

Т.Ю. Петрищева

**Сборник заданий
и упражнений
по ЭКОЛОГИИ**

*предназначено для проверки знаний у студентов
центра СПО разных специальностей, изучающих курс
экологии*

Сборник включает в себя разнообразные типы заданий и упражнений: различные по структуре и сложности тесты, задачи, проблемные вопросы, способствующие активному участию обучаемых в учебном процессе.

РАЗДЕЛ. АУТЭКОЛОГИЯ

1. Прокомментируйте высказывание Э. Геккеля: «Экология – это познание экономики природы...».
2. Как будет меняться концентрация загрязнителей в цепях питания (многие загрязнители накапливаются в клетках и тканях организмов, не высвобождаются в окружающую среду), в каких дозах они будут поступать в организм человека в зависимости от потребляемой пищи (растения, травоядные, хищные животные, грибы и т.д.)?
3. Приведите примеры эври- и стенобионтов по отношению к разным экологическим факторам (свет, температура, влажность). Изобразите графически разные экологические группы организмов.
4. Температура тела песка остается постоянной (38,6 °C) при колебаниях температуры окружающей среды в диапазоне от –80 °C до +50 °C. Перечислите приспособления, которые помогают песцу удерживать постоянную температуру тела.
5. Объясните, почему у поверхности водоемов живут растения преимущественно зеленой окраски, а на больших морских глубинах – красной.
6. Объясните, почему в давние времена воины определяли приближение вражеской конницы, приложив ухо к земле.
7. Назовите типы биотических отношений, которые могут проявляться при взаимодействии пары организмов: а) корова – человек; б) большой пестрый дятел – ель; в) кишечная палочка – человек; г) рыба прилипала – акула; д) тля – рыжий муравей; е) наездник-трихограмма – яйца капустной белянки; ж) муха ктырь – комнатная муха; з) человек – кровососущий комар; и) грызун песчанка – саксаульная сойка; к) лось – белка; л) ель – гусеница сибирского шелкопряда; м) волк – ворон.
8. Из предложенного списка составьте пары организмов, между которыми в природе могут образовываться трофические (пищевые) связи (названия организмов можно использовать только один раз): цапля, ива, тля, амeba, заяц-русак, муравей, водные бактерии, кабан, лягушка, смородина, росянка, муравьиный лев, комар, тигр.
9. Распределите перечисленные факторы среды по трем категориям – абиотические, биотические и антропогенные: хищничество, вырубка лесов, влажность воздуха, температура воздуха, паразитизм, свет, строительство зданий, давление воздуха, конкуренция, выброс углекислого газа заводом, соленость воды.

РАЗДЕЛ. ДЕМАКОЛОГИЯ.

1. Постройте график роста численности домовых мышей в течение 8 месяцев в одном амбаре. Исходная численность составляла две особи (самец и самка). Известно, что в благоприятных условиях пара мышей приносит 6 мышат каждые 2 месяца. Через два месяца после рождения мышата становятся половозрелыми и сами приступают к размножению. Отношение самцов и самок в потомстве 1:1.
2. Прочитайте приведенные ниже описания особенностей размножения некоторых видов рыб примерно одинакового размера. На основе этих данных сделайте заключение о плодовитости каждого вида и сопоставьте названия видов с числом откладываемых рыбами икринок: 10 000 000, 500 000, 3 000, 300, 20, 10. Почему в выстроенном вами ряду видов рыб наблюдается падение плодовитости?

Дальневосточный лосось кета откладывает относительно крупную икру в специально вырытую ямку на дне реки и засыпает ее галькой. Оплодотворение у этих рыб наружное. *Треска* откладывает мелкую, плавающую в толще воды, икру. Такая икра называется пелагической. Оплодотворение у трески наружное. *Африканские тилляпии* (из окунеобразных) собирают отложенную и оплодотворенную икру в ротовую полость, в которой вынашивают ее до вылупления молоди. Рыбы в это время не питаются. Оплодотворение у тилляпий наружное.

У мелких *кошачьих акул* оплодотворение внутреннее, они откладывают крупные яйца, покрытые роговой капсулой и богатые желтком. Акулы маскируют их в укромных местах и некоторое время охраняют. У *катранов*, или *колючих акул*, живущих в Черном море, также внутреннее оплодотворение, но их зародыши развиваются не в воде, а в половых путях самок. Развитие происходит за счет питательных запасов яйца. У катранов рождаются зрелые, способные к самостоятельной жизни детеныши. *Обыкновенная щука* откладывает мелкую икру на водные растения. Оплодотворение у щук наружное.

3. На территории площадью 100 км² ежегодно производили рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80–110 голов. Определите плотность поголовья лосей: а) на момент создания заповедника; б) через 5 лет после создания заповедника; в) через 15 лет после создания заповедника. Объясните, почему сначала численность лосей резко возросла, а позже упала и стабилизировалась.

4. Объясните, почему из популяции кабана, без риска ее уничтожить, можно изъять до 30% особей, тогда как допустимый отстрел лосей не должен превышать 15% численности популяции?

5. Постройте возрастные пирамиды, отражающие возрастной состав населения России (140 млн жителей) и Индонезии (190 млн жителей), используя приведенные данные.

Возрастная группа	Россия	Индонезия
от 0 до 10 лет	20 млн	48 млн
от 11 до 20 лет	22 млн	37 млн
от 21 до 30 лет	22 млн	32 млн
от 31 до 40 лет	21 млн	25 млн
от 41 до 50 лет	20 млн	19 млн
от 51 до 60 лет	13 млн	13 млн
от 61 до 70 лет	15 млн	9 млн
от 71 до 80 лет	6 млн	6 млн
от 81 и старше	1 млн	1 млн

6. Постройте график роста численности населения на земном шаре. До XIX в. она росла медленно и в 1700 г. составила 0,6 млрд человек. Рубеж первого миллиарда был преодолен в 1830 г., второго – в 1939 г., третьего – в 1960 г., четвертого – в 1975 г., пятого – в 1987 г. В 1994 г. численность людей на Земле достигла 5,5 млрд, а в 1998 г. – 5,9 млрд.

7. Статистические данные показывают, что более 80% раковых заболеваний вызываются факторами окружающей среды. Долевое распределение причин, вызывающих рак человека, выглядит следующим образом: курение – 30%, химические вещества пищи – 35%, неблагоприятные условия работы – 5%, спиртные напитки – 3%, излучения – 3%, загрязнения воздуха и воды – 2%, другие причины – 5%, причины, не связанные с влиянием окружающей среды, – 17%. Ежегодно в мире регистрируется 5,9 млн новых случаев заболевания раком и умирает 3,4 млн больных. Рассчитайте, сколько человек в мире умирает в год от рака, вызванного курением.

8. В 70-х гг. XIX в. на Вест-Индийские острова были завезены 9 мангустов для борьбы с расплодившимися крысами – вредителями плантаций сахарного тростника. Зверьки прижились и стали размножаться. Со временем количество мангустов возросло до сотен тысяч. Крыс стало меньше, однако вместе с ними стали исчезать местные виды лягушек, птиц, ящериц, крабов. На этом фоне значительно размножились насекомые, питающиеся сахарным тростником. Как вы думаете, почему люди не получили ожидаемого эффекта от акклиматизации мангустов и повышения урожайности тростника? Почему численность мангустов резко возросла? Почему размножились насекомые, питающиеся сахарным тростником?

9. Составьте таблицу выживания капустной белянки (*Pieris brassicae*), если по данным учета на одно растение было отложено 654 яйца, отродилось – 453 личинки, достигло второго возраста – 250, третьего – 124, четвертого – 50, окуклилось – 15, отродилось – 5 бабочек. Рассчитайте среднюю продолжительность жизни особей каждой возрастной группы.
10. Составьте таблицу выживания колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*) на томатах. Было отложено 150 яиц на одно растение, отродилось 100 личинок, личинок второго возраста было 53, третьего – 24, окуклилось – 15, вышло жуков – 5.
11. Составьте таблицу выживания когорты краснокрылой кобылки (*Oedipoda miniata*), если отложено 45700 яиц, отродилось нимф I возраста – 3627, нимф II возраста – 2518, нимф III возраста – 1900, нимф IV возраста – 1488, имаго – 1202.
12. Составьте таблицу выживания серой зерновой совки (*Aranea anceps*), вредителя злаковых культур. Было отложено 2349 яиц, отродилось гусениц – 1583, гусениц II возраста – 906, гусениц III возраста – 544, гусениц IV возраста – 299, окуклилось – 78, отродилось бабочек – 24. Рассчитайте среднюю продолжительность жизни особей каждой возрастной группы.
13. Составьте таблицу выживания полосатой хлебной блошки (*Phyllotreta vittula*), если известно, что отложено 267 яиц, отродилось личинок I возраста – 185, личинок II возраста – 96, окуклилось – 45, вышло жуков 14. Рассчитайте среднюю продолжительность жизни особей каждой возрастной группы.

РАЗДЕЛ. СИНЭКОЛОГИЯ

1. Рассчитайте индекс сходства двух фитоценозов (растительных компонентов биоценозов), используя формулу Жаккара:

$K = C \times 100\% / (A+B)-C$, где А – число видов данной группы в первом сообществе, В – число видов данной группы во втором сообществе, а С – число видов, общих для двух сообществ. Индекс выражается в процентах сходства.

Первый фитоценоз – сосняк-черничник: сосна обыкновенная, черника, брусника, зеленый мох, майник двулистный, седмичник европейский, ландыш майский, гудьера ползучая, грушанка круглолистная. Второй фитоценоз – сосняк-брусничник-зеленомошник: сосна обыкновенная, брусника, зеленый мох, ландыш майский, грушанка средняя, зимолубка, вереск обыкновенный, кукушник, плаун булавовидный.

2. Рассчитайте индекс сходства двух фитоценозов (растительных компонентов биоценозов), используя формулу Жаккара (см. предыдущее задание): первый располагается в заповеднике, другой – в соседнем лесу, где отдыхают люди.

Список видов первого фитоценоза: дуб черешчатый, липа, лещина, осока волосистая, мужской папоротник, подмаренник Шультеса, сныть обыкновенная.

Список видов нарушенного фитоценоза: дуб черешчатый, яблоня домашняя, липа, одуванчик лекарственный, подорожник большой, осока волосистая, земляника лесная, сныть обыкновенная, крапива двудомная, горец птичий, лопух большой, череда.

Выпишите названия видов, которые исчезли из сообщества дубравы под действием вытаптывания. Выпишите названия видов, которые появились в дубраве благодаря вытаптыванию и другим процессам, сопутствующим отдыху людей в лесу. Используя дополнительную литературу, запишите против каждого названия вида его краткую экологическую характеристику (предпочитаемые биотопы, отношение к антропогенным факторам и др.)

3. Выберите из списка названия животных, которых можно отнести к консументам второго порядка: серая крыса, слон, тигр, дизентерийная амеба, скорпион, паук, волк, кролик, мышь, саранча, ястреб, морская свинка, крокодил, гусь, лисица, окунь, антилопа, кобра, степная черепаха, виноградная улитка, дельфин, колорадский жук, бычий цепень, кенгуру, божья коровка, белый медведь, медоносная пчела, кровососущий комар, стрекоза, яблоневая плодожорка, тля, серая акула.

4. Из перечисленных названий организмов выберите продуцентов, консументов и редуцентов: медведь, бык, дуб, белка, подосиновик, шиповник, скумбрия, жаба, ленточный червь, гнилостные бактерии, баобаб, капуста, кактус, пеницилл, дрожжи.

5. Составьте пять цепей питания. Все они должны начинаться с растений (их частей) или мертвых органических остатков (детрита). Промежуточным звеном в первом случае должен быть дождевой червь; во втором – личинка комара в пресном водоеме; в третьем – комнатная муха; в четвертом – личинка майского жука; в пятом – инфузория туфелька. Все цепи питания должны заканчиваться человеком. Предложите наиболее длинные варианты цепей. Почему количество звеньев не превышает 6–7?

6. Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

7. Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько понадобится фитопланктона, чтобы выросла одна щука весом 10 кг (пищевая цепь: фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – окунь – щука). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

8. Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один медведь, весом в 300 кг (пищевая цепь: фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – лосось – медведь). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

9. Вес самки одного из видов летучих мышей, питающихся насекомыми, не превышает 5 грамм. Вес каждого из двух ее новорожденных детенышей – 1 грамм. За месяц выкармливания детенышей молоком вес каждого из них достигает 4.5 грамма. На основании правила экологической пирамиды определите, какую массу насекомых должна потребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство. Чему равна масса растений, сохраняющаяся за счет истребления самкой растительноядных насекомых?

10. Для того чтобы выжить, серой жабе необходимо съедать в день 5 г слизней – вредителей сельскохозяйственных культур. На площади в 1 га обитает около 10 жаб. Рассчитайте массу вредителей, которых уничтожат жабы, на небольшом поле площадью 10 га за теплое время года (с мая по конец сентября – 150 дней).

11. В еловом лесу, расположенном выше течения равнинной реки, которую перегородили плотиной гидроэлектростанции, начались смены тра-

вянистого покрова. Вначале под пологом елей росли кислица, майник и седмичник. Постепенно они были заменены черникой и зеленым мхом, позже появился влаголюбивый злак молиния и мох кукушкин лен. Ели стали погибать и вываливаться. Проростки ели погибали на ранних стадиях развития. Постепенно кукушкин лен был вытеснен сфагнумом. Почему произошли эти изменения? Можно ли их назвать сукцессией еловой экосистемы? Что произойдет в дальнейшем с еловым лесом?

12. Почему у песка ноги короче, а ушные раковины меньше, чем у рыжей лисицы?
13. Почему пингвины, живущие в условиях крайнего севера, и верблюды, живущие в пустынях, сбиваются вместе в плотную кучу? При каких условиях обитания это происходит?
14. При совместном обитании растений, разных по высоте, фитоценоз часто приобретает четкое ярусное сложение: ассимилирующие надземные органы растений и подземные их части располагаются в несколько слоев, по-разному используя среду. Вспомните, какие ярусы составляют сообщество типичного широколиственного леса. Составьте его вертикальную структуру, используя ниже перечисленные виды животных и растений (обратите внимание на то, что некоторые животные могут перемещаться из одного яруса в другой): мокрицы, синица большая, дуб черешчатый, калина обыкновенная, бересклет бородавчатый, норы кроликов и барсуков, крот, боярышник, липа мелколистная, поползень обыкновенный, неясыть обыкновенная, певчий дрозд, жук-навозник, дождевой червь, крушина ломкая, черемуха.
15. Почему почти все животные, выращиваемые человеком для использования в пищу, – травоядные?
16. Какое сообщество выделяет наибольшее количество кислорода в атмосферу? Пустыня, болото или тропический дождевой лес?
17. Постройте пирамиду чисел пищевой цепи растения → кузнечики → лягушки → ужи → ястреб–змееяд, предполагая, что животные каждого трофического уровня питаются только организмами предыдущего уровня. Биомасса растений на исследуемой территории составляет 40 тонн. Биомасса 1–го побега травянистого растения 5 г (0,005 кг); 1–го кузнечика – 1 г (0,001 кг); 1–ой лягушки – 10 г (0,01 кг); 1–го ужа – 100 г (0,1 кг); 1–го змееяда – 2 кг.
18. Прокомментируйте следующее высказывание: «Чем выше иерархический уровень в нарушаемой экосистеме, тем пагубнее последствия для человека».

РАЗДЕЛ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

1. Выберите из предложенного списка исчерпаемые невозобновимые природные ресурсы: рыбы, растения, энергия морских приливов, энергия ветра, уголь, атмосферный воздух, птицы, нефть, воды океанов, пресные воды, железосодержащие руды, почва, солнечная энергия, медный колчедан, полиметаллические руды, природный газ, поваренная соль, леса, солнечный свет, млекопитающие, торф, жемчуг.
2. Расположите перечисленные источники получения энергии в порядке убывания их экологической безопасности: гидроэлектростанции (ГЭС) на равнинных реках; ГЭС на горных реках; атомные электростанции; солнечные станции; теплоэлектростанции (ТЭЦ) на угле; ТЭЦ на природном газе; ТЭЦ на торфе; ТЭЦ на мазуте; приливно-отливные электростанции; ветряные электростанции.
3. Дайте прогноз состояния окружающей среды при понижении концентрации углекислого газа в атмосфере.
4. Расчеты, проведенные учеными, говорят о том, что в ближайшие 150–180 лет количество атмосферного кислорода сократится на одну треть по сравнению с настоящим временем. Какие виды человеческой деятельности способствуют сокращению доли кислорода в атмосфере?
5. Растительность Западной Европы, северо-востока США и некоторых других районов земного шара вырабатывает во много раз меньше кислорода, чем его потребляют промышленность и гетеротрофные организмы, обитающие на этих территориях. Почему на этих территориях сохраняется жизнь?
6. Рассмотрите таблицу, в которой показано количество выбрасываемых в атмосферу Москвы основных загрязняющих веществ в 1992 г.

ТАБЛИЦА. Поступление в атмосферу Москвы загрязняющих веществ (в тыс. т/г)

Загрязняющие вещества	Стационарные источники	Транспорт
Пыль	24,3	-
Оксид серы (IV)	51,3	-
Оксид углерода (II)	28,4	711,0
Оксиды азота	111,0	38,1
Летучие органические соединения	49,6	-
Нефтепродукты	3,6	162,2
Прочие	4,6	-

Рассчитайте, какое количество загрязняющих веществ в год (в тыс. т) выделяют в атмосферу Москвы транспорт и стационарные источники (заводы, фабрики и т.п.). Кто загрязняет атмосферу больше: транспорт или стационарные источники? Во сколько раз? Рассчитайте, сколько килограммов атмосферных загрязняющих веществ приходится в год на одного жителя Москвы (население Москвы составляет 10 млн человек).

7. Известно, что составляющие нефть вещества в воде в основном нерастворимы и, в сравнении с другими загрязнителями, слабо токсичны. Почему же загрязнение вод нефтепродуктами считается одним из самых опасных?

8. Ежегодно вследствие аварий на нефтепроводах и танкерах, промышленных и транспортных выбросов, мойки автомашин, судов, цистерн и трюмов танкеров в Мировой океан попадает 14 млн т нефти. Один грамм нефти (нефтепродуктов) способен образовать пленку на площади 10 м² водной поверхности. Определите площадь ежегодного загрязнения мировых водоемов.

9. Во льдах Гренландии, датированных 800 г. до н.э., содержится 0,0004 мкг свинца на 1 кг льда. Льды, образовавшиеся в 1753 г., содержат свинца в 25 раз больше; лед, образовавшийся в 1969 г., содержит 0,2 мкг свинца на 1 кг, т.е. в 500 раз больше. Объясните, как свинец попадает в льды Гренландии. Почему содержание свинца во льдах растет?

10. Сплав срубленных деревьев по рекам экономически очень выгоден (не надо строить дороги, использовать дорогостоящую технику и т.д.). Почему экологи против такой транспортировки, особенно если деревья не связываются в плоты, а сплавляются поодиночке?

11. В степных экосистемах в течение длительного времени формировались самые плодородные почвы: черноземные и каштановые. В 50-е г. XX в. в СССР и в Канаде проводилось освоение целинных земель: распашка степей для выращивания на них пшеницы и других зерновых культур. Почему некоторые ученые выступали против распашки степей и использования их для выращивания сельскохозяйственных культур? К каким последствиям может привести частая обработка (в первую очередь отвальная вспашка) почвы в степи?

12. В степях до появления человека обитало большое количество травоядных животных. В североамериканских прериях паслось 75 млн бизонов, 40 млн вилорогих антилоп, не считая грызунов. Евразийские травяные кущи с аппетитом объедали десятки миллионов туров, диких лошадей и куланов, 10 млн сайгаков, 5 млн дзеренов, 20 млн сурков, несчетные орды мел-

ких грызунов и крупных степных птиц: дроф и стрепетов. Почему же подавляющая часть этих огромных стад исчезла с лика планеты?

13. Среди перечисленных животных есть исчезнувшие по вине человека, находящиеся на грани исчезновения и спасенные человеком от вымирания. Распределите указанные виды по соответствующим колонкам таблицы.

Сайгак, дронг, кулан, лошадь Пржевальского, тарпан, бизон, зубр, стеллерова корова, белый медведь, индийский носорог, лось, синий кит, кашалот, калан, джейран, тур, странствующий голубь, бобр, соболь, слоновая черепаха, зебра-квагга, выхухоль, выдра, краснозобая казарка, журавль-стерх, гепард, дрофа, моа (гигантский страус).

Таблица. Роль человека в судьбе некоторых видов животных

Исчезнувшие виды	Виды, находящиеся на грани исчезновения	Виды, спасенные от вымирания

14. В связи со сносом старых зданий и закрытия чердачных помещений резко снизилась численность сизого голубя. Как вы думаете, скажется ли это на численности ястребов в прилегающих лесах

15. Почему хищные птицы (например, ястреб) более чувствительны к загрязнению среды пестицидами, чем разноядные (например, серая ворона, грач)?

16. Одна тонна разлитой нефти может образовать пленку на поверхности воды на площади 20 км². Найти, какое количество сорбента понадобится для сбора нефтяной пленки, приходящейся на 1 км² поверхности морской воды, если один килограмм сорбента может впитать 8 л нефти. Средняя плотность нефти 820 кг/м³

17. Цель задания — составить упрощенную математическую модель взаимоотношений хищника и жертвы в сообществе. Начальная численность популяции оленя (жертвы) составляет 2000 особей. Оленями питаются два хищника — волк и пума. Выжившая к концу каждого года часть популяции оленей увеличивает свою численность на 40%. Начальная численность популяции волков составляет 15 особей, один волк потребляет по 30 оленей ежегодно, годовой прирост популяции волков составляет 10%. Начальная численность пум неизвестна, одна пума потребляет по 20 оленей ежегодно, годовой прирост популяции пум составляет 20%. Смертность оленей по иным причинам равна нулю. Смертность волков и пум равна нулю.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Термин «экология» был введен в научный обиход в 1866 г.:

- а) Ю. Либихом;
- б) В. В. Докучаевым;
- в) Э. Геккелем;
- г) Н. А. Северцевым.

2) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Общая экология – это наука, изучающая:

- а) общенаучные методы познания действительности;
- б) конкретные группы живых организмов и их связи со средой обитания;
- в) совокупность организмов вместе с окружающей средой;
- г) реакции компонентов окружающей среды на антропогенные воздействия.

3) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Синэкология занимается изучением:

- а) связей отдельных организмов с окружающей средой;
- б) связей отдельных видов с окружающей средой;
- в) структуры и функционирования популяций;
- г) структуры и функционирования природных сообществ и экосистем.

4) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Наука о взаимодействии с окружающей средой биосферы называется:

- а) социальной экологией;
- б) глобальной экологией;
- в) урбоэкологией;
- г) общей экологией.

5) Выберите правильные ответы (от 0 до 5) из предложенных вариантов. К направлениям инженерной экологии относятся:

- а) агроэкология;
- б) биоресурсная экология;
- в) экологическая эргономика;⁷
- г) транспортная экология;
- д) промышленная экология.

6) Выберите правильные ответы (от 0 до 5) из предложенных вариантов. Экология как наука решает следующие задачи:

- а) консервация эталонных участков биосферы;
- б) создание научной основы рационального природопользования;
- в) экологическая индикация свойств и компонентов среды;
- г) обоснование перехода от хозяйства к промыслу;
- д) регуляция численности человечества на Земле.

7) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Математическими моделями, учитывающими случайные параметры, имеющиеся в реальных системах, являются:

- а) детерминистские модели;
- б) стохастические модели;

в) оптимизационные модели;

г) игровые модели.

8) Выберите правильные ответы (от 0 до 5) из предложенных вариантов. К методам экологических исследований относятся:

а) закладка и описание пробных площадей и учетных площадок;

б) мечение животных;

в) эксперименты в природных условиях;

г) математическое моделирование;

д) модифицированные методы физиологии.

9) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Математическая модель Вольтерра–Лотки, посвящена простейшей экологической системе:

а) хозяин-квартирант;

б) хозяин-симбионт;

в) хищник-жертва;

г) хищник-хищник.

10) Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).

1. Математическая модель биосферы «Гея» была разработана под руководством Д. Медоуза (1972);8

2. Первой моделью прогнозирования расхода ресурсов была модель Т. Мальтуса (1798);

3. Модель М. Месаровича и Э. Пестеля описывает мировую систему как совокупность региональных систем;

4. Математические модели помогают подтвердить данные, полученные в ходе эксперимента.

11) Восстановите правильную последовательность этапов построения математических моделей:

1. разработка математической теории, описывающей изучаемые процессы;

2. изучение реальных явлений, которые нужно смоделировать;
3. расчет на основе модели и сличение результатов с действительностью.

12) Восстановите правильную последовательность этапов системного анализа решения практических экологических задач:

1. моделирование;
2. оценка возможных стратегий;
3. внедрение результатов;
4. выбор проблемы;
5. выбор путей решения задач;
6. постановка задачи и ограничение степени ее сложности;
7. установление иерархии целей и задач.

13) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Закон ограничивающих факторов был сформулирован в 1909 г.:

- а) Ю. Либихом;
- б) В. Шелфордом;
- в) Г. Одумом;
- г) Ф. Блехманом.

14) Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).

1. Согласно правилу одного процента изменение энергетики природной системы в пределах 1 % не выводит ее из равновесного состояния;⁹

2. Наилучшими шансами на самосохранение обладает система, которая в наименьшей степени способствует поступлению извне энергии и информации;

3. Одни факторы могут усиливать или смягчать силу действия других факторов среды;

4. Выносливость организма определяется наиболее сильным звеном в цепи его экологических потребностей.

15) Назовите термины, исходя из определения следующих понятий:

1. Наука о взаимосвязях живых существ между собой и окружающих их неорганической природой – ...;
2. Раздел экологии, изучающий индивидуальные организмы или отдельные виды, – ...;
3. Раздел экологии, изучающий жизнь отдельных популяций, определяющий причины их изменений, – ...;
4. Раздел экологии, занимающийся изучением сообществ, экосистем и среды их обитания, –

16) Чем отличаются первоначальные и современные определения экологии как науки? Чем обусловлены эти различия?

17) Прокомментируйте высказывание Э. Геккеля: «Экология –это познание экономики природы...».

18) В чем состоят функциональные различия и задачи теоретической и прикладной экологии?

19) Что такое «экологизация знаний» и чем она обусловлена?

20) Почему необходимы каждому члену общества, в то числе и инженерно-техническим работникам, экологическая культура и экологическое образование?

21) Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).

1. Аменсализм чаще всего встречается у животных;
2. Межвидовые отношения всех типов ведут к регуляции численности организмов и подбору видов в сообществах;
3. Конкурентные отношения могут протекать в форме совместного мирного существования;
4. Рано или поздно один конкурирующий вид вытесняет другой из данного сообщества.

22) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

К внутривидовой и межвидовой конкуренции не относятся взаимоотношения:

- а) серой и черной крыс;
- б) соболя и куницы-харзы;
- в) самцов лося в период осеннего гона;
- г) бычьего цепня и человека.

23) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Закон конкурентного исключения был сформулирован в 1930-х годах:

- а) Э. Геккелем;
- б) Г. Ф. Гаузе;
- в) А. Лоткой;
- г) В. Вольтерра.

24) Назовите термины, исходя из определения следующих понятий:

1. Чередование через определенные промежутки времени у организмов определенных физиологических явлений –...;
2. Реакция живых организмов на сезонные изменения продолжительности дня – ...;
3. Виды, у которых физиологические перестройки в цикле развития не зависят от длины дня, – ...;
4. Наука о закономерностях сезонного развития природы –...;
5. Вся сумма воздействий, которую оказывают друг на друга живые существа, – ...;
6. Животные, питающиеся другими животными, которых они ловят и умерщвляют, – ...;
7. Форма связей между видами, при которой организм-потребитель использует живого хозяина не только как источник пищи, но и как место постоянного или временного обитания, – ...;
8. Форма взаимоотношений между двумя видами, при которой деятельность одного из них доставляет пищу и убежище другому, – ...;
9. Взаимовыгодные отношения видов, при которых ни один вид не может существовать без другого, – ...;

10. Форма биотических отношений, при которой сожительство двух видов на одной территории не влечет для них ни положительных, ни отрицательных последствий – ...;

11. Форма межвидовых отношений, при которой для одного из двух взаимодействующих видов последствия совместного обитания отрицательны, тогда как другой не получает от них ни вреда, ни пользы – ...;

12. Взаимоотношения, возникающие между видами со сходными экологическими требованиями, –

25) Что такое экотон и каковы причины краевого эффекта?

26) Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).

1. Гетеротрофы нуждаются в поступлении таких неорганических соединений, как кислород и вода;

2. Запасов неорганических соединений в любом местообитании хватает на бесконечно долгое время;

3. В экосистемах поток атомов вызывается жизнедеятельностью организмов;

4. Экосистема – понятие, применимое только к участкам суши, занятым определенными фитоценозами.

27) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Учение об экосистемах было создано в 1935 г.:

а) А. Тенсли;

б) В. Н. Сукачевым;

в) Ф. Клементсом;

г) К. Мёбиусом.

28) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Учение о биогеоценозах было создано в 1942 г.:

а) А. Тенсли;

б) В. Н. Сукачевым;

в) Ф. Клементсом;

г) К. Мебиусом.

29) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Абиотическая часть биоценоза называется:

- а) экотипом;
- б) экотопом;
- в) геоценозом;
- г) биоценозом.

30) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Согласно правилу пирамиды биомассы:

- а) общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном уменьшается;
- б) на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени, меньше, чем на последующем;
- в) суммарная масса растений сообщества оказывается больше, чем биомасса всех фитофагов;
- г) на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени, больше, чем на последующем.

31) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Согласно правилу пирамиды чисел:

- а) общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном уменьшается;
- б) на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени, меньше, чем на последующем;
- в) суммарная масса растений сообщества оказывается больше, чем биомасса всех фитофагов;
- г) общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном увеличивается.

32) Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).

1. Наибольшей первичной продуктивностью на Земле обладают степные сообщества;

2. Чистая первичная продукция агроценоза частично поедается вредителями;

3. В агроценозах действие искусственного отбора ослаблено;

4. В отличие от природного биоценоза, агроценоз имеет повышенную устойчивость.

33) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Для океана правило пирамиды биомасс имеет «перевернутый вид», так как:

а) на низших трофических уровнях преобладает тенденция к накоплению биомассы;

б) на низших трофических уровнях преобладает тенденция к уменьшению биомассы;

в) на низших трофических уровнях преобладает тенденция к накоплению биомассы;

г) на низших трофических уровнях преобладает тенденция к уменьшению биомассы.

34) Назовите понятия, исходя из следующих определений:

1. Любая совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ, — ...;

2. Однородный участок земной поверхности с определенным составом живых компонентов и факторов неживой природы, динамично взаимодействующих друг с другом путем обмена веществ и энергии, — ...;

3. Автотрофные организмы экосистемы, способные строить свои тела за счет неорганических соединений, — ...;

4. Гетеротрофные организмы экосистемы, потребляющие готовое органическое вещество, — ...;

5. Организмы, живущие в экосистемах за счет мертвого органического вещества, — ...;

6. Цепи взаимосвязанных видов, последовательно извлекающих материалы и энергию из исходного пищевого вещества, — ...;

7. Трофические цепи, начинающиеся с фотосинтезирующих организмов, — ...;

8. Трофические цепи, которые начинаются с отмерших останков растений, трупов и экскрементов животных, — ...;

9. Органическая масса, создаваемая растениями за единицу времени, — ...;

10. Прирост в экосистеме за единицу времени массы консументов — ...;

11. Суммарная масса организмов данной экологической группы или всего сообщества в целом —

35) Постройте пирамиду чисел пищевой цепи: растения → кузнечики → лягушки → ужи → ястреб-змееяд, предполагая, что животные каждого трофического уровня питаются только организмами предыдущего уровня. Биомасса растений на исследуемой территории составляет 40 тонн. Биомасса 1-го побега травянистого растения 5 г (0,005 кг); 1-го кузнечика — 1 г (0,001 кг); 1-ой лягушки — 10 г (0,01 кг); 1-го ужа — 100 г (0,1 кг); 1-го змееяда — 2 кг.

36) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Термин «биосфера» был предложен в 1875 г.:

а) Ж.-Б. Ламарком;

б) Э. Зюссом;

в) В. И. Вернадским;

г) П. Тейером де Шарденом.

37) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Учение о биосфере было создано:

а) Ж.-Б. Ламарком;

б) Э. Зюссом;

в) В. И. Вернадским;

г) П. Тейером де Шарденом.

38) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Создание социально-экономической концепции биосферы
связано с именем:

а) Э. Зюсса;

б) В. В. Докучаева;

в) В. И. Вернадского;

г) Э. Леруа.

39) Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).

1. Учение о биосфере является крупным открытием естествознания;

2. Самой существенной особенностью биосферы является биогенная миграция атомов, вызываемая энергией Солнца;

3. Биосфера является термодинамической оболочкой с температурой от +100° до -100° С;

4. Верхняя граница биосферы проходит на высоте свыше 22 км над уровнем моря.

40) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

В океанах нижняя граница жизни достигает глубины:

а) 2 км;

б) 5 км;

в) 8 км; 61

г) 11 км.

41) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Примером биогенного вещества биосферы является:

а) битум;

б) почва;

в) базальт;

г) кора выветривания.

42) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Примером биокосного вещества биосферы является:

а) нефть;

б) почва;

в) гранит;

г) природный газ.

43) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Энергетическая функция живого вещества биосферы заключается:

а) в химическом превращении веществ;

б) в аккумуляции продуцентами солнечной энергии;

в) в переносе веществ против силы тяжести и в горизонтальном направлении;

г) в извлечении и накоплении живыми организмами биогенных элементов биосферы.

44) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Углерод в биосфере Земли представлен чаще всего:

а) CO;

б) CO₂;

в) C₆H₁₂O₆;

г) (C₆H₁₀O₅)_n.

45) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

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 Ca²⁺ и CO₃²⁻;

г) через создание карбонатных систем.64

46) Выберите номера правильных суждений (от 0 до 4).

1. Круговорот азота в биосфере носит замедленный характер;
2. Атмосферный азот способны поглощать денитрифицирующие бактерии;
3. Клубеньковые бактерии синтезируют нитраты;
4. В процессе грозовых разрядов способны образовываться оксиды азота.

47) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Термин «ноосфера» был предложен в 1927 г.:

- а) В. И. Вернадским;
- б) Э. Леруа;
- в) П. Тейром де Шарденом;
- г) Э. Зюссом.

48) Выберите правильные ответы (от 0 до 5) из предложенных вариантов. К глобальным экологическим проблемам не относятся:

- а) парниковый эффект и потепление климата на Земле;
- б) рост дефицита водных ресурсов;
- в) обезлесивание и опустынивание;
- г) ухудшение состояния среды обитания жителей г. Москва;
- д) загрязнение пестицидами полей Краснодарского края.

49) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Численность населения Земли достигла 1 млрд.:

- а) в 1780 г.;
- б) в 1830 г.;
- в) в 1880 г.;
- г) в 1930 г.

50) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Согласно Киотскому протоколу, страны его подписавшие:

- а) должны выбрасывать антропогенный углекислый газ в объеме не меньшем, чем в 1990 г.;
- б) должны выбрасывать антропогенный углекислый газ в объеме не большем, чем в 1990 г.;
- в) должны выбрасывать антропогенный углекислый газ в объеме не меньшем, чем в 2000 г.;
- г) должны выбрасывать антропогенный углекислый газ в объеме не большем, чем в 2000 г.

51) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

К экологическим функциям леса не относится:

- а) сохранение экологического равновесия;
- б) почвозащитная;
- в) рекреационная;
- г) источник пищевых продуктов для человека.

52) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Факторы, возникающие в результате деятельности человека, называются:

- а) абиотическими;
- б) биотическими;
- в) антропоцентрическими;
- г) антропогенными.

53) Восстановите в историческом плане последовательность этапов воздействия человека на биосферу:

1. Усиление влияния на природу с коренным преобразованием части экосистем;

2. Изменение экосистем через пастьбу скота, ускорение роста трав путем их выжигания и т. п.;

3. Глобальное изменение всех экологических компонентов в целом в связи с неограниченной интенсификацией хозяйства;

4. Сверхинтенсивная охота без резкого изменения экосистем в период становления человечества;

5. Воздействие людей на биосферу лишь как обычных биологических видов.

54) Выберите правильные ответы (от 0 до 5) из предложенных вариантов. В структуру техногенной системы входят:

- а) промышленные объекты;
- б) коммунальные объекты;
- в) бытовые объекты;
- г) аграрные объекты;
- д) природные объекты.

55) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

Главным компонентом техногенной системы является:

- а) селитебная территория;
- б) рекреационные объекты;
- в) промышленные предприятия;
- г) культурные и учебные заведения.

56) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

К незаменимым природным ресурсам относится:

- а) уголь;
- б) нефть;
- в) метан;
- г) кислород.

57) Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

В большинстве случаев загрязнители — химические вещества действуют по типу:

- а) синергизма;
- б) антагонизма;
- в) суммации;
- г) нейтрализма.

58) Выберите правильные ответы (от 0 до 5) из предложенных вариантов. Ширина санитарно-защитной зоны зависит от следующих факторов:

- а) характер и мощность источника загрязнения;
- б) господствующее направление ветров;
- в) осуществление защитных мероприятий;
- г) гигиенические нормативы;
- д) токсичность выбросов данного предприятия.

59) Выберите правильные ответы (от 0 до 5) из предложенных вариантов. Постоянным наблюдениям в ходе мониторинга подвергаются концентрации в среде таких веществ как:

- а) бенз(а)пирен;
- б) фенолы;
- в) кислород;
- г) тяжелые металлы;
- д) пестициды.

60) Восстановите правильную последовательность этапов принятия решения по снижению экологического риска:

1. Оценка риска;
2. Анализ рисков;
3. Управление риском.