слюды; силикатоз – при вдыхании силикатной пыли (талька, каолина и др.); антракоз – при вдыхании угольной пыли, алюминоз – алюминиевой пыли; сидеросиликоз – железной и кварцевой пыли; антрасиликоз – угольной и кварцевой пыли.

**ПОЙКИЛОТЕРМНЫЕ ОРГАНИЗМЫ** (холоднокровные) – имеют непостоянную температуру, зависящую от температуры окружающей среды (пресмыкающиеся и др.).

**ПОПУЛЯЦИЯ** – совокупность особей одного биологического вида, населяющих пространство с относительно однородными экологическими условиями, имеющих общий генофонд и возможность свободно скрещиваться. Основные характеристики популяций: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост популяции, темп роста, структура. П. – это форма существования вида, его наименьшая эволюционирующая единица. Пространственное распределение особей в популяциях бывает *случайным, групповым и равномерным*. Случайное (диффузное) распределение – неравномерное, наблюдается в однородной среде; взаимосвязи между особями выражены слабо. Случайное распределение свойственно популяциям в начальный период расселения; популяциям растений, испытывающим сильное угнетение со стороны эдификаторов сообществ; популяциям животных, у которых социальная связь выражена слабо. Групповое распределение встречается наиболее часто; отражает неоднородность условий обитания или разные онтогенетические (возрастные) закономерности популяции. Оно обеспечивает наибольшую устойчивость популяции. Равномерное размещение в природе встречается редко. Им характеризуются вторичные одновозрастные древостои после смыкания крон и интенсивного самоизреживания, редкостойные древостои, произрастающие в однородной среде, неприхотливые растения нижних ярусов. Большинство

животных-хищников, ведущих активный образ жизни, тоже характеризуются равномерным размещением после того, как расселятся и займут всю пригодную для жизни территорию.

**ПОЧВА** – 1. Особое природное образование, возникшее в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным воздействием воды, воздуха, климатических факторов и живых организмов. 2. Особое органо - минеральное образование, возникшее в результате действия живых организмов на минеральный субстрат и разложения мертвых организмов, влияния природных вод и атмосферного воздуха на поверхностные горизонты горных пород в различных условиях климата и рельефа в гравитационном поле Земли. П. характеризуется плодородием. Почвоподобные образования характерны для некоторых частей дна мелководий океана и континентальных водоемов, но типичная П. в гидробиосфере не возникает. Выделяют большое число генетических типов П.: подзолистые, болотные, луговые, серые лесные, чернозёмы, каштановые, бурые, солончаки, солонцы, горные, краснозёмы и др. Как часть биосферы почва характеризуется наивысшей плотностью жизни и наибольшей энергией живого вещества.

**ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ** – процесс формирования почв в результате взаимодействия организмов и продуктов их жизнедеятельности с горными породами и продуктами их выветривания.

**ПАЛЕОБИОСФЕРА** – это часть биосферы, где когда-то существовали живые организмы и встречаются продукты их жизнедеятельности (залежи каменного угля и нефти).

**ПРАВИЛО 10 % Р.ЛИНДЕМАНА** (1942 г.) – с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой, более высокий ее уровень в среднем 10 % энергии, поступившей на предыдущий уровень экологической пирамиды. Остальная энергия рассеивается в окружающую среду в результате процессов дыхания, выделения тепла животными и др.

**ПРАВИЛО ГЛОГЕРА** - географические расы животных в теплых и влажных регионах пигментированы сильнее (т. е. особи темнее), чем в холодных и сухих. В сильно загрязненных местах наблюдается так называемый индустриальный меланизм - потемнение животных, поэтому число исключений из П. Г. в последние годы резко увеличилось.

**ПРАВИЛО Д. АЛЛЕНА** (1877 г.): увеличение выступающих частей тела одного вида или близких видов теплокровных животных (конечностей, хвоста, ушей) при продвижении с севера на юг.

**ПРАВИЛО К. БЕРГМАНА** (1848 г.): у теплокровных животных, подверженных географической изменчивости, размеры тела особей статистически (в среднем) больше у популяций, обитающих в более холодных частях ареала.

**ПРАВИЛО МАКСИМАЛЬНОГО «ДАВЛЕНИЯ ЖИЗНИ»** - организмы размножаются с интенсивностью, обеспечивающей максимально возможное их число. «Давление» жизни ограничено емкостью среды, соответствия среды генетической предопределенности организма и т.д. Например, одуванчик за 10 лет способен заполнить весь земной шар, при условии, что все его семена прорастут. Бактерии делятся каждые 20 минут и в течение 36 часов могут сплошным слоем покрыть всю планету.

**ПРАВИЛО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ Л.Г. РАМЕНСКОГО** (1924 г.) – каждый вид специфичен по экологическим возможностям адаптации, двух идентичных видов не существует.

**ПРАВИЛО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДУБЛИРОВАНИЯ Н.Ф. РЕЙМЕРСА** – исчезающий или уничтожаемый вид живого в рамках одного уровня экологической пирамиды заменяет другой функционально-биоценотически аналогичный. Замена происходит по схеме: мелкий сменяет крупного, эволюционно ниже организованный – более высокоорганизованного, более генетически лабильный и мутабельный –

менее генетически изменчивого. Например, паразиты могут сменить хищников, а грызуны – копытных).

**ПРИНЦИП «ПЛОТНОЙ УПАКОВКИ»** (*Р. Макартур*) — виды, объединенные в сообщество (экосистему), используют все возможности для существования, предоставляемые средой с минимальной конкуренцией между собой и максимальной *биологической продуктивностью* в условиях данного конкретного места обитания (*биотопа*); при этом пространство заполняется с наибольшей полнотой. Из П. «п. у.» следует, что при культивировании биологических ресурсов необходимо стремиться к созданию систем, подобных природным.

**ПРИНЦИП ИСКЛЮЧЕНИЯ Г. Ф. ГАУЗЕ** — два вида не могут существовать в одной и той же местности, если их экологические потребности идентичны, т. е. два биологических вида не могут занимать одну экологическую нишу. В связи с этим принципом любые два вида с идентичными экологическими потребностями бывают разобщены в пространстве или во времени (живут в разных *биотопах*, *ярусах* леса: одни ведут ночной или сумеречный, другие — дневной образ жизни).

**ПРИНЦИП ЛЕ ШАТЕЛЬЕ–БРАУНА** - при внешнем воздействии, выводящем систему из состояния устойчивого равновесия, это равновесие смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется. Этот принцип действует в экосистемах лишь до тех пор, пока внешнее воздействие не превышает некоторого порогового значения, после чего происходит саморазрушение системы.

**ПРИНЦИП МИНИМУМА ДИССИПАЦИИ** (рассеяния) энергии или принцип экономии энергии (*Л. Онсагер – И. Пригожий*): при вероятности развития процесса в некотором множестве термодинамически допустимых направлений реализуется то, которое обеспечивает минимум рассеивания энергии.

**ПРИНЦИП ОЛЛИ** – агрегация (скопление особей) как правило, усиливает конкуренцию между ними за пищевые ресурсы и жизненное пространство, но приводит к повышенной способности группы в целом к выживанию. Таким образом, как «недонаселенность», так и «перенаселенность» могут служить лимитирующими факторами.

**ПРИНЦИП СВЯЗИ «БИОТОП - БИОЦЕНОЗ» А. ТИНЕМАНА** - 1.

Принцип разнообразия– чем разнообразнее условия биотопа, тем больше видов в биоценозе. 2. Принцип отклонения условий биотопа от нормы - чем беднее видами и специфичнее биоценоз, тем численность особей отдельных составляющих его видов выше.

**ПРИРОДНАЯ СРЕДА** - совокупность абиотических и биотических факторов естественных или измененных в результате деятельности человеческого общества, оказывающих влияние на человека и другие организмы. Отличается от других составляющих окружающей среды свойствами самоподдержания и саморегуляции без корректирующего вмешательства человека.

**ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ** - совокупность природных ресурсов, объектов природы, средобразующих факторов и условий (включая климатические, геологические, гидрологические и другие), присущих конкретной территории, которые могут быть использованы в процессе хозяйственной или иной деятельности.

**ПРИРОДНЫЕ ВОДЫ** - воды Земли с содержащимися в них твердыми, жидкими и газообразными веществами.

**ПРИРОДНЫЕ ПАРКИ** - являются природоохранными рекреационными учреждениями, это территории (акватории), которые включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях.

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ**– 1. Природные объекты, используемые человеком и способствующие созданию материальных благ. Природные условия влияют на жизнь и деятельность человека, но не участвуют в материальном производстве (воздух до определенного времени являлся лишь природным условием, сейчас – и условие и ресурс). 2. Компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность (ФЗ РФ №7 «Об охране окружающей среды»).

**ПРИРОДНЫЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС (ПТК)** (природная геосистема, географический комплекс, природный ландшафт) - закономерное пространственное сочетание природных компонентов, образующих целостные системы разных уровней (от географической оболочки до фации); одно из основных понятий физической географии. Обычно включает участок земной коры с присущим ему рельефом, относящиеся к нему поверхностные и подземные воды, приземной слой атмосферы, почвы, сообщества организмов. Между отдельными природными территориальными комплексами и их компонентами осуществляется обмен вещества и энергии.

**ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЕ** – система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКАЯ** - биомасса, производимая популяцией или сообществом (экосистемой) на единице площади за единицу времени. Ее нельзя взвесить, а можно только рассчитать в единицах энергии или накопления органических веществ.

**ПРОДУЦЕНТЫ** - 1. Организмы-*автотрофы* (фототрофы и хемотрофы), производящие органические вещества из неорганических составляющих. П. служат первым звеном пищевой цепи и экологической пирамиды. 2. Организмы, служащие источником получения каких-либо веществ, используемых человеком, например, микроорганизмы - П. антибиотиков; растения - П. эфирных масел, фитонцидов.

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ВИДОВАЯ** – средний максимальный возраст, достигаемый особями данного вида при наиболее благоприятных условиях существования, т.е. лимитируемый лишь генетическими особенностями особей.

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ АБСОЛЮТНАЯ** – время существования особи от момента рождения до смерти.

**ПРОКАРИОТЫ** - (от лат. pro - вперед и karyon - ядро) - организмы лишенные сформированного ядра (вирусы, бактерии, сине - зеленые водоросли).

**ПРОФУНДАЛЬ** – зона водоема, куда свет не проникает.

Р

**ЕДУЦЕНТЫ** – гетеротрофные организмы, завершающие распад органических соединений до простых неорганических веществ – воды, диоксида углерода, сероводорода и солей (бактерии гниения и брожения, плесневые грибы, почвенные клещи, черви, трупоядные насекомые, животные, питающиеся выделениями других животных и т.д.). Их насчитывается 75 тыс. видов.

**РЕЗИСТЕНТНОСТЬ** – устойчивость организмов к чему-либо.

**РЕСУРСНЫЙ ЦИКЛ** – совокупность превращений определенного вещества или группы веществ на всех этапах использования его человеком (включая его выявление, подготовку к эксплуатации, извлечение из природной среды), переработку, превращение, возвращение в природу.

**РЕКРЕАЦИЯ** – восстановление здоровья и трудоспособности путем отдыха вне жилища – на лоне природы или во время туристической поездки, связанной с посещением интересных для обозрения мест, в том числе национальных парков, памятников природы и др.

**РЕКУЛЬТИВАЦИЯ** – комплекс мер, направленный на восстановление ранее нарушенного природного ландшафта, а также продуктивности нарушенных земель. Работы по рекультивации обычно имеют два основных этапа — технический и биологический. На техническом этапе проводится корректировка ландшафта (засыпка рвов, траншей, ям, впадин, провалов грунта, разравнивание и террасирование промышленных терриконов), создаются гидротехнические и мелиоративные сооружения, осуществляется захоронение токсичных отходов, производится нанесение плодородного слоя почвы. На биологическом этапе проводятся агротехнические работы, целью которых является улучшение свойств почвы.

**РЕКУПЕРАЦИЯ ОТХОДОВ** – технологический процесс обработки отходов с целью повторного использования их компонентов, как правило, в том же технологическом процессе, где произошло образование отходов.

**РЕЛИКТ** – вид или сообщество, ранее в геологической истории широко распространенные, а теперь занимающие небольшие территории (выхухоль, гинкго, секвойя).

**РЕОФИТЫ** – растения быстротекущих рек или прибойной полосы моря (часто имеют лентовидную форму).

**РЕЦИКЛИЗАЦИЯ** — повторное использование какого-то ресурса после его обработки, делающей его пригодным для такого использования, например, повторное употребление воды в технологических циклах после ее очистки.

**РИЗОСФЕРА** — почва, окружающая корни растений и отличающаяся значительной биологической активностью (из-за физико-химического и биологического воздействия на нее растительности).

**«РИМСКИЙ КЛУБ»** — неправительственное научно-исследовательское международное объединение, предельная численность членов (ученых, представителей политических и деловых кругов) которого была определена в 100 человек, призванное изучать «сценарии» будущего развития человечества в его взаимоотношениях с природой. Образован в 1968 г. Один из наиболее активных инициаторов образования «Р. к.» — Аурелио Печчеи (1908—1984). По заказу «Р. к.» был выполнен ряд работ, самые известные из которых: «Пределы роста», 1972; «Человечество на перепутье», 1974; «Пересмотр международного порядка», 1976.

**САМООЧИЩЕНИЕ** – естественное разрушение загрязнителя в среде (воде, почве и др.) в результате природных физических, химических и биологических процессов. Длительность С. резко меняется в зависимости от географического места. Например, на севере она идет медленно.

**САМОРЕГУЛЯЦИЯ ЭКОСИСТЕМЫ** – свойство экосистемы поддерживать численность особей в популяциях на относительно постоянном уровне. Саморегуляция происходит благодаря наличию в экосистеме прямых, обратных и косвенных связей между организмами. Например, увеличение численности растений приводит к увеличению численности травоядных, а это – к увеличению численности хищников (прямые связи). Но увеличение численности хищников приведет со временем к уменьшению численности травоядных, а увеличение численности травоядных - к уменьшению численности растений (обратные связи). Хищники влияют на численность растений через травоядных (косвенная связь).

**САПРОБНОСТЬ** – степень насыщенности воды разлагающимися органическими веществами. Устанавливается по видовому составу организмов-сапробионтов в водных сообществах.

**САПРОТРОФЫ** – организмы, питающиеся трупами растений или животных.

**СИМБИОЗ** – взаимовыгодные отношения между видами. Когда совместная жизнь обязательна для обоих видов – это мутуализм (симбиоз корней берез и грибницы подберезовика, грибы и водоросли в теле лишайника), если необязательна, то – *протокооперация* (например, луговые растения и их опылители).

**СИНАНТРОП** (вид): -1. Вид, нашедший близ жилья человека особо благоприятные для себя условия жизни, что тесно связало его с деятельностью людей. 2. Животное, обычно живущее в пределах или окрестностях населенных пунктов. С. делят на квартирантов, использующих только убежища вблизи человека (ласточки, стрижи, скворцы и т. п.) и строгих синантропов, питающихся в пределах жилья человека (тараканы, постельные клопы). Виды, отдельные особи которых живут вблизи от человека, в то время как основная часть — далеко от него, называют частичными синантропами (утки в городах), а обитающие вблизи людей короткое время—временными синантропами (свиристели и др. пролетные через населенные места птицы).

**СИНУЗИЯ** – 1. Экологически и пространственно обособленная часть *фитоценоза*, состоящая из растений одной или нескольких близких *жизненных форм* (напр., деревья, *кустарнички*, эпифитные лишайники, мхи, водоросли на стволах и др.). 2. Одноярусная группировка растений в пределах *фитоценоза*, сформированная в определенных экологических условиях, территориально компактная или разобшенная, с наличием взаимоотношений между компонентами или без них. 3. Совокупность популяций животных и растений, связанных между собой общими требованиями к

среде обитания, нередко в значительной степени создаваемой самой совокупностью организмов, составляющих С. Пространственно может совпадать с *горизонтом, пологом, слоем и ярусом* (1 и 2) *биогеоценоза*.

**СИНЭКОЛОГИЯ** – экология многовидовых сообществ, экосистем.

**СЛОИ БИОСФЕРЫ** – *фотобиосфера* - слой, освещаемый солнечными лучами на поверхности суши и в верхних слоях гидросферы до 150-200 м; *дисфотобиосфера* – глубины океана от 200 м до 2 км, куда проникает не более 1 % солнечной радиации; *афотобиосфера* – область биосферы в пределах гидросферы и литосферы, куда не проникают солнечные лучи.

**СОЛЕННОСТЬ ВОДЫ** – градация содержания растворимых солей в природных водах: пресная вода – 0,5-1 г/л, солоноватая вода – от 1 до 3, слабосоленая – от 3 до 10, соленая и очень соленая вода – от 10 до 50 и более. Воды открытого океана содержат в среднем 35 г/л солей, Черного моря – 19, Каспийского – около 13, Мертвого – 260.

**СТАЦИЯ** – участок территории, занятый популяцией вида и характеризующийся определёнными экологическими условиями.

**СТЕНОБИОНТЫ** – организмы, нормальное существование которых возможно в узких пределах изменений экологических условий – температуры (стенотермы), влажности (стеногидридные организмы), выбора пищи (стенофаги).

**СТОЧНЫЕ ВОДЫ** - воды, сброс которых в водные объекты осуществляется после их использования или сток которых осуществляется с загрязненной территории.

**СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ** - обычно наибольшей жизнеспособностью отличаются популяции, в которых особи различных возрастов представлены сравнительно равномерно. Такие популяции именуют *нормальными*. В том случае, если в популяции преобладают старческие особи, они рассматриваются как *регрессивные*, или *вымирающие*.

Популяции, представленные главным образом молодыми особями, определяются как внедряющиеся, или *инвазионные*.

**СУККУЛЕНТ** — засухоустойчивое растение сухих местообитаний с сочными, мясистыми надземными органами (стволами, стеблями, листьями), в которых запасается влага. Различают стеблевые С. (кактусы, кактусовидные молочаи), накапливающие воду в стеблях, и листовые С. (агавы, алоэ), накапливающие влагу в листьях.

**СУКЦЕССИЯ** (от лат. *successio* — преемственность) — процесс развития экосистемы от ее зарождения до гибели, сопровождающийся сменой существующих в ней видов. Например, на месте маленького озера может образоваться болото из-за постепенного обмеления и высыхания; на месте болота — луг; на месте леса — луг, на месте безжизненного вулканического острова через столетия может вырасти лес и т.д. В ходе сукцессии процессы всегда идут в направлении достижения равновесия в экосистеме — климакса. Основные биомы Земли - это климаксовые экосистемы соответствующих географических зон.

**СЦИОФИТЫ** — тенелюбивые растения нижних ярусов лесов, пещер, которые плохо переносят освещение прямыми солнечными лучами (мхи, плауны, бегонии и др.).

**ТОЛЕРАНТНОСТЬ** — выносливость вида по отношению к колебаниям какого-либо экологического фактора. Толерантные виды — виды, устойчивые к неблагоприятным условиям среды.

**ТРОФИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ** — все виды, потребляющие сходную пищу (например, все растительноядные образуют один трофический уровень; плотоядные — другой уровень). I трофический уровень - всегда растения, II трофический уровень - первичные консументы, III трофический уровень - вторичные консументы и т.д. Детритофаги могут находиться на II и выше трофическом уровне. Обычно в экосистеме

насчитывается 3-4 трофических уровня. Это объясняется тем, что значительная часть потребляемой пищи тратится на энергию (90 - 99 %), поэтому масса каждого трофического уровня меньше предыдущего. На формирование тела организма идет относительно немного (1 - 10 %). Соотношение между растениями, консументами, детритофагами выражают в виде пирамид.

**ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ** – по классификации Н. Реймерса – это металлы, плотностью более 8 тыс. кг/м<sup>3</sup> (свинец, цинк, кадмий, кобальт, сурьма, олово, висмут, ртуть, медь, никель). По современным представлениям к Т.м. относят более 40 металлов с атомной массой свыше 50 атомных единиц: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Mo, Cd, Sn, Pb, Bi и др. Для строения электронных оболочек Т.м. характерна незавершенность внешних p- и d-орбиталей. Это обуславливает высокую реакционную способность Т.м., склонность к комплексообразованию, высокую биохимическую и физиологическую активность.

**УРАВНЕНИЕ ЛОТКА-ВОЛЬТЕРРА** – пара дифференциальных уравнений, позволяющих модельно рассчитать конкурентные взаимоотношения между двумя видами в системах типа «хищник – жертва», «паразит – хозяин», «потребитель – корм». Предложили независимо друг от друга А.Д. Лотка (1925) и В. Вольтерра (1926).

**УРБАНИЗАЦИЯ** – рост и развитие городов, преобразование сельской местности в городскую, миграция сельского населения в города, увеличение роли городов в жизни общества. В РФ на 2010 год процент городского населения составил 73,7 % (высокий уровень урбанизации).

**УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМЫ** - это способность экосистемы противостоять различным воздействиям, сохранять относительное постоянство численности видов и поддерживать основные процессы в равновесии. Устойчивость напрямую зависит от количества видов. Чем

больше видовое разнообразие, тем устойчивее экосистема. Причина этой закономерности: чем больше видов в экосистеме, тем больше возможностей у организмов иметь альтернативные виды пищи, и тем больше шансов выжить - при нехватке одной пищи есть возможность питаться другой пищей. Поэтому очень важно в природе биоразнообразие, т.к. это важное условие экологического равновесия во всей природе, в биосфере.

**ФАБРИЧЕСКИЕ СВЯЗИ** – это такой тип биоценотических отношений, в которые вступает вид, использующий для своих сооружений (фабрикаций) продукты выделения, либо мертвые остатки, либо живых особей другого вида. Например, птицы употребляют для постройки гнезд ветви деревьев, траву, перья других видов птиц и др.

**ФАЦИЯ** – участок поверхности земли с однородными литологией, рельефом, почвами и биотическими компонентами, составляющими один биогеоценоз.

**ФЕНОТИП** – особенности строения и жизнедеятельности организма, совокупность генетически определяемых признаков и свойств организма.

**ФИТОПЛАНКТОН** – совокупность микроводорослей, мелких растительных организмов, обитающих в толще воды.

**ФИТОФАГИ** – растительноядные животные.

**ФИТОЦЕНОЗ** – многовидовое растительное сообщество.

**ФЛОКУЛЯЦИЯ** – процесс агрегации взвешенных частиц при добавлении в сточную воду высокомолекулярных соединений, называемых флокулянтами. Различают природные (крахмал, декстрин) и синтетические (полиакриламид) флокулянты.

**ФЛОТАЦИЯ** – метод очистки производственных сточных вод от нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются: нефти, масел, жиров. Процесс заключается в

образовании в толще воды газовых пузырьков, прилипании частиц примеси к поверхности раздела газовой и жидкой фазы, всплывании этих комплексов на поверхность обрабатываемой сточной жидкости и удалении образовавшегося пенного слоя. В качестве реагентов-собирателей используют жирные кислоты и их соли, меркаптаны, амины и др.

**ФОРИЧЕСКИЕ СВЯЗИ** – это участие одного вида в распространении другого. Например, перенос животными семян, спор, пыльцы растений.

**ФОТОПЕРИОДИЗМ** – изменения состояния биологических систем, обусловленные естественным ритмом освещённости, сменой дня и ночи, сезонными изменениями длительности светового дня.

**ФОТОСИНТЕЗ** – процесс синтеза органических соединений из неорганических веществ, идущий за счет энергии света.

**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИ АКТИВНАЯ РАДИАЦИЯ (ФАР)** – часть солнечной энергии с длиной волн от 380 до 710 нм, используемая растениями в процессе фотосинтеза. Коэффициент использования ФАР растениями земного шара – в среднем от 0,44 до 1,26. Максимальные значения КПД ФАР – от 5 до 12 %.

**ФОТОТРОПИЗМ** – направленные ростовые движения органов растений. Если движение направлено в сторону светового раздражителя, то это – положительный фототропизм; если в противоположную – отрицательный.

**ФУНГИЦИДЫ** – химические вещества (пестициды) для борьбы с грибковыми заболеваниями культурных растений.

**ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА** – это функции живых организмов в масштабе всей планеты. Различают 5 основных биогеохимических функций по В.И. Вернадскому:

1) *Газовая* – живые организмы благодаря процессам фотосинтеза и дыхания и азотобактерии за счет участия в круговороте азота поддерживают определенный состав атмосферы.

2) *Концентрационная* – живые организмы способны накапливать в себе определенные химические вещества. Благодаря этому на Земле образовались осадочные породы (мел, известь из известковых раковин моллюсков, простейших; кремнезем – из раковин радиолярий), железные и серные руды (результат жизнедеятельности серо- и железобактерий), торф (из отложений сфагнома), залежи каменного угля (из остатков древних папоротниковидных) и др. Например, в теле растений больше накапливается углерод, в животных – азот, кальций, фосфор.

3) *Окислительно - восстановительная* - благодаря обмену веществ в живых организмах одни вещества образуются (восстанавливаются), а другие распадаются (окисляются). Например, в ходе фотосинтеза углекислый газ восстанавливается до углеводов, а в ходе дыхания они окисляются до углекислого газа.

4) *Деструкционная* - живые организмы, участвуя в разрушении мертвой органики до неорганических веществ, способствуют образованию почвы и биологическому круговороту веществ в природе, а это является основой стабильного существования биосферы.

5) *Биохимическая* – в живых организмах постоянно происходят различные биохимические реакции.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ ЭКОСИСТЕМЫ** – это три группы организмов в любой экосистеме, осуществляющие основные процессы в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Благодаря им в экосистеме происходит поток веществ и энергии по цепям питания, составляющий основу круговорота веществ, самовоспроизводства экосистемы.

**ХИЩНИЧЕСТВО** – тип отношений, когда один организм поедает другой. Различают хищников-охотников (волк, тигр, лев и др.) и хищников-собирателей (насекомоядные,

травоядные). Есть хищные растения (росянка, венерина мухоловка, пузырчатка и др.).

**ХИМИЧЕСКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА (ХПК)** – это величина, характеризующая общее содержание в воде восстановителей (органических и неорганических), реагирующих с сильными окислителями.

**ХЕМОТРОФ** – организм, синтезирующий органическое вещество из неорганических за счет энергии окисления аммиака, сероводорода и других веществ, имеющих в воде или почве.

**ЦЕЛОСТНОСТЬ ЭКОСИСТЕМЫ** - это взаимосвязанность организмов в экосистеме, не позволяющая им существовать друг без друга и обеспечивающая протекание всех процессов в экосистеме (поток веществ и энергии по цепям питания, саморегуляция, круговорот веществ).

**ЦЕНТРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ** – районы земного шара, где возникли и были введены в культуру определенные виды полезных для человека растений и где сосредоточено их наибольшее генетическое разнообразие. Теория Ц.п.к.р. была разработана Н.И. Вавиловым. В настоящее время выделяют 12 таких центров.

**ЦИКЛ РЕСУРСНЫЙ** – обмен веществ между природой и обществом, включающий извлечение естественных богатств из природы, вовлечение их в хозяйственный и возвращение в природную среду после утилизации в трансформированном виде.

**ЦИКЛОН** – инерционный пылеуловитель, в котором частицы пыли движутся вместе с вращающимся газовым потоком и под воздействием центробежных сил оседают на стенках. Применяют для улавливания частиц размерами около 10 мкм при скоростях газового потока от 5 до 20 м/с.

**ЦИКЛИЧЕСКИЕ СУКЦЕССИИ** - имеют длительный (десятки лет) период смены биоценозов на фоне динамики экотопа с возвратом к исходному состоянию по истечении определенного периода времени.

**ИСТАЯ ПЕРВИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ** – скорость накопления органических веществ за вычетом тех, что были израсходованы при дыхании и секреции за изучаемый период. Эта энергия может быть использована организмами последующих трофических уровней.

**ЧИСЛО САНИТАРНОЕ** – частное от деления количества почвенного белкового азота (в мг на 100 г сухой почвы) на общее количество органического азота в почве. Это обобщающий показатель загрязнения почвы.

**ЧИСТАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СООБЩЕСТВА** – скорость общего накопления органических веществ, оставшихся после потребления гетеротрофами – консументами (чистая первичная продукция минус потребление гетеротрофами. Обычно измеряется за какой-либо период.

**ЭВРИБИОНТЫ** – организмы, существующие в широких пределах изменений экологических условий: температуры (эвритермы), влажности (эвригидридные организмы), выбора пищи (эврифаги) и т.п.

**ЭВТРОФИКАЦИЯ** - повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогенных элементов под действием антропогенных или естественных (природных) факторов (ГОСТ 17.1.01—77). Причиной является избыточное поступление в водоёмы органических и минеральных веществ, преимущественно азота и фосфора. Считается, что чрезмерная Э. водоемов начинается при содержании в воде азота в концентрации 0,2-0,3 мг / л, фосфора – 0,01-0,02 мг / л. Э. проявляется при активном развитии гидрофитов. Затем, во время

массового отмирания водорослей на дне водоёмов в больших количествах отлагаются их разлагающиеся остатки, на окисление которых затрачивается большое количество кислорода.

**ЭДАФОН** – совокупность животного населения почвы.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ** - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий (ФЗ РФ №7 «Об охране окружающей среды»).

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ** - независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности (ФЗ РФ №7 «Об охране окружающей среды»).

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК** - вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера (ФЗ РФ №7 «Об охране окружающей среды»).

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ ТЕРРИТОРИИ** - уровень антропогенной нагрузки, который могут выдержать естественные экосистемы без необратимых нарушений выполняемых ими жизнеобеспечивающих функций.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПИРАМИДА** – графическое изображение соотношения трофических уровней. Может быть трех типов: численности, биомассы и энергии.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (ЭКОСИСТЕМА)** – 1. Единая, устойчивая, саморазвивающаяся, саморегулирующаяся в пределах

определенного (локального) участка биосферы совокупность живых и неживых экологических компонентов, связанных между собой обменом веществ, энергии и информации. 2. Это любое сообщество живых существ и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами. 3. Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией (ФЗ РФ №7 «Об охране окружающей среды»). Для естественной экосистемы характерны три признака:

1) экосистема обязательно представляет собой совокупность живых и неживых компонентов;

2) в рамках экосистемы осуществляется полный цикл, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие;

3) экосистема сохраняет устойчивость в течение некоторого времени, что обеспечивается определенной структурой биотических и абиотических компонентов. Примерами природных экосистем являются озеро, лес, пустыня, тундра, суша, океан, биосфера.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ** – это система наблюдений за изменением состояния среды, вызванными антропогенными причинами, позволяющую прогнозировать развитие этих изменений. Представляет собой иерархически организованную систему наблюдений, состоящую из звеньев разного уровня:

1) *Глобальный (биосферный) м.* – осуществляемого на основе международного сотрудничества. Это наблюдения за тропосферой,

озоновым экраном, гидросферой, флорой и фауной, почвой, глобальным балансом CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>, крупномасштабными круговоротами веществ;

- 2) *Национальный м.* – осуществляется в пределах государства;
- 3) *Региональный м.* – осуществляется в пределах крупных районов, напр. В пределах геосистем, ТПК и др.;
- 4) *Локальный м.* – это слежение за изменениями качества среды в пределах населенных пунктов, промышленных центров, на предприятиях (Приложение, табл.4).

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ** – стремление организмов к выживанию. **r – стратегия** – выживание за счет количества – высокая плодовитость, быстрое половое созревание, короткий жизненный цикл, быстрое распространение (бактерии, насекомые, однолетние растения, зоопланктон, грызуны, паразитические черви и др.). **K-стратегия** – выживание за счет «качества» - высокая приспособленность, конкурентноспособность, защита потомства, устойчивость к заболеваниям и др.(крупные млекопитающие, птицы, человек).

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИМПЕРАТИВ** – жесткие требования учитывать в хозяйственной деятельности человека природные экологические законы и ограничения, а также не превышать экологической емкости природных экосистем.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НИША** – место вида в биогеоценозе, определяемое его биотическим потенциалом и совокупностью факторов внешней среды, к которым он приспособлен. Предложен в 1917 г. Дж. Гриннеллом.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР** – это любой элемент окружающей среды, способный оказывать прямое или косвенное воздействие на живой организм хотя бы на одном из этапов его индивидуального развития, или любое условие среды, на которое организм отвечает приспособительными реакциями.

**ЭКОЛОГИЯ** – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и условиями среды. Основные методы науки: наблюдение, эксперимент, моделирование, учет численности особей и др. Термин «экология» введен немецким зоологом Э.Геккелем (1866 г.). Ученые, внесшие наиболее значительный вклад в развитие Э. (см. Приложение, табл.3)

**ЭКОТИП** - экологическая раса, приуроченная к жизни в определенных условиях и нередко имеющая особые морфофизиологические признаки, но они малозаметны и отражаются, главным образом, на выборе мест обитания (напр., парковый и лесной Э. черного дрозда).

**ЭКОТОН** - переходная полоса между легко физиологически отличимыми сообществами (напр., опушка леса). Э. обычно населен организмами значительно гуще, чем сами контактирующие сообщества.

**ЭКОТОП** – местообитание сообщества. Термин, близкий к биотопу, но с подчеркиванием внешних по отношению к сообществу факторов среды.

**ЭКОЦИД** – значительное угнетение и гибель экосистем, различных организмов, в том числе и людей, под влиянием резких или длительных антропогенных нарушений нормальных экологических условий.

**ЭКОТЕРМЫ** – организмы, температура тела которых мало отличается от температуры среды обитания и следует за её изменениями: низшие организмы, растения, холоднокровные животные.

**ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ** – устройства для очистки газов от пыли под действием электрических сил. По способу удаления осажденной на электродах пыли электрофильтры делятся на сухие и мокрые.

**ЭНЕРГЕТИКА АЛЬТЕРНАТИВНАЯ** – получение энергии не из традиционных ископаемых ее источников (угля, нефти, сланцев и др.), а от Солнца, геотермальных источников, ветра и др.

**ЭПИФИТЫ** - растения, обитающие на других растениях, но не использующие их как ресурсы (т.е. не паразиты), например, орхидеи.

Значение эпифитизма: это адаптация к световому режиму в густых тропических лесах, возможность выбраться к свету в верхние ярусы леса без больших затрат веществ на рост.

**ЭРЕМОФИЛЫ** – животные пустынь.

**ЭРЕМОФИТЫ** (псаммофиты)– растения пустынь.

**ЭРОЗИЯ ПОЧВ** - процесс разрушения почвенного покрова и сноса его частиц потоками воды (водная Э. п.) или ветром (ветровая Э. п., или дефляция). В естественных условиях Э. п. происходит постоянно, но, как правило, медленно и не принимает угрожающих размеров. В результате хозяйственного воздействия на почвенный покров (особенно при несистемной вырубке лесов, неумеренном выпасе скота, неправильной пахоте на склонах и распашке лёгких почв в засушливых зонах) она может резко усилиться и привести к значительному снижению плодородия почв и падению их продуктивности.

**ЭУКАРИОТЫ** - (от греч. eu – хорошо и karyon – ядро) – организмы, клетки которых содержат оформленное ядро. Эти организмы являются высшими, ядро в них отделено от цитоплазмы оболочкой.

**ЭФЕМЕРОИДЫ** – многолетние организмы с очень коротким периодом развития, большую часть года они проводят в состоянии покоя. Например, подснежники, некоторые насекомые (поденки).

**ЭФФЕКТ ГРУППЫ** – оптимизация физиологических процессов, ведущая к повышению жизнеспособности при совместном существовании. Проявляется как психофизиологическая реакция отдельной особи на присутствие других особей своего вида. Положительный эффект группы проявляется лишь до некоторого оптимального уровня плотности популяции. Не проявляется у видов, ведущих одиночный образ жизни.

**ЯРУСНОСТЬ** – приспособленность растений, позволяющая более полно использовать ресурсы среды: свет, тепло, влагу, питательные вещества почвы. Ярусность бывает горизонтальная и вертикальная (в почве).

## **Часть 2. Тестовые задания для самопроверки и контроля**

### ***1. Выбрать один правильный ответ.***

1. Цепи питания имеют не более 4-5 звеньев. Это объясняется:

А) недостатком энергии в цепях питания; Б) недостатком кормов; В) питанием строго определенными видами; Г) малым разнообразием видов в сообществе.

2. Консументом первого порядка в цепях питания является:

А) синица; Б) суслик; В) щука; Г) гадюка.

3. Какое определение соответствует понятию "абиотические факторы среды":

А) компоненты и явления неживой, неорганической природы, прямо или косвенно действующие на живые организмы; Б) природные тела и явления, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях;

В) перемена в средообразующих компонентах или их сочетаниях, которая не может быть компенсирована в ходе природных восстановительных процессов;

Г) факторы, оказывающие как непосредственное, так и косвенное влияние на организмы;

4. Заяц-беляк и заяц- русак, обитающие в одном лесу, составляют:

А) одну популяцию одного вида; Б) две популяции одного вида; В) две популяции двух видов; Г) одну популяцию двух видов; Д) это не популяция.

5. Популяция может увеличивать численность экспоненциально (т.е. численность популяции увеличивается с возрастающей скоростью):

А) когда ограничена только пища; Б) при освоении новых мест обитания; В) только в случае отсутствия хищников; Г) только в лабораторных условиях; Д) при обилии пищи.

6. Гетеротрофы используют кислород следующим образом:

А) продуцируют; Б) выделяют; В) потребляют; Г) накапливают; Д) разлагают на атомарный.

7. Устойчивость природных экосистем связана с:

А) высокой продуктивностью растений; Б) наличием массы органических веществ; В) большим видовым разнообразием; Г) интенсивной работой микроорганизмов; Д) биологической продуктивностью

8. Водная среда пополняется кислородом за счет:

А) химических реакций; Б) дыхания зоопланктона; В) разложения органики; Г) фотосинтеза водорослей.

9. Особенностью Мирового океана как водной среды обитания является:

А) постоянная циркуляция воды; Б) равномерное распределение жизни; В) рассеивание энергии; Г) изолированность от суши.

10. Концентрация кислорода, растворенного в воде понижается при:

А) уменьшении солености; Б) повышении температуры; В) увеличении освещенности; Г) понижении давления

11. Преднамеренное внесение чужеродных организмов на территорию, где они ранее не обитали, называется:

А) квартиранством; Б) акклиматизацией; В) биологическим загрязнением; Г) интродукцией.

12. Вещество, сформировавшееся при участии живых организмов и сил неживой природы, В.И. Вернадский назвал:

А) биокосным веществом; Б) живым веществом; В) биогенным веществом; Г) косным веществом.

13. Экологическая толерантность организма – это ...

А) зона угнетения; Б) оптимум; В) субоптимальная зона; Г) зона между верхним и нижним пределами выносливости.

14. Какое количество вторичной продукции передается от предыдущего к последующему трофическому уровню консументов?

А) 60 ; Б) 50 ; В) 90 ; Г) 10 %.

15. Биосфера – это:

А) тропосфера; Б) область существования живого вещества; В) совокупность сфер планеты Земля; Г) почва и фитосфера.

16. Совокупность живых организмов и среды их обитания, функционирующая как единое целое, называется...

А) экосистемой; Б) биоценозом; В) популяцией; Г) фитоценозом.

17. Термин «экосистема» был предложен в 1935 году ученым ...

А) В. И. Вернадским; Б) В. Н. Сукачевым; В) А. Тенсли; Г) Г. Ф. Гаузе.

18. Условия среды обычно определяют как:

А) экологические факторы, оказывающие влияние (положительное или отрицательное) на существование и географическое распространение живых существ;

Б) перемены в средообразующих компонентах или их сочетаниях, имеющие колебательный характер с восстановлением прежних условий жизни;

В) степень соответствия природных условий потребностям людей или других живых организмов; Г) баланс естественных или измененных человеком средообразующих компонентов и природных процессов; Д) сложение природных и антропогенных факторов, создающее в сумме новые экологические условия обитания организмов и биотических сообществ.

19. Тип межвидовых взаимоотношений, при котором один вид организмов подавляет существование другого вида, не испытывая при этом противодействия, называют:

А) аменсализм ; Б) мутуализм; В) комменсализм; Г) нейтрализм

20. Экосистема состоит из...

А) сообществ, объединенных пищевыми и пространственными связями; Б) популяций, объединенных пищевыми и пространственными связями; В) сообществ, объединенных пищевыми связями.

21. Элементы природы, необходимые человеку для его жизнеобеспечения и вовлекаемые им в материальное производство, называются ...

А) природными ресурсами; Б) природными условиями; В) природной средой; Г) предметами потребления.

22. Если для живого организма создать идеальные условия для существования, что с ним произойдет?

А) вид заполнит всю Землю; Б) вид будет изменяться, пока внешние факторы не перестанут быть для него идеальны; В) вид погибнет из-за отсутствия внешних врагов; Г) вид достигнет некоторой стабильной численности и будет существовать долгое время, не изменяя ее.

23. Правило Аллена отражает зависимость между:

А) влиянием температурного фактора на скорость развития организмов;  
Б) температурой окружающей среды и формой тела организмов; В) температурой окружающей среды и ареалом распространения животных;  
Г) температурой окружающей среды и сезонными миграциями.

24. Зачем страны мира подписали Киотский протокол?

А) чтобы помочь развивающимся странам увеличить доходы от природоохранных мероприятий; Б) чтобы создать новый военно-политический блок; В) чтобы уменьшить возможные климатические изменения от выбросов углекислого газа; Г) чтобы улучшить экологическое состояние лесов Японии.

25. Как называются виды растений и животных, представители которых встречаются на большей части обитаемых областей Земли?

А) убикистами; Б) космополитами; В) эндемиками; Г) реликтами; Д) петрафитами.

26. Экологическим фактором из перечисленного является:

А) космос; Б) климат; В) гидросфера; Г) температура среды.

27. Логистический тип динамики численности популяции означает:

А) уменьшение темпа ее роста; Б) резкое увеличение темпа ее роста; В) стабилизацию численности; Г) выраженные колебания.

28. Прокладка трубопроводов через водоемы повлечёт за собой следующие последствия:

А) изменения климата; Б) изменения солености воды; В) разрушение нерестилищ рыб; Г) повышение прозрачности воды.

29. Вторичная сукцессия – это:

А) процесс повторной распашки почвы; Б) застройка бывших полевых сельхозугодий; В) процесс восстановления леса после пожара; Г) вторичный облов акватории траулером.

30. Какова современная концентрация углекислого газа в атмосфере Земли ?

А) 10 ; Б) 1; В) 0,038 ; Г) 0,001 %.

31. Верхней границей существования активной жизни в биосфере является:

А) ионосфера; Б) озоновый экран; В) тропосфера; Г) термосфера.

32. Количество особей популяции, приходящихся на единицу площади или объема, называются \_\_\_\_\_ популяции

А) численностью; Б) выживаемостью; В) структурой; Г) плотностью.

33. Существуют три основных типа экологических пирамид – это пирамиды:

А) продуценты, консументы, редуценты; Б) чисел, биомассы и продукции; В) вещества, энергии и информации; Г) автотрофы, хемотрофы, гетеротрофы.

34. При классификации природных ресурсов по хозяйственному назначению среди ресурсов промышленного производства выделяют \_\_\_\_\_ ресурсы

А) рекреационные и эстетические; Б) возобновимые и невозобновимые; В) энергетические и неэнергетические; Г) заменимые и незаменимые.

35. Обитателями пресноводного водоема, в особенности чувствительными к его загрязнению, являются:

А) личинки поденок, веснянок, ручейников; Б) брюхоногие моллюски; В) пиявки; Г) малощитинковые черви.

36. К объектам глобального мониторинга относятся:

А) ливневые стоки; Б) животный и растительный мир; В) агроэкосистемы; Г) грунтовые воды

37. Для снижения негативного воздействия удобрений на экосистемы необходимо использовать:

А) диоксины; Б) сукцессионные процессы; В) комплексные формы удобрений; Г) пестициды

38. Природопользование, которое осуществляется физическими и юридическими лицами на основании разрешения уполномоченных государственных органов, называется:

А) системным; Б) общим; В) специальным; Г) экономичным

39. Важным показателем устойчивого развития территорий, свидетельствующим о ее благополучном состоянии, является:

А) отсутствие доминантных видов; Б) отсутствие хищников и паразитов;  
В) разнообразие экологических условий; Г) разнообразие растений и животных

40. Плотность популяции в постоянных местах обитания особей является:

А) физиологической; Б) физической; В) экологической; Г) этологической

41. Пастбищными называются цепи питания, которые начинаются с...

А) травоядных млекопитающих; Б) отмерших остатков растений; В) фотосинтезирующих организмов; Г) экскрементов животных.

42. Полезные ископаемые, растения, моря, реки, озера полностью находящиеся под юрисдикцией той или иной страны, называются \_\_\_\_\_природными ресурсами:

А) региональными; Б) локальными; В) национальными; Г) глобальными.

43. Максимальное рассеивание энергии на каждом трофическом уровне происходит вследствие:

А) дыхания; Б) адаптации; В) фотосинтеза; Г) аккумуляция.

44. Качественно новым свойством биотического сообщества является:

А) видовое разнообразие; Б) фенотипическое разнообразие; В) изменение климатических факторов; В) пространственное размещение.

45. Использование водных ресурсов без изъятия воды из водных объектов называется...

А) водопользованием; Б) водоснабжением; В) водопотреблением; Г) водопоглощением.

46. Структура популяции не зависит от:

А) характера отношений между особями; Б) адаптивных возможностей отдельных особей; В) отношения особей к территории; Г) распределения особей по возрасту.

47. Агроценозы характеризуются:

А) полным подобием естественным биоценозам; Б) усилением естественных связей; В) снижением конкурентности культурных растений; Г) усилением конкурентности культурных растений.

48. Живым веществом земли В. И. Вернадский назвал:

А) живых организмов всех видов; Б) растения и животные; В) насекомые и растения; Г) все организмы без бактерий и грибов.

49. В настоящее время глобальный круговорот веществ нарушается вследствие...

А) образования отходов; Б) разрушения озонового слоя; В) оборотного водоснабжения; Г) снижения биоразнообразия.

50. Какие из рассмотренных факторов выпадают из классификации:

А) абиотические; Б) биотические; В) почвенные; Г) антропогенные.

51. Изменение условий обитания одного вида за счёт жизнедеятельности другого в биоценозе, называют:

А) форические связи; Б) топические связи; В) фабрические связи; Г) трофические связи.

52. Главными элементами, входящими в состав живого вещества являются:

А) углерод, кислород, азот, водород; Б) водород, железо, магний; В) азот, кобальт, медь; Г) железо, кремний, кальций.

53. Глубина проникновения живых организмов в гидросфере:

А) 1; Б) 5; В) 11; Г) 20 км.

54. Биосфера, как любая экосистема:

А) закрытая система; Б) открытая система; В) автономная система; Г) независимая система.

55. Видовой состав суши по сравнению с водной средой:

А) менее разнообразен; Б) одинаков; В) более разнообразен; Г) уступает водному составу водной среды.

56. Глубина проникновения живых организмов в литосфере:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 10 км.

57. К гомойотермным животным не относится...

А) человек; Б) собака; В) лягушка; Г) кошка.

58. Очистке атмосферного воздуха от загрязняющих веществ способствуют...

А) процессы эвтрофикации; Б) системы оборотного водоснабжения; В) очистные сооружения канализации; Г) зеленые насаждения и лесопарковые массивы

59. Актинии прикрепляются к раковине рака-отшельника и питаются остатками его пищи, попутно защищая от врагов. Такое взаимодействие называется ...

А) паразитизмом; Б) мутуализмом; В) конкуренцией; Г) хищничеством

60. В водных экосистемах 1-й трофический уровень занимают ...

А) хищные рыбы; Б) мелкие рыбы; В) водоросли; Г) ракообразные

61. Охрана и защита атмосферы включает комплекс технических, административных и экологических мер, направленных на...

А) прекращение или уменьшение загрязнения атмосферы; Б) уменьшение загрязнения водных объектов, почв; В) увеличение атмосферной влажности;

Г) увеличение доли оборотного водоснабжения.

62. Одним из основных направлений по обеспечению сохранения численности и популяционно-видового состава растений является ...

А) внедрение в естественные фитоценозы новых видов растений; Б) создание коллекций редких растений; В) охрана отдельных видов растений и растительных сообществ; Г) неконтролируемая эксплуатация растительных сообществ.

63. Наиболее активно Россия как государство развивает международное сотрудничество в области охраны окружающей среды в направлении ...

А) финансировании всемирных саммитов по охране окружающей среды; Б) заключения двухсторонних и многосторонних межправительственных договоров; В) финансирования международных экологических проектов; Г) реализации программы «Экологическая культура».

64. Производственно-хозяйственные нормативы качества окружающей природной среды устанавливаются по...

А) видам производственной деятельности; Б) источникам вредного воздействия; В) видам газопылеочистного оборудования; Г) видам производимой продукции.

65. Какая часть поступающей на Землю солнечной энергии затрачивается на приведение в действие глобального круговорота воды?

А) около трети; Б) около четверти В) 10%.

66. С какими явлениями в биосфере связаны переломные периоды в ее развитии, названные точками Пастера?

А) с уменьшением содержания углекислого газа и метана в атмосфере; Б) с увеличением содержания кислорода в атмосфере; В) со снижением уровня вредного ультрафиолетового излучения.

67. Взаимодействие между хищником и жертвой является примером ...

А) обратной отрицательной связи; Б) положительной обратной связи; Г) и положительная и отрицательная обратная связь.

68. Мертвый организм находится в состоянии ...

А) максимальной энтропии; Б) минимальной энтропии; В) нулевой энтропии.

69. К какому типу взаимоотношений организмов Вы отнесете отношения между светолюбивым растением, попавшим под полог леса, и деревьями, составляющими этот лес?

А) комменсализм; Б) нейтрализм; В) аменсализм.

70. Какие виды называют в экологических системах доминантами?

А) максимальные по высоте; Б) максимальные по биомассе; В) преобладающие по численности особей.

71. В каких экологических системах сукцессионные процессы протекают с наибольшей скоростью?

А) в лесных; Б) в агроэкосистемах; В) в водных.

72. Чем отличается нектон от бентоса?

А) активно передвигающиеся животные, не имеющие непосредственной связи с дном; Б) организмы, обитающие на дне водоемов; В) организмы, обитающие в воздухе.

73. Что такое гомеостаз?

А) тенденция живых систем поддерживать внутреннюю стабильность с помощью собственных регулирующих механизмов; Б) необходимое

приспособление организмов для поддержания жизни в постоянно меняющихся условиях; В) колебания численности в пределах какой-то средней величины.

74. Что является элементарной эволюционирующей единицей?

А) организм; Б) популяция; В) система органов в пределах организма; Г) вид.

75. Выберите правильное утверждение. Кривая роста численности (зависимость численности от времени) любого вида, при отсутствии ограничений, называется:

А) гиперболой; Б) параболой; В) прямой; Г) экспоненциальной кривой; Д) степенной кривой.

76. Строительство плотины можно рассматривать как пример фактора:

А) абиотического; Б) биотического; В) антропогенного; Г) вообще не экологического; Д) гидробионтного.

77. Кривая толерантности характеризует:

А) скорость того или иного процесса в зависимости от одного из факторов внешней среды; Б) обратимые изменения экосистем; В) способность выдерживать резкие колебания абиотической среды; Г) способность организмов и биотических сообществ выносить относительно большие концентрации вредных веществ; Д) резкое убыстрение роста и созревания особей, а также увеличение их размеров.

78. Динамика популяции - это:

А) процессы изменений ее основных биологических показателей во времени; Б) средняя скорость изменения числа организмов за единицу времени; В) скорость роста популяции в процентах; Д). средняя продолжительность жизни особей в популяции; Е) быстрое увеличение численности популяции.

79. Первичной продукцией называют:

А) скорость образования биомассы первичными продуцентами (растениями); Б) скорость продуцирования биомассы гетеротрофами; В) суммарная продукция всех популяций, занимающих этот уровень; Г) суммарная продукция, производимая человеческим сообществом; Д) сообщества растений и животных, сохранившиеся от исчезнувших, в прошлом широко распространенных флор и фаун.

80. Поток энергии - это:

А) переход энергии в виде химических связей органических соединений (пищи) по цепям питания от одного трофического уровня к другому (более высокому); Б) один из ведущих абиотических факторов, определяющих особенности распределения и изменения интенсивности солнечной радиации; В) экологический фактор, который при определенном наборе условий окружающей среды ограничивает какое-либо проявление жизнедеятельности организма; Г) солнечный свет; Д) получение энергии не из ее традиционных источников.

81. Круговые движения химических элементов (то есть веществ) называются:

А) биогеохимическими циклами; Б) биогенными циклами; В) биотическими циклами; Г) биологическим круговоротом; Д) биоценозом.

82. Выпадение кислотных дождей связано с:

А) образованием в атмосфере озона; Б) выбросами в атмосферу двуокиси углерода; В) выбросами в атмосферу двуокиси серы и оксидов азота; Г) выбросами в атмосферу оксидов фосфора; Д) действием атомных электростанций

83. Устойчивость природных экосистем связана с:

А) высокой продуктивностью растений; Б) наличием массы органических веществ; В) большим видовым разнообразием; Г) интенсивной работой микроорганизмов; Д) биологической продуктивностью.

84. Исчерпаемые ресурсы - это:

А) ресурсы, количество которых неуклонно уменьшается по мере их добычи или изъятия из природной среды; Б) количественно неиссякаемая часть природных ресурсов (солнечная энергия, морские приливы, текущая вода); иногда сюда относят атмосферу и гидросферу; В) поверхностный слой земной коры, который образуется и развивается в результате взаимодействия растительности, животных микроорганизмов; Г) ресурсы, обеспечивающие отдых и восстановление здоровья и трудоспособности человека; Д) количество энергии, сбрасываемой с одного трофического уровня на другой.

85. От какого типа нефтепродуктов сточные воды могут быть очищены нефтеловушками?

А) грубодисперсных; Б) мелкодисперсных; В) среднedisперсных.

86. Как осуществляется обеззараживание сточных вод от органических загрязнителей?

А) фильтрацией; Б) использованием коагулянтов; В) биохимической очисткой с использованием окисляющих микроорганизмов.

87. Для чего применяется аэрация при очистке сточных вод?

А) для создания окислительных условий для загрязняющих веществ; Б) для дыхания микроорганизмов, разрушающих органические загрязнения; В) иное.

88. Что представляет собой рекуперация твердых отходов?

А) извлечение полезного компонента из отхода; Б) переработка отходов в полезные продукты; В) сортировка и измельчение.

89. Для чего применяются аппараты, называемые циклонами?

А) для очистки воздуха от взвешенных в нем твердых частиц или капель под действием центробежной силы; Б) для очистки воздуха от аэрозолей; В) для очистки воздуха от паров вредных веществ.

90. Широкоареальные виды, как правило, характеризуются...

А) пойкилотермностью; Б) эврибионтностью; В) гомеостатичностью; Г) стенобионтностью.

91. Скрубберы – это аппараты, предназначенные для...

А) мокрого пылеулавливания; Б) сухого пылеулавливания; В) абсорбционного удаления газов; Г) адсорбционного удаления газов.

92. К физико-химическим способам очистки сточных вод относятся:

А) коагуляция и флотация; Б) озонирование и хлорирование; В) фильтрование и отстаивание.

93. Какой метод сокращения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе является приоритетным?

А) установка системы очистки; Б) увеличение высоты трубы; В) внедрение более современной технологии; Г) увольнение виновного в загрязнении окружающей среды.

94. К международным объектам охраны окружающей природной среды, находящимся вне юрисдикции государств, относятся...

А) уникальные природные объекты; Б) редкие и исчезающие виды животных; В) Антарктида; Г) месторождения редких полезных ископаемых.

95. Фактические потери, нанесенные народному хозяйству в результате загрязнения окружающей среды, называются \_\_\_\_\_ ущербом

А) экологическим; Б) экономическим; В) социальным; Г) моральным.

96. Значительная по площади особо охраняемая территория, где охрана природы сочетается с отдыхом и туризмом, называется...

А) национальным парком; Б) ботаническим садом; В) парком культуры; В) памятником природы.

97. Принципом работы сухих пылеуловителей (циклонов, пылеотделительных камер) является осаждение частиц пыли...

А) под действием центробежных сил и сил тяжести; Б) путем ионизации газопылевого потока; В) путем слипания с каплями воды под действием сил инерции; Г) путем задержания на специальных фильтрующих материалах.

98. Мониторинг является важнейшей частью...

А) экологической экспертизы; Б) экологического страхования; В) экологического аудита; Г) экологического контроля.

99. Фундаментальная роль живого вещества состоит в...

А) поддержании непрерывного круговорота; Б) создании неорганического вещества; В) накоплении биогенного вещества; Г) разложении органического вещества.

100. Виды продукции биоценоза это...

А) общая (валовая), чистая, первичная, вторичная; Б) первичная и вторичная; В) общая, первичная и вторичная.

101. Согласно правилу пирамиды чисел, общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном:

А) незначительно колеблется по годам; Б) уменьшается; В) постоянно меняется.

102. Важная роль атмосферы заключается в том, что она защищает живые организмы от...

А) резких колебаний температуры; Б) канцерогенных веществ; В) радиоактивного загрязнения; Г) возбудителей заболевания.

103. Когда состоялась первая конференция ООН по охране окружающей среды и развитию?

А) в 1967 в Бонне; Б) в 1972 в Стокгольме; В) в 1981 в Мадриде; Г) в 1975 в Осло.

104. Вторая конференция ООН по окружающей среде и развитию состоялась:

А) в 1992 г в Рио-де-Жанейро; Б) в 1982 г. в Буэнос-Айресе; В) в 1987 г. в Мехико; Г) в 1993 г. в Лиме; Д) в 1983 г. в Дрездене.

105. Скопление кальция в земной коре связано с реализацией .....

А) функции живого вещества; Б) газовой; В) энергетической; Г) концентрационной; Д) окислительно-восстановительной.

106. Согласно принципу эмерджентности, экосистема обладает набором свойств, равным сумме свойств, входящих в неё подсистем. Так ли это?

А) Да; Б) Нет.

107. Гомеостатичность биосферы обеспечивается за счёт:

А) регулирующей функции живого вещества; Б) огромных запасов биогенного вещества; В) огромной массы косного вещества; Г) специфическим функциям биокосного вещества.

108. При возникновении возмущающего воздействия на систему в ней возникают реакции, стремящиеся компенсировать возмущения. Это определение...

А) принципа Лоуренса-Мариотта; Б) принципа Бургера-Макдоналдса; В) принципа Ле Шателье-Брауна; Г) принципа Вернадского-Томпсона.

109. Благодаря каким особенностям живое вещество выполняет функции регулятора биосферы?

А) заключённой в живом веществе огромной энергии; Б) высокой скорости химических реакций; В) способности к эволюционным изменениям; Г) всему перечисленному.

110. Какое органическое вещество синтезируется в процессе фотосинтеза?

А) кислород; Б) водород; В) глюкоза; Г) фосфолипаза; Д) акролеин.

111. КПД фотосинтеза в среднем составляет...

А) около 1; Б) около 10; В) около 20; Г) около 30; Д) около 40%.

112. Откуда берут энергию консументы?

А) непосредственно из солнечной энергии; Б) вырабатывают сами; В) из употребляемого в пищу органического вещества; Г) из воды и воздуха.

113. Доминантными в экологических сообществах называются виды

А) редко встречающиеся в биоценозе; Б) сохраняющиеся при смене биоценоза; В) высокие растения и крупные животные; Г) самые массовые; Д) интродуценты.

114. Взаимоотношения между двумя видами, когда один вид получает преимущества за счет другого, не нанося ему никакого ущерба, называется

А) паразитизм; Б) мутуализм; В) комменсализм; Г) аменсализм.

115. 90 % глобальной азотфиксации осуществляется:

А) в атмосфере во время грозы почвенными бактериями и сине-зелёными водорослями; Б) во время пожаров; В) на заводах по производству азотных удобрений.

116. Атмосферный азот включается в круговорот азота благодаря деятельности:

А) нитратных бактерий; Б) хемосинтезирующих бактерий; В) азотфиксирующих бактерий; Г) денитрифицирующих бактерий.

117. На организм действуют два фактора. Значение одного лежит в зоне комфорта, другого в зоне стресса. Каково будет общее самочувствие организма?

А) Хорошее; Б) Среднее; В) Плохое.

118. Чем обусловлен механизм адаптации вида к изменениям окружающей среды?

А) выработкой новых условных рефлексов; Б) стабильностью генофонда и изменением поведения; В) изменчивостью генофонда и естественным отбором.

119. Насекомые способны быстрее адаптироваться к изменениям окружающей среды, чем млекопитающие потому что:

А) имеют меньшие размеры; Б) имеют больше врагов; В) имеют быструю смену поколений.

120. Чем обусловлен «парниковый эффект»?

А) разрушением озонового слоя атмосферы; Б) непрозрачностью некоторых газов для ИК-излучения; В) увеличением запыленности атмосферы; Г) способностью некоторых газов отражать Уф-излучения.

121. Чем определяется "парниковый потенциал" каждого парникового газа?

А) способностью реагировать с озоном; Б) размером молекулы и коэффициентом диффузии; В) эффективностью поглощения ИК-излучения и временем "жизни" в атмосфере.

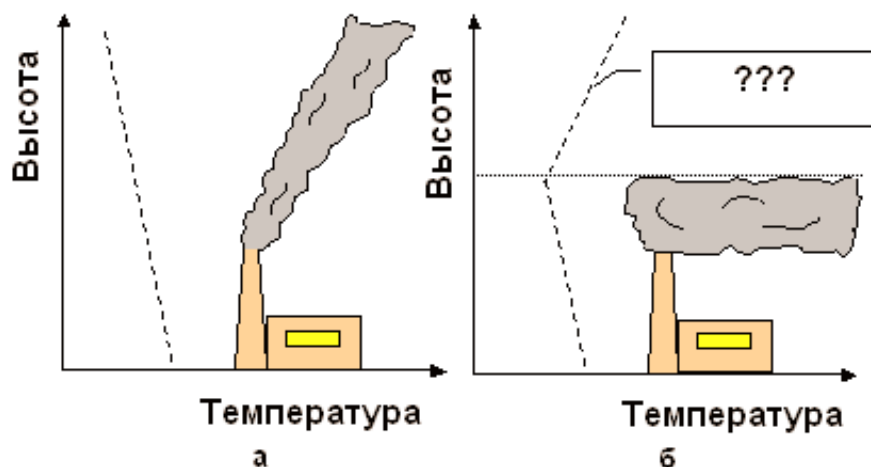
122. "Парниковый потенциал" какого газа принят за единицу?

А) водяной пар; Б) углекислый газ; В) метан; Г) закись азота; Д) гексафторид серы.

123. На сколько процентов должны быть снижены общемировые выбросы парниковых газов к 2012 году по отношению к 1990 году, согласно Киотскому протоколу?

А) 5 ; Б) 7 ; В) 10 ; Г) 12 ; Д) 0 % .

124. Как называется слой воздуха, препятствующий рассеянию выбросов в атмосфере?



А) экранирующий слой; Б) отражающий слой; В) инверсионный слой;  
Г) антидиссипативный слой.

125. Озоновый слой расположен:

А) в нижней стратосфере; Б) в нижней тропосфере; В) в верхней мезосфере; Г) в верхней ионосфере.

126. Возможным последствием появления "озоновых" дыр считается...

А) замедление роста и гибель растений; Б) увеличение заболеваемости людей катарактой; В) увеличение заболеваемости людей раком кожи; Г) общее снижение иммунитета; Д) все перечисленное.

127. Каковы основные источники выбросов газов, приводящих к образованию кислотных осадков?

А) теплоэлектростанции, работающие на угле; Б) теплоэлектростанции, работающие на природном газе; В) теплоэлектростанции, работающие на мазуте; Г) гидроэлектростанции; Д) атомные электростанции.

128. Наиболее чувствительными к воздействию кислотных осадков являются:

А) водные млекопитающие; Б) животные и птицы; В) рыбы и земноводные; Г) человек.

129. При выпадении кислотных осадков в лесу происходит:

А) непосредственное разрушение листов; Б) выщелачивание биогенов из почвы; В) образование токсичных солей алюминия и железа в почве; Г) все перечисленное.

130. Смог Лос-анжелесского типа вызывается следующими факторами:

А) выбросами  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$  в солнечную погоду; Б) выбросами  $\text{CO}$  в туман; В) выбросами сажи и  $\text{SO}_2$  в солнечную погоду; Г) выбросами хлорфторуглеводородов в жару.

131. В циклоне реализуется следующий принцип очистки отходящих газов от пыли:

А) жидкостный; Б) электромагнитный; В) абсорбционный; Г) центробежный.

132. К недостаткам фильтров относится:

А) низкая эффективность улавливания мелких частиц; Б) сложность конструкции; В) возрастание гидравлического сопротивления в процессе эксплуатации; Г) все перечисленное.

133. Очистка отходящих газов от газообразных загрязнителей осуществляется методом:

А) адсорбции; Б) фильтрации; В) центробежного разделения; Г) все перечисленное.

134. При разложении органики в водоеме образовались  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и биогены. В каких условиях происходил процесс разложения?

А) анаэробных; Б) аэробных; В) эндозаэробных; Г) псевдоаэробных.

135. При разложении органики в водоеме образовались  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_4$ . В каких условиях происходил процесс разложения?

А) анаэробных; Б) аэробных; В) эндоэробных; Г) псевдоэробных.

136. Какое последствие связано с загрязнением воды нефтепродуктами?

А) нарушение светового баланса; Б) нарушение газообмена с атмосферой; В) снижение концентрации растворённого кислорода в воде; Г) всё перечисленное.

137. В ходе сукцессии, вызванной эвтрофикацией водоёма, первыми гибнут

А) щуки; Б) лягушки; В) раки; Г) утки.

138. При загрязнении водоёма тяжёлыми металлами их максимальная концентрация будет в:

А) травоядных рыбах; Б) хищных рыбах; В) фитопланктоне; Г) зоопланктоне.

139. Для чего применяется метод анаэробного сбраживания органических отходов?

А) для производства органических удобрений; Б) для выработки биогаза; В) для очистки сточных вод; Г) для очистки воздуха; Д) всё перечисленное.

140. Какова причина образования  $\text{SO}_2$  при сжигании углеводородных топлив?

А) сульфатация предельных углеводородов при горении; Б) наличие примесей серы в топливе; В) наличие водяных паров в отработавших газах; Г) крекинг тяжёлых углеводородов топлива

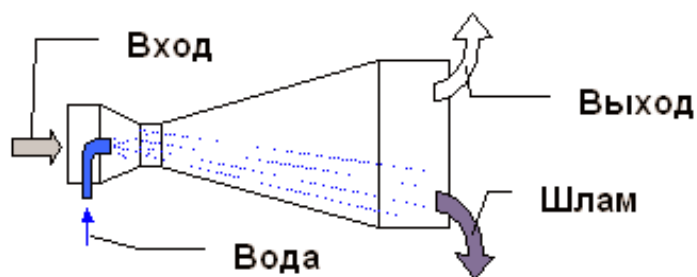
141. Переходная зона между двумя биоценозами называется...

А) биотоп; Б) экотоп; В) экотон; Г) климатоп; Д) рубеж

142. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

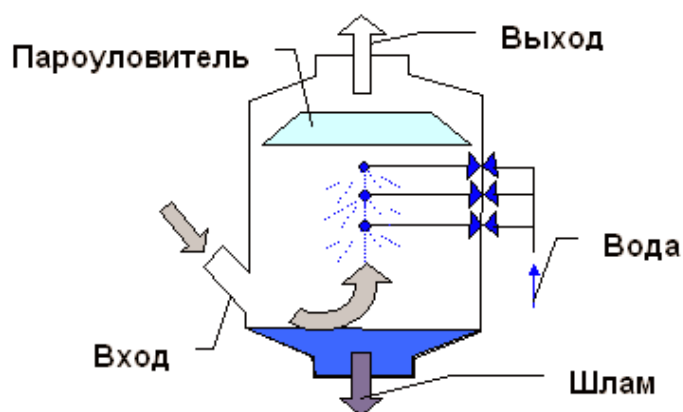
А) усреднитель; Б) решетку; В) фильтр; Г) отстойник; Д) пылевой мешок

143. На рисунке изображена принципиальная схема...



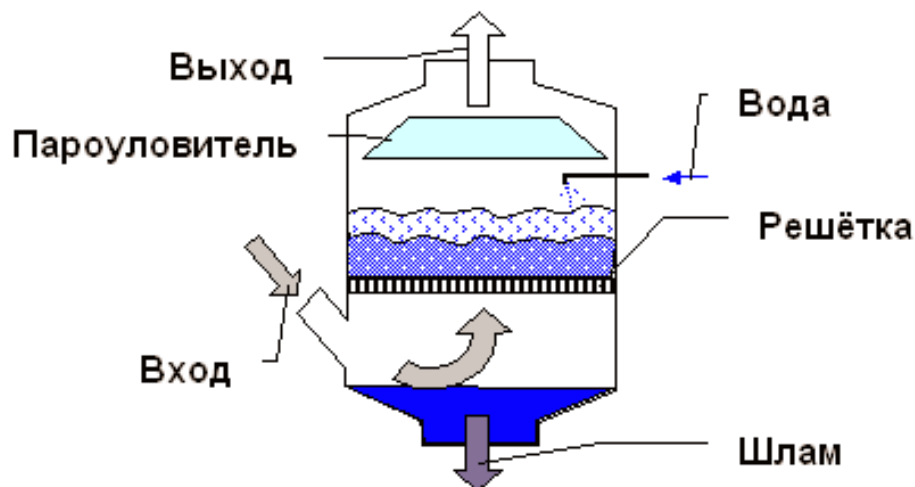
А) гидроциклона; Б) барботажного аппарата; В) скруббера Вентури; Г) шламоподготовительной машины.

144. На рисунке изображена принципиальная схема...



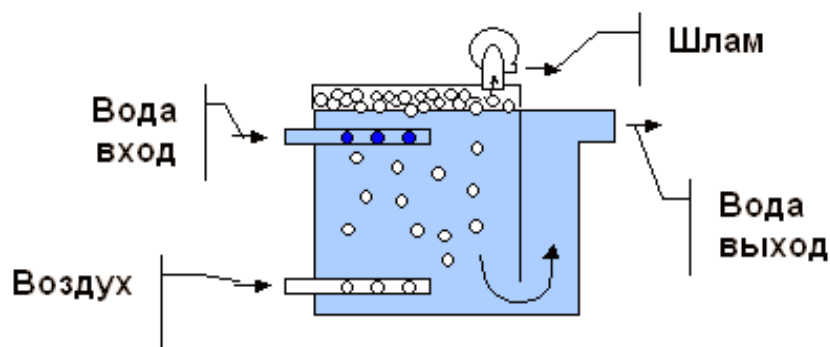
А) форсуночного скруббера; Б) гидроциклона; В) коагулятора; Г) экстрактора.

145. На рисунке изображена принципиальная схема...



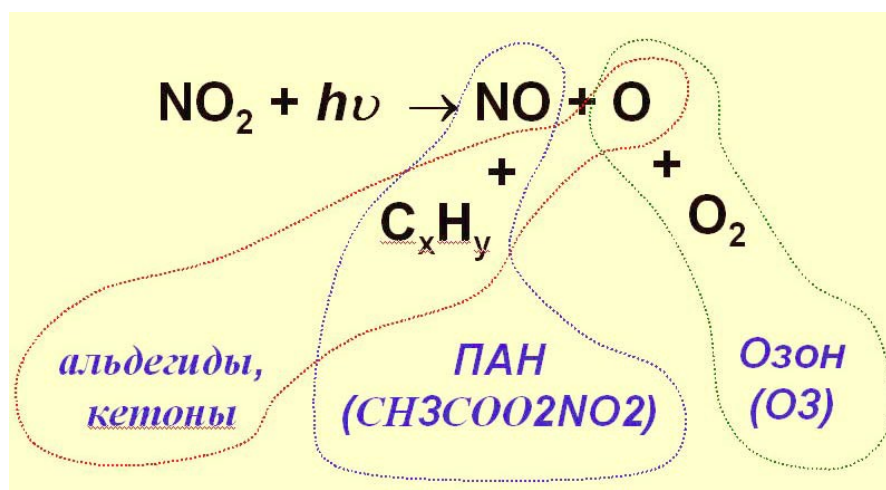
А) гидроциклона; Б) шламоподготовитель; В) барботажного аппарата; Г) дистиллятора

146. На рисунке изображена принципиальная схема....



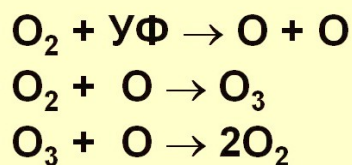
А) электрокоагулятора; Б) гидроциклона; В) адсорбера; Г) флотатора

147. Какой процесс описывается уравнениями, показанными на рисунке?



А) кислотные осадки; Б) разрушение озонового слоя; В) смог фотохимический; Г) смог кислотный; Д) эвтрофикация.

148. Какой химический процесс, протекающий в озоновом слое Земли, ускоряется в присутствии хлора в качестве катализатора?



А) верхнее уравнение; Б) среднее уравнение ; В) нижнее уравнение.

149. Предназначение электроаспиратора:

А) анализ содержания газообразных веществ; Б) отбор проб воздуха; В) измерение скорости ветра; Г) измерение электрического потенциала; Д) очистка газообразных выбросов.

150. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

А) усреднитель; Б) решетку; В) фильтр; Г) отстойник; Д) пылевой мешок

151. Дождевые и от таяния снега сточные воды, называются:

А) производственные; Б) бытовые; В) атмосферные; Г) комбинированные.

152. Реакции организмов на смену дня и ночи, проявляющиеся в колебаниях интенсивности физиологических процессов, называют...

А) фотопериодизмом; Б) циркадными ритмами; В) анабиозом; Г) адаптацией; Д) акклиматизацией.

153. Где и когда была принята мировым сообществом «Конвенция о биологическом разнообразии»?

А) Монреаль, 1987; Б) Рио-де-Жанейро, 1992; В) Найроби, 1991; Г) Киото, 1997; Д) Стокгольм, 1972.

154. Для отбора проб воды из водоема на глубине используется:

А) прибор Зайцева; Б) батометр; В) аспиратор; Г) титрометр; Д) спектрофотометр.

155. Проверка соблюдения экологических требований по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на хозяйствующих объектах – это...

А) экологический контроль; Б) экологическая экспертиза; В) оценка воздействия на окружающую среду; Г) регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду; Д) экологический мониторинг.

156. Введите название аппарата мокрой очистки газов:

А) полый форсуночный скруббер; Б) барботажно-пенный пылеуловитель; В) ударно-инерционный пылеуловитель; Г) ротоциклон; Д) мешочный фильтр.

157. Какая форма кривой выживания характерна для млекопитающих?

А) выпуклая; Б) прямая; В) вогнутая; Г) экспоненциальная; Д) логарифмическая.

158. Какую характерную особенность имеют виды «оппортунисты» (r-стратегии), по сравнению с равновесными видами (K-стратегии)?

А) расселяются медленно; Б) быстро размножаются; В) крупные размеры особей; Г) большая продолжительность жизни особи; Д) низкая смертность на ранних стадиях.

159. Изменение условий обитания одного вида, вызванные жизнедеятельностью другого вида проявляются в ... связях.

А) форических; Б) трофических; В) топических; Г) фабрических; Д) фотических.

160. Как называются виды растений и животных, представители которых встречаются на большей части обитаемых областей Земли?

А) убиквистами; Б) космополитами; В) эндемиками; Г) реликтами; Д) петрафитами.

161. Для отбора проб почв на глубине используется:

А) электроаспиратор; Б) бур; В) батометр; Г) кювет эмалированный; Д) шпатель керамический.

162. Извлечение одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей, называется:

А) электродиализом; Б) флокуляцией; В) экстракцией; Г) коагуляцией; Д) экстраполяцией.

163. К естественным малым сооружениям биологической очистки не относятся:

А) фильтрующие траншеи с естественным или искусственным слоем грунта; Б) песчано-гравийные фильтры; В) окситенки; Г) площадки подземной фильтрации.

164. Сильная загрязненность таких морей, как Балтийское, Черное, Азовское, вызвана не только усилившейся техногенной нагрузкой, но и:

А) резким уменьшением стока впадающих в них рек; Б) резким изменением климата в прилегающих к ним районах; В) замедленным водообменом с Мировым океаном; Г) крупным поднятием дна этих морей.

165. Существенных изменений в природном сообществе не произойдет, если:

А) вид-эдификатор будет заменен набором видов; Б) произойдет постепенная смена доминирующих видов; В) вид-эдификатор будет вытеснен другим эдификатором; Г) один вид заместит другой, не являющийся доминирующим.

166. В результате накопления в воде биогенных элементов происходит:

А) повышение биопродуктивности водных экосистем; Б) увеличение биологического разнообразия сообществ; В) повышение устойчивости водных биоценозов; Г) увеличение количества видов – эдификаторов.

167. Наибольшее количество трансграничных речных бассейнов, находящихся в пользовании нескольких государств, приходится на долю:

А) Азии; Б) Европы; В) Австралии; Г) Южной Америки.

168. Согласно данным ООН, наибольшая площадь деградированных земель на планете образовалась в результате:

А) добычи полезных ископаемых; Б) неконтролируемой эксплуатации земель для выпаса скота; В) сооружения дорог и развития железнодорожного транспорта; Г) стихийных бедствий и катастроф (пыльные бури, наводнения).

169. По данным ООН основной причиной изменения состояния земельных ресурсов является:

А) производство продовольствия; Б) городов и городских поселений; В) добычи полезных ископаемых; Г) добычи древесины для строительства.

170. Укажите наиболее полное определение особо охраняемой природной территории, принятое в России:

А) участок земли, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение; Б) участок земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые полностью или частично изъяты решениями органов государственной власти из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны; В) участок водной поверхности и воздушного пространства над ним, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение; Г) участок земли, водной поверхности и воздушного пространства над ним, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые полностью изъяты решениями органов государственной власти из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

171. Регуляция численности популяций растений в пределах емкости среды обеспечивается посредством:

А) пастбищных животных; Б) температурных условий; В) самоизреживания; Г) антропогенного воздействия.

172. Продуктивность поглощения углекислого газа зависит от возраста древостоя. Лучше поглощают:

А) самые молодые деревья; Б) среднезрелые; В) старые, крупные деревья; Г) перестойный древостой.

173. Конкурентные отношения в природе возникают в случае:

А) обитания на одной территории большого разнообразия видов; Б) исчезновения какого-либо вида; В) появления любого нового вида; Г) недостаточности какого-либо ресурса.

174. Увядание растений в теплице можно приостановить, если:

А) повысить температуру; Б) понизить температуру; В) создать температуру, наиболее благоприятную для данного вида растений; Г) не менять температуру.

175. Проявлением суточных ритмов у человека не является:

А) изменение температуры тела; Б) изменение глубины и частоты дыхания; В) изменение частоты сердечных сокращений; Г) выделение слюны при попадании пищи в рот.

176. Примером аменсализма является:

А) ели в лесу борются за свет; Б) ель затеняет в лесу светолюбивые травянистые растения; В) под елью растут грибы маслята; Г) на ели поселился гриб-трутовик.

177. Место обитания популяции это...

А) экониша; Б) экотоп; В) биотоп; Г) станция.

178. S-образная кривая роста популяций:

А) всегда зависит от плотности популяции; Б) иногда зависит, а иногда не зависит от плотности популяции; В) никогда не зависит от плотности популяции; Г) практически не встречается в природе.

179. J-образная кривая роста популяций:

А) всегда зависит от роста популяций; Б) иногда зависит, а иногда не зависит от плотности популяции; В) никогда не зависит от плотности популяции; Г) практически не встречается в природе.

180. R-стратегия характеризуется:

А) медленным ростом особей и поздним наступлением у них половозрелости; Б) большой продолжительностью жизни; В) отсутствием заботы о потомстве; Г) небольшим количеством производимых потомков.

181. Перенос животными семян, спор, пыльцы растений является примером межвидовых связей:

А) трофических; Б) форических; В) топических; Г) фабрических.

182. Роль консументов в экосистемах заключается:

А) в создании запаса неорганических соединений; Б) в разложении мертвого органического вещества; В) в потреблении готового органического вещества; Г) в создании органического вещества за счет неорганических соединений.

183. Круговорот атомов может поддерживаться в экосистеме без участия:

А) неорганических молекул в усвояемой форме; Б) продуцентов; В) консументов; Г) редуцентов.

184. Основной поток энергии в водных экосистемах проходит через:

А) цепи выедания; Б) цепи разложения; В) цепи паразитов; Г) все типы цепей питания равномерно.

185. Основной поток энергии в наземных экосистемах проходит через:

А) цепи выедания; Б) цепи разложения; В) цепи паразитов; Г) все типы цепей питания равномерно.

186. В океанах нижняя граница жизни достигает глубины:

А) 2 км; Б) 5 км; В) 8 км; Г) 11 км.

187. Биохимическая концепция биосферы заключается:

А) в изучении принципов организации и регулирования живой природы; Б) в сложных преобразованиях веществ в живых организмах за счет химической энергии; В) в извлечении человеком из природы средств для своего существования; Г) в делении биосферы на биогеоценозы.

188. Окислительно-восстановительная функция живого вещества биосферы заключается:

А) в миграции и превращении газов; Б) в химическом превращении веществ; В) в преобразовании физико-химических параметров системы; Г) в разложении организмов после их гибели.

189. Энергетическая функция живого вещества биосферы заключается:

А) в химическом превращении веществ; Б) в аккумулировании продуцентами солнечной энергии; В) в переносе веществ против силы тяжести и в горизонтальном направлении; Г) в извлечении и накоплении живыми организмами биогенных элементов биосферы.

190. Углерод в биосфере Земли представлен чаще всего:

А)  $\text{CO}$ ; Б)  $\text{CO}_2$ ; В)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ; Г)  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ .

191. В водоемах миграция углерода осуществляется:

А) через захоронение органических веществ в литосфере; Б) через разложение органических веществ до углекислого газа; В) через разложение карбонатов до  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$ ; Г) через создание карбонатных систем.

192. В почвах происходит процесс нитрификации, который заключается:

А) в окислении иона аммония до нитрита или нитрита до нитрата; Б) в восстановлении иона аммония до нитрита или нитрита до нитрата; В) в окислении нитритов и нитратов до газообразных соединений азота; Г) в восстановлении нитритов и нитратов до газообразных соединений азота.

193. Площадь освоенных человеком земель в настоящее время достигла:

А) 40% суши; Б) 50% суши; В) 60% суши; Г) 70% суши.

194. В комплекс мероприятий по сокращению количества вредных отходов не входит:

А) создание принципиально новых производственных процессов, позволяющих исключить или сократить образование отходов; Б) разработка систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы; В) разработка различных типов сточных технологических систем; Г) создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований ее повторного использования.

195. Каждая тонна нефти на поверхности воды создает пленку на площади:

А) до 4 км<sup>2</sup>; Б) до 8 км<sup>2</sup>; В) до 12 км<sup>2</sup>; Г) до 16 км<sup>2</sup>.

## ***II. Выбрать два или более правильных ответов***

1. В соответствии с принципами \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ рационального природопользования ни один природный ресурс не может использоваться или охраняться независимо от другого.

А) обманчивого благополучия; Б) системного подхода; В) системной дополненности; Г) комплексного подхода.

2. Сменяющие друг друга в ходе сукцессии на одной и той же территории биоценозы бывают \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

А) эндогенетическими; Б) экзогенными; В) климаксовыми; Г) сериальными.

3. Биогеохимические циклы в биосфере подразделяют на круговороты \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ типа

А) промежуточного; Б) осадочного; В) большого; Г) газового; Д) геологического.

4. Плотоядные животные в сообществе могут быть \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ консументами

А) первичными; Б) вторичными; В) нулевыми; Г) третичными.

5. Живое вещество обладает такими особенностями, как:

А) иерархичность; Б) раздражимость; В) хаотичность; Г) симметричность.

6. Круговорот воды в биосфере осуществляется за счет:

А) электрической энергии; Б) силы тяжести; В) осмотического давления; Г) энергии солнца.

7. Для биосферного уровня организации живого вещества характерны такие основные процессы, как:

А) хозяйственная деятельность человека; Б) суточная и сезонная изменчивость; В) биогеохимические циклы; Г) синтез и расход энергии.

8. К наиболее эффективным формам охраны биотических сообществ и сохранения биоразнообразия относятся:

А) организация ООПТ; Б) акклиматизация новых видов; В) преобразование исходных коренных экосистем; Г) восстановление биотопов.

9. Последовательный процесс восстановления нарушенных в результате пожаров или вырубок экосистем, называется экологической \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

А) демутиацией; Б) деградацией; В) мутацией; Г) сукцессией

10. Сукцессии по степени изменения видового богатства и продуктивности делят на \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

А) медленные; Б) антропогенные; В) прогрессивные; Г) вторичные; Д) регрессивные.

11. На каких из перечисленных участков суши могут возникать первичные сукцессии?

А) на продуктах извержения вулканов; Б) на горных отвалах; В) на солончаках Г) на эродированных почвах.

12. На каких из перечисленных участков суши могут возникать вторичные сукцессии?

А) на месте лесных пожаров; Б) на заброшенных сельхозугодиях; В) на месте вырубленных лесов.

13. Назовите две причины, от которых зависит возрастная структура популяции любого вида:

А) особенности жизненного цикла вида; Б) численность популяции; В) смертность популяции; Г) внешние условия.

14. Основные принципы функционирования природных экосистем заключаются в том, что ...

А) получение ресурсов и избавление от отходов происходят в рамках круговорота всех элементов; Б) экосистемы существуют за счет не загрязняющей среду и практически вечной солнечной энергии; В) экосистемы существуют за счет разнообразных связей между ее компонентами.

15. В России наиболее эффективная охрана экосистем достигается путем создания ...

А) заповедников; Б) национальных парков; В) заказников; Г) ООПТ.

16. В соответствии с законом биогенной миграции атомов миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом ...

А) осуществляется при непосредственном участии живого вещества; Б) протекает в среде, геохимические особенности которой обусловлены живым веществом; В) происходит при кратковременном участии живого

вещества; Г) связана с потреблением из окружающей среды и выделением веществ живыми организмами.

17. Для очистки воздуха от молекул дурнопахнущих газов (валериановой кислоты, тиюфенола, диамилсульфида, метилмеркаптана и др.) применяют ...

А) биоскрubberы; Б) биофилтры; В) метантенки; Г) аэротенки.

18. Выберите номера правильных суждений...

А) каждый экологический фактор имеет лишь определенные пределы положительного воздействия на организм; Б) благоприятная зона воздействия экологического фактора называется зоной доминирования; В) неблагоприятная зона воздействия экологического фактора на организм называется зоной рецессирования; Г) жаворонок хохлатый является эвривидом по отношению к температуре среды.

19. Экологическая ниша вида:

А) определяет распространение и роль вида в сообществах; Б) исключительно характеризует среду обитания данного вида; В) подразделяется на фундаментальную и вариативную; Г) характеризует все стороны образа жизни данного вида; Д) только указывает, как вид использует свое местообитание.

20. К генетическим и экологическим характеристикам популяции относятся:

А) возрастная структура; Б) рождаемость; В) смертность; Г) частота встречаемости аллелей в генофонде.

21. К-статёгами являются:

А) капустная белянка; Б) рыба-луна; В) городская ласточка; Г) озерная лягушка; Д) синий кит.

22. Выберите номера правильных суждений:

А) одни и те же экологические ниши занимают в сообществах родственные виды организмов; Б) куница в Европейской части и соболь в Азиатской

части тайги занимают сходные экониши; В) соотношение в биоценозе гигрофитов, мезофитов и ксерофитов отражает его пространственную структуру; Г) трофические связи между видами в сообществах возникают, когда один вид участвует в расселении другого вида.

23. Выберите номера правильных суждений:

А) Ни одна экосистема Земли не имеет полностью замкнутого круговорота веществ; Б) осуществлять круговорот веществ в экосистемах могут только функционально идентичные группы организмов; В) при изменении химизма среды все остальные компоненты экосистемы благодаря устойчивости остаются неизменными; Г) уничтожение одного вида живых существ может привести к полному уничтожению всей экосистемы.

24. Вторичные сукцессии характеризуются следующими признаками:

А) начинаются в том случае, если в уже сложившихся сообществах нарушены установившиеся связи организмов; Б) совершаются медленнее, чем первичные сукцессии; В) проходят труднее, чем первичные сукцессии; Г) идут с участием как автотрофов, так и гетеротрофов; Д) начинаются на лишенных жизни местах.

25. Выберите номера правильных суждений:

А) учение о биосфере является крупным открытием естествознания; Б) самой существенной особенностью биосферы является биогенная миграция атомов, вызываемая энергией Солнца; В) биосфера является термодинамической оболочкой с температурой от  $+100^{\circ}$  до  $-100^{\circ}$  С; Г) верхняя граница биосферы проходит на высоте свыше 22 км над уровнем моря.

26. К специфическим свойствам и особенностям живого вещества биосферы следует отнести:

А) относительно низкая скорость протекания химических реакций в живом веществе; Б) химические соединения, слагающие живое вещество, отличаются большой устойчивостью в абиотической среде; В) большое морфологическое и химическое разнообразие органических форм; Г) саморегулируемое произвольное движение живых существ; Д) наличие в живом веществе большого запаса энергии.

27. Выберите номера правильных суждений:

А) кислород является наименее активным газом атмосферы; Б) по элементарному составу живых организмов кислород занимает второе место после азота; В) свободный кислород современной атмосферы является продуктом фотолиза воды; Г) в биосфере количество выделяемого кислорода примерно равно количеству поглощаемого.

28. Выберите номера правильных суждений:

1. Круговорот азота в биосфере носит замедленный характер; Б) атмосферный азот способны поглощать денитрифицирующие бактерии; В) клубеньковые бактерии синтезируют нитраты; Г) в процессе грозовых разрядов способны образовываться оксиды азота.

29. Выберите правильные ответы из предложенных вариантов. Под трансграничными загрязнениями понимают:

А) загрязнения, перенесенные из одного района страны в другой район; Б) загрязнения, перенесенные с территории одной страны на площадь другой страны; В) загрязнения, перенесенные с одного материка на другой материк; Г) загрязнения, перенесенные с материков в океан.

30. Выберите номера правильных суждений:

А) по мнению многих ученых, главная причина разрушения озонового экрана стратосферы – хлорфторуглероды; Б) атомы хлора катализируют в атмосфере превращение кислорода в озон; В) пестициды по цепям питания могут попасть в тело человека; Г) кислотные осадки

вызывают перевод растворимых соединений металлов, находящихся в почве, в нерастворимые формы.

31. К экологическим последствиям загрязнения водных экосистем следует отнести:

А) накопление химических токсикантов в биоте; Б) повышение устойчивости экосистем; В) снижение вероятности эвтрофикации; Г) стабилизацию биологической продуктивности; Д) возникновение канцерогенеза.

32. Выберите правильные ответы из предложенных вариантов. Экологическими последствиями разработки недр являются:

А) активизация оползней, оседание и сдвигание горных пород; Б) изменение геотемпературного поля местности; В) увеличение расходов малых рек; Г) изменение рельефа местности; Д) нарушение растительного покрова.

33. Главными причинами утраты биологического разнообразия выступают:

А) нарушение среды обитания; Б) интродукция чуждых видов; В) чрезмерное добывание отдельных видов; Г) непреднамеренное уничтожение растений и животных; Д) загрязнение среды обитания.

34. Выберите номера правильных суждений:

А) все природные явления для человека имеют множественное значение и должны оцениваться с точки зрения их хозяйственной ценности; Б) при использовании природных ресурсов необходимо учитывать их конкретные запасы в местах добычи; В) правило региональности особенно важно учитывать при использовании неисчерпаемых природных ресурсов; Г) интенсивность эксплуатации одного и того же ресурса должна быть сходной в разных регионах.

35. Биотехнологические процессы в охране окружающей среды могут быть использованы:

А) в создании биологически активного сорбирующего материала для очистки загрязненного воздуха; Б) в микробном окислении почв, загрязненных тяжелыми металлами ; В) в биологическом восстановлении отходов растительности (опад листьев, соломы и др.); Г) в биологической очистке сточных вод.

36. Ширина санитарно-защитной зоны зависит от следующих факторов:

А) характера и мощности источника загрязнения; Б) господствующего направления ветра; В) осуществления защитных мероприятий; Г) гигиенических нормативов; Д) токсичности выбросов данного предприятия.

37. Постоянным наблюдениям в ходе мониторинга подвергаются концентрации в среде таких веществ как:

А) бензапирен; Б) фенолы; В) кислород; Г) тяжелые металлы; Д) пестициды.

### ***III. Тесты на последовательность ответов***

1. Восстановите правильную последовательность этапов построения математических моделей:

А) разработка математической теории, описывающей изучаемые процессы; Б) изучение реальных явлений, которые нужно смоделировать; В) расчет на основе модели и сличение результатов с действительностью.

2. Восстановите правильную последовательность этапов системного решения практических экологических задач:

А) моделирование; Б) оценка возможных стратегий; В) внедрение результатов; Г) выбор проблемы; Д) выбор путей решения задач; Е) постановка задачи и ограничение степени ее сложности; Ж) установление иерархии целей и задач.

3. Восстановите последовательность этапов сукцессии по Ф.Клементсу:

А) приживание организмов на новом участке; Б) преобразование живыми организмами местообитания, постепенная стабилизация условий и отношений; В) возникновение незанятого жизнью участка; Г) конкуренция организмов между собой и вытеснение отдельных видов; Д) миграция на незанятый жизнью участок различных организмов или их зачатков.

4. Восстановите в историческом плане последовательность этапов воздействия человека на биосферу:

А) усиление влияния на природу с коренным преобразованием части экосистем; Б) изменение экосистем через пастьбу скота, ускорение роста трав путем их выжигания; В) глобальное изменение всех экологических компонентов в целом в связи с неограниченной интенсификацией хозяйства; Г) сверхинтенсивная охота без резкого изменения экосистем в период становления человечества; Д) воздействие людей на биосферу лишь как обычных биологических видов.

5. Восстановите правильную последовательность действий при установлении предельно допустимых концентраций химических веществ в окружающей среде:

А) предварительная оценка токсичности и установление ориентировочного безопасного уровня воздействия; Б) моделирование взаимодействия организма с исследуемым химическим веществом, изучение реакции организма на его воздействие; В) разработка методики обнаружения и количественного определения вредного химического компонента и установление его физико-химических свойств; Г) внедрение ПДК в практику и проверка ее эффективности.

6. Восстановите правильную последовательность событий в механизме образования фотохимического смога:

А) образование альдегидов, кетонов, свободных радикалов и др.; Б) реагирование озона с углеводородами выхлопных газов; В) образование озона в результате реагирования оксидов азота с кислородом воздуха; Г) молекулы оксидов азота выхлопных газов возбуждаются за счет энергии УФЛ солнечного света.

7. Установите правильную последовательность развития негативных процессов в биосфере, связанных с разрушением озонового слоя:

А) увеличение потока УФЛ к поверхности Земли; Б) развитие рака кожи у человека; В) повреждение молекул ДНК в клетках; Г) техногенный выброс в атмосферу ХФУ; Д) распад молекул озона под влиянием хлора.

8. Укажите последовательность процессов, которые могут привести к нарушению среды жизни человека при избыточном поступлении в атмосферу  $\text{CO}_2$

А) усиление «парникового эффекта»; Б) таяние вечных снегов и ледников; В) подъем уровня Мирового океана; Г) изменение климата в сторону потепления; Д) затопление территорий, занятых людьми.

### **Библиографический список**

- ФЗ РФ № 96 «Об охране атмосферного воздуха».
- ФЗ РФ № 74 «Водный кодекс РФ».
- ФЗ РФ № 89 «Об отходах производства и потребления».
- ФЗ РФ №7 «Об охране окружающей среды».
- Волкова Е.Н., Кузнецов А.Б. Экологический практикум.-Луга: Крестьянский государственный университет , 2004.
- Лукаткин А.С. Биология с основами экологии.-М.:Академия, 2011.
- Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: учебник для вузов.-М.:Дрофа, 2005.

Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник.- М.:Мысль, 1990.

Стадницкий Г.В. Экология: учебник для вузов. – СПб.: Химиздат, 2007.

Тесты по экологии для подготовки к интернет-тестированию: сборник заданий / сост. Т.Н. Курочкина.- Рыбинск: РГАТА, 2011.

Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология –М.:Дрофа, 2004.

## **Приложения**

Таблица1

### Средний химический состав атмосферы

| Элемент | % (по объему)       | % (по весу)          |
|---------|---------------------|----------------------|
| $N_2$   | 78,08               | 75,51                |
| $O_2$   | 20,95               | 23,15                |
| $Ar$    | 0,93                | 1,28                 |
| $CO_2$  | 0,03                | 0,046                |
| $Ne$    | $1,8 \cdot 10^{-3}$ | $1,25 \cdot 10^{-3}$ |
| $He$    | $5,2 \cdot 10^{-4}$ | $0,72 \cdot 10^{-4}$ |
| $CH_4$  | $2,2 \cdot 10^{-4}$ | $1,2 \cdot 10^{-4}$  |
| $Kr$    | $1,0 \cdot 10^{-4}$ | $2,9 \cdot 10^{-4}$  |
| $N_2O$  | $1,0 \cdot 10^{-4}$ | $1,5 \cdot 10^{-4}$  |
| $H_2$   | $5,0 \cdot 10^{-5}$ | $0,3 \cdot 10^{-5}$  |
| $Xe$    | $8,0 \cdot 10^{-6}$ | $3,6 \cdot 10^{-5}$  |
| $O_3$   | $1,0 \cdot 10^{-6}$ | $3,6 \cdot 10^{-5}$  |

Таблица 2

Основные парниковые газы и их влияние на глобальное потепление

| Газ                     | Основные источники                                                                                                                            | Доля в сумме парнико-вых газов на 1990 г. | Время пребывания, лет           | Потенциал глобально-го потепле-ния |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1                       | 2                                                                                                                                             | 3                                         | 4                               | 5                                  |
| Диоксид углерода $CO_2$ | Сжигание ископаемого топлива (77%); вырубка лесов (23%)                                                                                       | 81,2                                      | Различное, в основном около 100 | 1                                  |
| Метан $CH_4$            | Рисовые плантации, утечки при добыче и транспортировке ископаемых видов топлива;<br><br>жизнедеятельность животных;<br><br>гниение на свалках | 13,7                                      | 9-15                            | 21                                 |

| 1                                                          | 2                                                                                                      | 3    | 4          | 5            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|--------------|
| Гемииоксид азота<br>N <sub>2</sub> O                       | Производство удобрений;<br>сжигание ископаемого<br>топлива; сельскохозяйственное<br>возделывание земли | 4,0  | 120        | 310          |
| Хлорфторугл-роды<br>(ХФУ) или фреоны<br>и родственные газы | Использование в качестве<br>хладагентов, растворителей,<br>вспенивателей, основы<br>аэрозолей          | 0,29 | 2600-50000 | 3800 и более |
| Гексафторид серы<br>(SF <sub>6</sub> )                     | Производство электроники и<br>изоляционных материалов                                                  | 0,30 | 3200       | 23900        |

Таблица 3

## Календарь становления экологии как науки

| Годы               | Автор             | Страна            | Экологическая информация                                                                                                                                            |
|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                  | 2                 | 3                 | 4                                                                                                                                                                   |
| 384-322<br>до н.э. | Аристотель        | Древняя<br>Греция | «История животных» - привел классификацию животных, имеющих окраску, связанную с условиями жизни                                                                    |
| 372-287<br>до н.э. | Теофраст          | Древняя<br>Греция | «Исследования о растениях» - описал около 500 видов растений и их сообществ                                                                                         |
| 79-23<br>до н.э.   | Плиний<br>старший | Древний<br>Рим    | «Естественная история» - обобщил данные по зоологии, ботанике, лесному хозяйству                                                                                    |
| 1749               | К. Линней         | Швеция            | «Экономика природы» - описал типологию местообитаний. Основы систематики.                                                                                           |
| 1749               | Ж.Бюффон          | Франция           | «Естественная история» -высказал идеи изменчивости видов под влиянием среды                                                                                         |
| 1798               | Т.Мальтус         | Англия            | «Опыты о законе народонаселения» - предложил уравнение геометрического (экспоненциального) роста популяции, представил первую математическую модель роста популяции |
| 1802               | Ж.-Б. Ламарк      | Франция           | «Гидрогеология» - заложил основы концепции о биосфере, предложил термин «биология»                                                                                  |
| 1809               | Ж.-Б. Ламарк      | Франция           | «Философия зоологии» -дал представление о сущности взаимодействий в системе «организм-среда»                                                                        |
| 1840               | Ю.Либих           | Германия          | Сформулировал закон минимума                                                                                                                                        |
| 1845               | А.Гумбольдт       | Германия          | «Космос», в 5 томах - сформулировал законы географической зональности и вертикальной поясности в распределении растений и животных                                  |

| 1        | 2                         | 3        | 4                                                                                                                                       |
|----------|---------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 185<br>9 | Ч.Дарвин                  | Англия   | «Происхождение видов...» - привел большой материал о влиянии абиотических и биотических факторов среды на изменчивость организмов       |
| 186<br>6 | Э.Геккель                 | Германия | Предложил понятие «экология»                                                                                                            |
| 187<br>0 | Г.Спенсер                 | Англия   | «Изучение социологии» - заложил основы экологии человека                                                                                |
| 187<br>5 | Э.Зюсс                    | Австрия  | Предложил понятие «биосфера»                                                                                                            |
| 187<br>7 | К.Мебиус                  | Германия | Предложил понятие «биоценоз»                                                                                                            |
| 189<br>5 | Е.Варминг                 | Дания    | «Экологическая география растений» -впервые использовал термин «экология» по отношению к растениям; предложил понятие «жизненная форма» |
| 191<br>1 | В.Шелфорд                 | США      | Сформулировал закон толерантности                                                                                                       |
| 191<br>2 | Г.Ф.Морозов               | Россия   | «Учение о лесе» - классическая работа по изучению лесных сообществ                                                                      |
| 191<br>5 | Г.Н.Высоцкий              | Россия   | Предложил понятие «экотоп»                                                                                                              |
| 192<br>6 | В.И.Вернадский            | СССР     | «Биосфера» -определил глобальный функции живого вещества                                                                                |
| 192<br>7 | Э.Леруа                   | Франция  | Предложил понятие «ноосфера»                                                                                                            |
| 193<br>5 | А.Тенсли                  | США      | Предложил понятие «экосистема»                                                                                                          |
| 194<br>2 | В.Н.Сукачев               | СССР     | Предложил понятие «биогеоценоз», заложил основы биогеоценологии                                                                         |
| 194<br>2 | Р.Линдеман                | США      | Развил представление о трофических уровнях и «пирамиде энергий», установил правило 10%                                                  |
| 194<br>4 | В.И.Вернадский            | СССР     | «Несколько слов о ноосфере»                                                                                                             |
| 195<br>3 | Ю.Одум                    | США      | «Основы экологии» и «Экология» - одни из лучших современных учебников по экологии                                                       |
| 196<br>8 | Дж.Форрестер,<br>Д.Медоуз | США      | Выдвинули идеи глобальной экологии в работах «Римского клуба»                                                                           |

Таблица 4.

Виды экологического мониторинга

|                            |                                                                                                                           |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Классификационные признаки | Виды экологического мониторинга                                                                                           |
| 1                          | 2                                                                                                                         |
| По уровням                 | Глобальный (фоновый), национальный, бассейновый, региональный, импактный (мониторинг локальных антропогенных воздействий) |

Окончание табл.4.

|              |                                                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | 2                                                                                                   |
| По критериям | Биосферный, геофизический, геоэкологический, биологический, санитарно-гигиенический и др.           |
| По объектам  | Экосистемный (комплексный, синергетический), компонентный (по элементам природной среды)            |
| По методам   | Непосредственный (биоиндикация, инструментальные методы), дистанционный (высотный, аэрокосмический) |

Таблица 5

Методы очистки сточных вод от загрязнений

|                   |                                                                                                                                                      |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | 2                                                                                                                                                    |
| Механические      | Отстаивание<br>Процеживание<br>Фильтрование<br>Центрифугирование                                                                                     |
| Физико-химические | Коагуляция<br>Флотация<br>Ионный обмен<br>Экстракция<br>Сорбция<br>Ректификация<br>Дистилляция<br>Дезодорация<br>Обратный осмос<br>Электрохимические |
| Химические        | Нейтрализация<br>Аэрация                                                                                                                             |

|               |                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------|
|               | Барботирование<br>Озонирование<br>Хлорирование      |
| Биохимические | Биохимическое разложение<br>Биохимическое окисление |

Окончание табл.5

| 1            | 2                                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Радиационные | Радиационная коагуляция<br>Радиационная деструкция<br>Радиационное обеззараживание |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Введение.....                                   | 3   |
| Часть 1. Термины и определения.....             | 4   |
| Часть 2. Тестовые задания для самоконтроля..... | 61  |
| Библиографический список.....                   | 99  |
| Приложения.....                                 | 100 |

