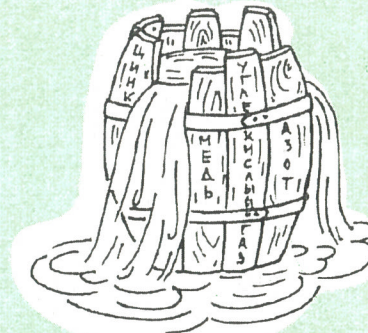
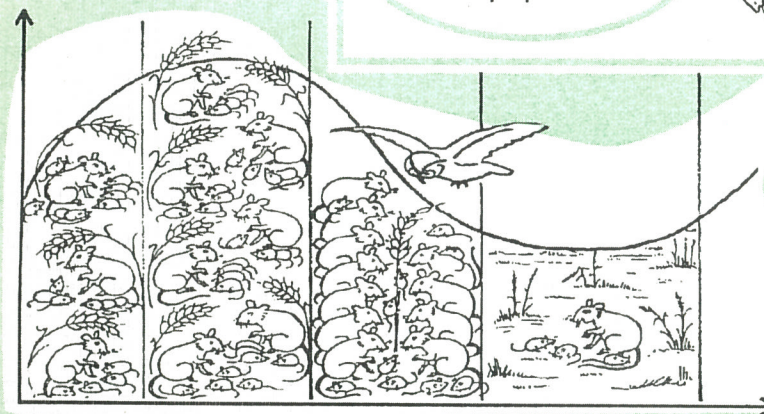


**КРАСНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР**



Часть 1
ЗАДАЧИ



**ЗАДАЧИ
И ВОПРОСЫ
ПО ЭКОЛОГИИ**

Л.Н. Ердаков
О.Н. Чернышова

10-11

АДМИНИСТРАЦИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОБЛАСТНОЙ КОМИТЕТ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Л.Н. Ердаков, О.Н. Чернышова

СБОРНИК
ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ
ПО ЭКОЛОГИИ

10–11 классы

ЧАСТЬ 1 (задачи)

3-е издание, переработанное и дополненное

Томск
2005

*Издание осуществлено при финансовой поддержке
администрации Томской области*

Ердаков Л.Н., Чернышова О.Н.

Сборник задач и вопросов по экологии для 10–11 классов.

Ч. 1 (задачи). — 3-е изд., перераб. и доп. — ИПЦ «Юпитер», 2005. — 76 с.

ISBN 5-86089-026-5

Сборник содержит задачи из многих разделов экологии и охраны природы. Они предназначены как для решения в классе, так и для домашней подготовки и контрольных работ. Эти же задания (особенно из главы «Экологическая специализация видов») могут пригодиться при освоении курсов ботаники и зоологии, придать им экологический аспект.

Задачник предназначен для проверки знаний учащихся школ и студентов педвузов на экзаменационных и контрольных работах.

ISBN 5-86089-026-5

© Ердаков Л.Н., Чернышова О.Н., 2005

ВВЕДЕНИЕ

Большинство задач по экологии, в отличие от математических, физических и химических, имеют приблизительное решение. Сочетание экологических характеристик организма, как правило, полифункциональное, и одна и та же адаптация может быть реализована организмом различно. Компенсация морфологических недочетов может произойти за счет этологических особенностей или по физиологическим причинам. Тем не менее, описано множество признаков традиционно объясняющих то или иное приспособление. Чаще всего ответ на задачу дается по наиболее распространенному толкованию в экологии. Естественно, этот ответ не единственно правильный, а просто наиболее приближенный к общему случаю. Преподаватель по желанию может, объяснив ответ, рассказать ученикам об имеющихся вариантах исключений. Каждая задача это всего лишь одна из иллюстраций многообразия экологических решений в нашем мире.

Решаются задачи в сопровождении длинного обсуждения при выборе характеристики и с объяснениями того, почему некоторые названные в задаче признаки не могут быть использованы для данного приспособления или в данной ситуации. Это тоже одно из отличий экологических задач от других.

Экологические задачи могут быть заданы на дом или решаться в классе на уроке. В том и в другом случае каждое решение должно быть разобрано и объяснено. Чаще всего эта работа имеет больший смысл, чем сам ответ на задачу.

1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И РЕСУРСЫ СРЕДЫ

В природе множество процессов и явлений воздействуют на живые организмы их особей популяции и биоценозы. Повышается ли температура, дует ли ветер, налетело ли на данную местность стая саранчи — все это приводит к изменениям в поведении численности и даже внешности живущих здесь организмов. Считается, что любой непосредственно воздействующий на организм агент среды, приводящий к изменению в данном организме (ответу на действие агента), является экологическим фактором.

Для жизни организма нужны разнообразные ресурсы среды, он их использует для самых различных надобностей. Ресурсы это тоже предметы и явления окружающего организм мира. Их легко спутать с факторами, тем более что некоторые ресурсы для организма одновременно являются и факторами. Но ресурсы организм потребляет, и поэтому по мере потребления их количество уменьшается, чего не происходит с факторами. Этот раздел предназначен для закрепления знаний о факторах и ресурсах среды.

1. Чем отличаются биотические факторы от абиотических — по вызывающим их причинам, по силе воздействия, по избирательности действия на организм?
2. Что за экологический фактор «глубина»? Посредством чего она воздействует на организм?
3. Понижение температуры происходит одновременно в соленых и очень соленых водах. В одном месте соленость оказывается оптимальной для местных крабов, что произойдет с популяцией крабов? Какой из факторов в данном случае ослабит действие высокой температуры?
4. Солнечное излучение может выступать как экологический фактор, а может — как ресурс среды. В каком случае оно является ресурсом? Сформулируйте на этом примере отличие экологического фактора от ресурса среды.
5. Вода может выступать как экологический фактор, а может — как ресурс среды. В каком случае она является ресурсом? Сформулируйте на этом примере отличие экологического фактора от ресурса среды.

6. Пространство может выступать как экологический фактор, а может оказаться ресурсом, за который идет борьба. Придумайте иллюстрации последнего. Сформулируйте на этом примере отличие экологического фактора от ресурса среды.
7. Что может оказаться ресурсом для растительного организма?
8. Что может оказаться ресурсом для организма животного?
9. В каких случаях организм может становиться ресурсом для другого или других организмов? О каком организме здесь идет речь, о живом или мертвом?
10. Перечислите возможные способы добычи растениями своих ресурсов.
11. Как добывают свои ресурсы хищные животные? Что у них для этого есть за приспособления и все ли они у хищников одинаковы?
12. Как добывают свои ресурсы растительноядные животные (плодоядные формы)? Что у них за пищевые ресурсы?
13. Как добывают свои пищевые ресурсы зеленоядные и семеноядные животные? Что за ресурсы им необходимы?
14. Как добывают свои пищевые ресурсы падальщики и мертвотеды? Какие у них пищевые ресурсы и какие приспособления для их добычи и потребления?
15. «Исчерпаемые» ресурсы, что это такое? Их возможные отличия от «неисчерпаемых» ресурсов.
16. Парадокс современности — почти исчерпаны «неисчерпаемые» ресурсы и достаточно много пока «исчерпаемых». Объясните, как это случилось.
17. Какими способами человек успешно исчерпывает «неисчерпаемые» ресурсы? Чем это ему может угрожать?
18. Как добывают свои пищевые ресурсы паразиты? Что за адаптации они имеют для этого?
19. Какие адаптации имеют пустынные растения? К действию каких факторов и к дефициту каких ресурсов они приспособлены? Почему они страдают, если мы изменим климат пустыни?
20. Какие адаптации имеют пустынные животные? К действию каких факторов и дефициту каких ресурсов они приспособлены? Почему они страдают, если мы изменим климат пустыни?

21. Какие механизмы в организме млекопитающего «включаются» при постепенном понижении температуры среды? Перечислить их по очереди.
22. Перечислить приспособления животных для передвижения в снегу. Как для этого приспособлены организмы?
23. Почему у крота маленькие глаза, а шерсть «плюшевая»? С действием каких экологических факторов связана такая внешность животного?
24. Как узнают птицы, что пора лететь на юг? Какие сигнальные факторы диктуют им сроки отлета?
25. Как узнает заяц, что пора сменить серую шубу на белую? Почему он часто белеет не вовремя? Какие сигнальные факторы диктуют ему сроки линьки?
26. Чем «оснащен» хорек для успешной ловли мышей? Как особенности пищевого ресурса отразились на внешности хорька?
27. Какие факторы одновременно могут оказаться и ресурсами для организмов? Почему?

2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ У ВИДОВ

Виды организмов для своей жизни и размножения обязательно потребляют какой-нибудь ресурс. Многие из них оказываются потребителями общего ресурса, и тогда им приходится конкурировать за него. Выигрывают в таком соревновании те, кто лучше приспособлен — специализирован в потреблении именно такого ресурса. Иными словами, в выигрыше оказывается лучший специалист.

Для эффективного потребления важны очень многие особенности организма. Из хищников, преследующих добычу, выигрывает тот, кто быстрее ее догоняет. Если же пища плотоядного прячется на деревьях, то более сыт тот, кто лучше лазает. В воде выиграть конкуренцию можно, лучше плавать, лучше нырять, лучше маскируясь или дольше находясь под водой.

Таким образом, специализация может проходить по любой характеристике организма, и это постоянно происходит в живой природе.

Примитивными экологическими знаниями обладает и любой далекий от экологии человек, они накапливаются у него с увели-

чением жизненного опыта. Этот процесс можно ускорить и интенсифицировать. Решая задачи, можно повысить уровень экологических знаний, систематизировать их и тем самым начать глубже понимать процессы и явления живой природы. Вариантов задач и вопросов по экологической специализации у организмов предлагается несколько, каждый из них оговаривается в коротких справках, предваряющих соответствующие разделы задачника.

2.1. Специализация к воздушному, водному и наземному обитанию

По короткому описанию морфологических особенностей животного можно определить характер его полета, плавания или передвижения по земле. Исходя из заданного набора признаков, можно предположить, как летает животное — бесшумно, быстро, планируя и т. д.

Особенности плавания рассмотрены шире — они включают разные комплексы приспособлений к жизни в воде. Это и способы дыхания, и запасаения воздуха, и приспособления для гребли, а также различные формы тела, связанные с особенностями подводного образа жизни.

Конструкции животных, ведущих сухопутный образ жизни, тоже могут быть различными. Одни животные бегают, другие — лазают по деревьям, а есть и такие, кто живет в норах под землей.

Свое решение задачи неплохо бы подтвердить указанием на конкретный организм, обладающий именно такой конструкцией и такими особенностями полета или, скажем, плавания. Одновременно можно обсудить то, как использует организм эти свои особенности, как они связаны с образом его жизни. Животные в этом разделе предлагаются самой различной таксономической принадлежности — от кишечнополостных до млекопитающих.

2.1.1. Специализация к полету

28. Широкие крылья, рыхлое оперение (покровы), закругленные крылья.
29. Широкие крылья, широкий хвост, коренастое туловище, крупная птица.

30. Узкие крылья, длинные крылья, длинный хвост, часто с удлиненными краевыми или средними перьями.
31. Длинные крылья, короткий хвост, узкие крылья.
32. Под влиянием каких условий среды может эволюционно сформироваться бескрылая птица?

2.1.2. Специализация к плаванию

2.1.2.1. Рыбы

33. Округлое тело, плоское, сплюснуто с боков, плохо выражен хвост.
34. Тело длинное, плоское, сплюснутое с боков.
35. Тело круглое в поперечном сечении, плохо выражены плавники.
36. Короткое, широкое и толстое тело, заключенное в крепкий костяной панцирь.
37. Вытянутое сжатое с боков тело, у которого соотношение длины и ширины относится как 5 : 1, мощный хвост.
38. Перечислите адаптации рыб к жизни в воде при недостатке кислорода.

2.1.2.2. Насекомые

39. Продолговатое тело, брюшко с придатками, придатки на брюшке — жабры, придатки на брюшке — весла.

2.1.3. Специализация к сухопутному существованию

40. Длинные ноги, мало пальцев, роговые чехлы на пальцах (копыта), длинная шея, хороший слух.
41. Скакательные конечности (задние), небольшая голова, слабо развиты передние конечности, хорошее зрение.
42. Острые коготки, плотное телосложение, хвост — балансир или парашют, хорошее зрение.
43. Длинные сильные пальцы, вместо когтей — ногти, гибкое тело, длинные конечности, длинный тонкий хвост, короткая шея, хорошее зрение.
44. Острые коготки, хорошее зрение, плотное телосложение, точные прыжки.

45. Острые копыта, короткие мощные конечности, плотное телосложение, острое зрение, хорошая координация движений.
46. Цилиндрическое тело, способность одинаково быстро двигаться и вперед, и назад, конический, способный раздвигать субстрат передний конец тела.

2.2. Пищевая специализация

Приспособление к различным способам питания у животных является важной экологической адаптацией. Разнообразие пищи влечет за собой разнообразие ее потребителей. Однако и избыток одного какого-либо продукта приводит к увеличению числа и разнообразия потребителей. Далее конкуренция за него ведет к экологическому смещению признаков и дальнейшему разделению конкурентов. Это тоже влечет за собой увеличение разнообразия экологических форм.

По особенностям телосложения, конечностей, ротового аппарата нужно определить, чем питается данное животное. Определив, назвать животное, имеющее такую совокупность признаков.

Пример решения такой задачи.

Дано: прямой мощный острый клюв, цепляющиеся короткие ноги, очень жесткий хвост, длинный тонкий зазубренный язык.

Ответ: птица долбит кору и древесину деревьев (дятел).

2.2.1. Птицы

47. Острые коготки, цепляющиеся конечности, клюв загнутый, лапки короткие, порхающий полет, короткая шея.
48. Длинный клюв, способность неподвижно висеть в воздухе, малая величина тела, несовершенный теплообмен.
49. Крючковатый клюв, острые кривые когти, мягкое оперение, большие глаза, большие уши.
50. Крючковатый клюв, острые кривые когти, роговые шипики на подошвах, мощные, часто голые лапы.
51. Короткие цепляющиеся ноги, острые коготки, длинный иногда загнутый клюв.

2.2.2. Звери

- 52. Короткое тело, длинный хвост, цепляющийся хвост, задние ноги длиннее передних, сильнее передних.
- 53. Большие клыки, крупные хищные зубы, ходильные и прыгательные ноги, острое зрение, острые втяжные когти.

2.2.3. Насекомые

- 54. Очень длинный хоботок, большие крылья, цепляющиеся ноги, крупные (длинные) усики.

2.3. Биотическая специализация

(подобрать среду обитания животного по сочетанию телосложения, конечностей, органов чувств)

- 55. Вальковатое тело, шеи нет, ушных раковин нет, передние конечности лопатообразны. Шерсть короткая, легко заглаживается вперед и назад. Глаза малы, скрыты под кожей.
- 56. Вальковатое тело, плоская лопатообразная голова без шеи, когти на передних конечностях длиннее самих конечностей, короткая шерсть, глаза очень мелкие, уши тоже.
- 57. Продолговатое тело с хорошо выраженной шеей, длинные цепляющиеся конечности, хорошо развиты пальцы, длинная шерсть, крупные глаза.
- 58. Короткое тело, длинная шея, большая голова с мощным клювом, цепляющиеся короткие конечности с острыми коготками, жесткий короткий хвост.
- 59. Короткое тело, короткие шея, лапы и хвост, острые коготки, загнутый клюв (бывает, что надклювье загнуто вниз, а подклювье — вверх).
- 60. Мощные задние конечности и мало развитые передние, длинный хвост, бывает и с кисточкой на конце, длинные уши, большие глаза.
- 61. Короткое тело, короткая шея, длинные пальцы с присосками на концах, большие глаза, короткие уши (ушей нет совсем).
- 62. Короткое тело, длинный цепляющийся хвост, острые коготки на пальцах, длинные вибриссы (усы).

- 63. Длинная шея, длинный клюв, обтекаемое тело, короткий хвост, лапы на самом конце тела по бокам хвоста, снабжены плавательными перепонками.
- 64. Влажная кожа, шеи нет, выпуклые глаза, рот без зубов на верхней челюсти, пальцы без ногтей, соединены плавательными перепонками.

2.4. Приспособления животных к среде обитания

В этом разделе заранее задается среда обитания или тип питания животного. Это влечет за собой особенности телосложения и деятельности организма, способы его передвижения. В каждой задаче предлагается набор таких признаков, но не все они соответствуют особенностям местообитания или трофической группы. Из предложенных признаков нужно «собрать» трофического специалиста, отбросив неподходящие позиции (можно привести пример такого специалиста).

Пример решения задачи.

Дано: птица питается на деревьях, долбит их кору, вытаскивая насекомых. Набор признаков: 1. Крючковатый клюв. 2. Клюв небольшой, мягкий. 3. Прямой мощный острый клюв. 4. Голова маленькая на очень длинной шее. 5. Голова большая. 6. Шея средней длины. 7. Когти прямые тупые. 8. Когти большие кривые. 9. Когти небольшие острые. 10. Хвост большой лирообразный. 11. Длинный мягкий хвост. 12. Хвост короткий жесткий. 13. Ноги длинные. 14. Ноги короткие. 15. Язык мягкий лижущий. 16. Язык длинный тонкий зазубренный. 17. Язык короткий.

Ответ: признаки 3, 5, 6, 9, 12, 14, 16 (дятел).

2.4.1. Адаптации к жизни в воде

- 65. **Плавающий клоп:** 1. Круглое тело. 2. Гребные ножки. 3. Хватательные ножки. 4. Длинные усы. 5. Присоски на лапках. 6. Плоское тело. 7. Усов нет. 8. Мощные челюсти. 9. Острый хоботок. 10. Запас воздуха на брюшке. 11. Запас воздуха под надкрыльями. 12. Дыхательная трубка. 13. Сильный запах клопа.
- 66. **Клоп, ползающий по дну водоема:** 1. Короткие ножки. 2. Большая голова. 3. Запас воздуха под надкрыльями. 4. Толстое ко-

роткое тело. 5. Прыгательные ноги. 6. Дыхательная трубка. 7. Плоское тело. 8. Яркая окраска. 9. Острый хоботок. 10. Хватательные передние ножки. 11. Отсутствие усиков. 12. Гребные ножки. 13. Жабры. 14. Кусаящие челюсти.

67. **Клоп, караулящий добычу среди водной растительности:** 1. Большая голова. 2. Короткие ножки. 3. Длинные усики. 4. Мощные челюсти. 5. Запасы воздуха на брюшке. 6. Острый хоботок. 7. Палочковидное тело. 8. Длинные ноги. 9. Передние ноги хватательные. 10. Длинная дыхательная трубка. 11. Серо-зеленая окраска. 12. Гребные лапки на задних ножках. 13. Ярко-красная окраска. 14. Толстое округлое тело.
68. **Медленно плавающая рыба:** 1. Шипы на теле. 2. Тело узкое длинное. 3. Сплюснута с боков. 4. Сплюснута в спинно-брюшном направлении. 5. Чешуя мелкая. 6. Чешуя крупная. 7. Очень широкий рот. 8. Тело короткое широкое. 9. Длинные плавники. 10. Короткие плавники.
69. **Грызун, живущий в воде:** 1. Тело тонкое стройное. 2. Конечности длинные гибкие. 3. Голова крупная. 4. Шея длинная. 5. Между пальцами перепонка. 6. Большие стоячие уши. 7. Тело короткое. 8. Лапы короткие мощные. 9. Большой пушистый хвост. 10. Хвост голый сплюснутый. 11. Мех короткий с густой подпушью. 12. Уши маленькие. 13. Шея короткая.
70. **Амфибия, постоянно обитающая в воде:** 1. Кожа гладкая. 2. Тело короткое толстое. 3. Хвоста нет. 4. Тело стройное длинное. 5. Голова небольшая. 6. Конечности короткие. 7. Между пальцами перепонка. 8. Хвост длинный. 9. Хвост сплюснутый с боков. 10. Хвост в сечении круглый. 11. Голова крупная. 12. Кожа бородавчатая. 13. Кожа грубая. 14. Задние конечности намного длиннее передних.
71. **Амфибия, большую часть времени проводящая в воде:** 1. Кожа гладкая. 2. Тело короткое толстое. 3. Хвоста нет. 4. Тело стройное длинное. 5. Голова небольшая. 6. Конечности короткие. 7. Между пальцами перепонка. 8. Хвост длинный. 9. Хвост сплюснутый с боков. 10. Хвост круглый в сечении. 11. Голова крупная. 12. Кожа бородавчатая. 13. Кожа грубая. 14. Задние конечности намного длиннее передних.
72. **Амфибия, предпочитающая жить на суше:** 1. Кожа гладкая. 2. Тело короткое толстое. 3. Хвоста нет. 4. Тело длинное.

5. Между пальцами перепонки. 6. Голова крупная. 7. Кожа бородавчатая. 8. Хвост длинный. 9. Хвост круглый в сечении. 10. Голова маленькая. 11. Задние конечности намного длиннее передних. 12. Все конечности короткие.

73. **Водоплавающая, но не ныряющая птица:** 1. Клюв короткий крючковатый. 2. Клюв длинный тонкий. 3. Клюв огромный с кожистым мешком на подклювье. 4. Клюв короткий плоский. 5. Клюв острый с зубчиками. 6. Клюв мягкий заостренный. 7. Оперение рыхлое. 8. Оперение жесткое. 9. Пух плотный. 10. Пух почти отсутствует. 11. Большая копчиковая железа. 12. Копчиковая железа невелика. 13. Крылья крупные широкие. 14. Крылья короткие остроконечные. 15. Крылья узкие длинные. 16. Пальцы без перепонки. 17. Пальцы соединены перепонкой. 18. Лапы длинные. 19. Лапы короткие. 20. Лапы до пальцев покрыты перьями. 21. Цевки голые. 22. Когти крупные острые. 23. Когти тупые небольшие. 24. Шея короткая. 25. Шея длинная. 26. Голова крупная. 27. Голова небольшая.
74. **Водоплавающая птица, умеющая нырять:** 1. Клюв короткий крючковатый. 2. Клюв длинный тонкий. 3. Клюв огромный с кожистым мешком на подклювье. 4. Клюв короткий плоский. 5. Клюв острый с зубчиками. 6. Клюв мягкий заостренный. 7. Оперение рыхлое. 8. Оперение жесткое. 9. Пух плотный. 10. Пух почти отсутствует. 11. Большая копчиковая железа. 12. Копчиковая железа невелика. 13. Крылья крупные широкие. 14. Крылья короткие остроконечные. 15. Крылья узкие длинные. 16. Пальцы без перепонки. 17. Пальцы соединены перепонкой. 18. Лапы длинные. 19. Лапы короткие. 20. Лапы до пальцев покрыты перьями. 21. Цевки голые. 22. Когти крупные острые. 23. Когти тупые небольшие. 24. Шея короткая. 25. Шея длинная. 26. Голова крупная. 27. Голова небольшая.
75. **Нырковая птица, питающаяся на дне водоема:** 1. Клюв плоский. 2. Клюв сплюснутый с боков. 3. Клюв крючковатый. 4. Голова маленькая. 5. Голова крупная. 6. Шея короткая. 7. Шея длинная. 8. Ноги длинные. 9. Ноги короткие. 10. Крылья большие. 11. Крылья широкие. 12. Крылья небольшие. 13. Перья длинные яркие. 14. Перья короткие жесткие. 15. Копчиковая железа крупная. 16. Копчиковая железа небольшая. 17. Пальцы соединены перепонкой. 18. Пальцы свободные. 19. Хвост длин-

ный. 20. Хвост короткий. 21. Ноги начинаются у самого хвоста. 22. Ноги начинаются близко к центру туловища.

76. **Нырковая рыбающая птица:** 1. Клюв плоский. 2. Клюв сплюснутый с боков. 3. Клюв крючковатый. 4. Голова маленькая. 5. Голова крупная. 6. Шея короткая. 7. Шея длинная. 8. Ноги длинные. 9. Ноги короткие. 10. Крылья большие. 11. Крылья широкие. 12. Крылья небольшие. 13. Перья длинные яркие. 14. Перья короткие жесткие. 15. Копчиковая железа крупная. 16. Копчиковая железа небольшая. 17. Пальцы соединены перепонкой. 18. Пальцы свободные. 19. Хвост длинный. 20. Хвост короткий. 21. Ноги начинаются у самого хвоста. 22. Ноги начинаются близко к центру туловища.

2.4.2. Кто что ест?

77. **Птица, узкоспециализированная на семенах хвойных:** 1. Длинные ноги. 2. Длинная шея. 3. Тонкий клюв. 4. Большая голова. 5. Короткие ноги. 6. Длинный хвост. 7. Клюв загнутый вниз или вниз и вверх. 8. Цепляющиеся острые коготки. 9. Планирующий полет. 10. Порхающий полет. 11. Мощный короткий клюв. 12. Широкие короткие крылья. 13. Узкие серповидные крылья.
78. **Хищная птица питается рыбой (1-й вариант):** 1. Ноги длинные. 2. Когти небольшие прямые. 3. Клюв загнут на конце длинный. 4. Клюв прямой острый. 5. Подклювье с кожистым мешком. 6. Оперение плотное. 7. Оперение рыхлое. 8. Хвост длинный. 9. Пальцы соединены перепонкой. 10. Пальцы свободные. 11. Хвост короткий. 12. Птица небольшая. 13. Очень крупная птица. 14. Крылья короткие округлые. 15. Крылья широкие длинные.
79. **Хищная птица питается рыбой (2-й вариант):** 1. Ноги длинные. 2. Когти небольшие прямые. 3. Клюв загнут на конце длинный. 4. Клюв прямой острый. 5. Подклювье с кожистым мешком. 6. Оперение плотное. 7. Оперение рыхлое. 8. Хвост длинный. 9. Пальцы соединены перепонкой. 10. Пальцы свободные. 11. Хвост короткий. 12. Птица небольшая. 13. Очень крупная птица. 14. Крылья короткие округлые. 15. Крылья широкие длинные.

80. **Хищная птица, поедающая мышей днем:** 1. Крылья короткие округлые. 2. Клюв длинный прямой. 3. Ноги длинные. 4. Когти прямые тупые. 5. Хвост длинный рыхлый. 6. Клюв острый крючковатый. 7. Пальцы соединены перепонкой. 8. Когти острые большие загнутые. 9. Хвост жесткий средней длины. 10. Крылья большие заостренные. 11. Ноги короткие.

81. **Зверь, поедающий ветки деревьев (1-й вариант):** 1. Короткое тело. 2. Небольшая величина. 3. Шея длинная. 4. Очень крупное животное. 5. Ноги короткие. 6. Когти острые. 7. Хвост сплюснутый с боков. 8. Верхняя губа заметно длиннее нижней. 9. Длинные ноги. 10. Пальцы одеты копытами. 11. Очень большие уши. 12. Хвост длинный цепляющийся. 13. Хвост короткий. 14. Имеет хобот. 15. Между пальцами находится перепонка. 16. На голове рога. 17. Рогов нет. 18. Шея длиннее тела. 19. Шея короткая.

82. **Зверь, поедающий ветки деревьев (2-й вариант):** 1. Короткое тело. 2. Небольшая величина. 3. Шея длинная. 4. Очень крупное животное. 5. Ноги короткие. 6. Когти острые. 7. Хвост сплюснутый с боков. 8. Верхняя губа заметно длиннее нижней. 9. Ноги длинные. 10. Пальцы одеты копытами. 11. Очень большие уши. 12. Хвост длинный цепляющийся. 13. Хвост короткий. 14. Имеет хобот. 15. Пальцы соединены плавательной перепонкой. 16. На голове рога. 17. Рогов нет. 18. Шея длиннее тела. 19. Шея короткая.

83. **Животное ловит насекомых на лету (1-й вариант):** 1. Тело покрыто шерстью. 2. Длинный хвост. 3. Хвоста нет. 4. Голова большая. 5. Голова невелика. 6. Тело голое слизистое. 7. Тело покрыто хитином. 8. Крупные мощные зубы. 9. Зубы мелкие. 10. Зубов нет. 11. Широкий рот. 12. Рот маленький на конце хоботка. 13. Большие уши. 14. Ушей нет. 15. Передние лапы короткие четырехпалые. 16. Передние лапы пятипалые, между пальцами плавательная перепонка. 17. Пальцы на передних конечностях почти исчезли. 18. Тело покрыто перьями. 19. Вокруг рта располагаются щетинки. 20. Во рту мощные жвалы. 21. Конечностей шесть. 22. Конечностей четыре. 23. Задние конечности намного длиннее передних. 24. Крылья прозрачные.

84. **Животное ловит насекомых на лету (2-й вариант):** 1. Тело покрыто шерстью. 2. Длинный хвост. 3. Хвоста нет. 4. Голова

большая. 5. Голова невелика. 6. Тело голое слизистое. 7. Тело покрыто хитином. 8. Крупные мощные зубы. 9. Зубы мелкие. 10. Зубов нет. 11. Широкий рот. 12. Рот небольшой на конце хоботка. 13. Большие уши. 14. Ушей нет. 15. Передние лапы короткие четырехпалые. 16. Передние лапы пятипалые, между пальцами натянута плавательная перепонка. 17. Пальцы на передних конечностях почти исчезли. 18. Тело покрыто перьями. 19. Вокруг рта располагаются щетинки. 20. Во рту мощные жвалы. 21. Конечностей шесть. 22. Конечностей четыре. 23. Задние конечности намного длиннее передних. 24. Крылья прозрачные.

85. **Животное, высасывающее свою добычу:** 1. Ног шесть. 2. Ног восемь. 3. Длинный хвост. 4. Хвоста нет. 5. Глаза простые. 6. Глаза фасеточные. 7. Рот преобразован в хоботок. 8. Рот щелевидный с мягкими губами. 9. Рот снабжен присоской. 10. Имеются острые челюсти. 11. Челюстей нет. 12. Зубы мелкие многочисленные. 13. Зубов нет.

86. **Хищник охотится гоном:** 1. Длинное тонкое тело. 2. Длинные ноги. 3. Тело плотное. 4. Уши длинные. 5. Длинный хвост. 6. Вытянутая голова. 7. Короткие ноги. 8. Круглая голова. 9. Длинная шея. 10. Хвоста нет. 11. Короткая шея. 12. Когти втяжные острые. 13. Когти тупые не втяжные. 14. Шерсть длинная. 15. Подшерсток густой. 16. Подшерсток не выражен. 17. Короткая шерсть. 18. Передние конечности хватательные. 19. Задние конечности прыгательные. 20. Острые клыки. 21. Клыков нет.

87. **Хищник, скрадывающий добычу:** 1. Бегательные конечности. 2. Хорошее зрение. 3. Хороший слух. 4. Тонкое обоняние. 5. Короткие мощные ноги. 6. Длинные тонкие ноги. 7. На пальцах копыта. 8. Острые, часто втяжные когти. 9. Ходит, стуча когтями. 10. Движения бесшумные.

88. **Зверь, питающийся рыбой:** 1. Небольшое округлое тело. 2. Длинный мохнатый хвост. 3. Хвост короткий. 4. Хвоста нет. 5. Массивное обтекаемое тело. 6. Шея длинная. 7. Шея короткая. 8. Шеи нет совсем. 9. Густой блестящий мех. 10. Длинные косматые волосы. 11. Волос нет. 12. Широкая беззубая пасть. 13. Рот небольшой. 14. Мощные клыки. 15. Длинные хватательные конечности. 16. Конечности — ласты. 17. Задних конечно-

стей нет. 18. Двулопастной хвост. 19. Острые кривые когти. 20. Когти небольшие тупые. 21. Когтей нет совсем. 22. Кожа жесткая грубая. 23. Кожа рыхлая мягкая. 24. Под кожей слой жира. 25. Небольшая голова. 26. Очень крупная голова. 27. Между пальцами плавательные перепонки. 28. Крупные уши.

3. НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА ДЛЯ ОСОБИ

В экологии, как и в других естественных науках, сформулированы некоторые законы и правила, которым подчиняется жизнь особей, популяций и биоценозов. В этом разделе подобраны задачи на те правила, которым подчинена жизнь особи.

89. Каким экологическим законом определяется действие зоогеографического правила Бергмана (у теплокровных животных размеры тела особей в среднем больше у популяций живущих в более холодных частях ареала)? Объяснить.

90. Каким экологическим законом определяется действие зоогеографического правила Аллена (выступающие части тела теплокровных животных в холодном климате короче, чем в теплом)? Объяснить.

91. Согласно какой экологической закономерности животные сворачиваются, когда им холодно, или широко раскидываются, если им становится жарко? Объяснить.

92. Почему мелким теплокровным животным приходится очень много есть в сравнении с крупными (относительно массы собственного тела)?

93. Почему мелким теплокровным животным труднее поддерживать высокую температуру тела в сравнении с крупными?

94. Почему легко летают микроорганизмы, не имея крыльев, а столь же бескрылый слон не летает?

95. Почему с ростом размеров тела стремительно сокращается относительная величина его поверхности?

96. В некоторой местности обитали насекомые только двух экологических форм: либо это были совершенно бескрылые, нелетающие животные, либо — прекрасные летуны с чрезвычайно

- развитыми крыльями. Какими внешними экологическими причинами может быть объяснен такой подбор форм насекомых?
97. Почему у мелких теплокровных животных обмен веществ (метаболизм) интенсивнее, чем у крупных? Что случится если снизить их уровень обмена?
 98. Как «бочка» Либиха иллюстрирует закон минимума? Сформулировать его, взяв за основу изображение «бочки».
 99. Придумать ресурсы для различных организмов, которые обычно оказываются в минимуме. Что лимитирует эти ресурсы?
 100. Что может означать широкая толерантность в отношении экологических факторов у какого-либо организма? Какой ареал мы вправе у него ожидать?
 101. У кого шире пределы толерантности, у размножающихся или у неразмножающихся особей? Почему?
 102. Когда условия для организма по одному из факторов не оптимальны или даже неблагоприятны, то что может произойти с диапазоном толерантности этого организма по другим экологическим факторам?
 103. Чем отличается закон толерантности от закона минимума? А в чем общность этих законов?
 104. Какие примеры организмов вы можете привести, у которых была бы широкая толерантность по одному фактору среды, но узкая по другому?
 105. Как связать толерантность организма и его экологическую нишу? Или иными словами, как определяет толерантность характеристики экологической ниши?
 106. Ширина экологической ниши. Что это такое? Привести примеры организмов с различной шириной экологической ниши.
 107. В сообществе имеется большое число экологических ниш, занятых составляющими это сообщество популяциями. Что такое насыщенное сообщество? А что такое ненасыщенное сообщество?
 108. Из-за чего между организмами могут возникнуть конкурентные отношения? Возможны ли конкурентные отношения у двух популяций, особи которых никогда не встречаются друг с другом?
 109. Какие признаки организмов смещаются для устранения конкурентной напряженности? Привести примеры смещения признаков.

110. У двух популяций хищных зверьков, живущих на одной территории, никогда не совпадают размеры черепа. Например, у одного вида черепа всегда более 10 см, а у другого — всегда меньше 5 см. Можно ли предполагать пищевую конкуренцию между ними?
111. В почве есть все необходимые вещества для питания растений, но фосфора в ней только 50% от нормы, а калия — 20%. Во сколько раз ниже возможного здесь окажется урожай пшеницы? Что нужно добавить в почву, чтобы поднять урожай? Какая добавка сделает урожай максимальным?
112. В тропических районах океана, где создаются оптимальные климатические условия для организмов, жизнь оказывается очень бедна. Такие районы часто называют океаническими пустынями. Дело в том, что здесь очень плохо размножаются одноклеточные водоросли, которые служат кормовой базой животных, трофической основой всей океанской пищевой сети. Какой фактор оказывается лимитирующим для развития водорослей?

4. ВИДОВЫЕ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ СРЕДЫ

Число видовых адаптаций организмов к условиям среды неограничено, особенно если принять во внимание разнообразие этой среды. Ведь средой обитания для организма может быть его неживое окружение, его сообщество, биоценоз и даже другой какой-нибудь организм в случае паразитического образа жизни. Особенности организма, дающие ему возможность существовать, самые различные приспособления и будут предметом обсуждения в этой главе. Отсюда и разнообразие форм задач, это и задачи, и загадки, и упражнения, и предложения поразмышлять на заданную тему.

113. Какие основные приспособления характерны для норных млекопитающих? Крайний случай — для тех, кто практически не выходит на поверхность в течение всей своей жизни.
114. Какие птицы не строят гнезд и не насиживают сами своих птенцов? Как они обходятся?

115. Какие птицы гнезда строят, но птенцов не насиживают? Как возможно получить из яйца птенца, не насиживая это яйцо?
116. Почему живые аскариды не перевариваются в кишечнике животного-хозяина, а если эти черви погибают, то начинают перевариваться?
117. Зачем пауку нужна паутина? У всех ли пауков она есть?
118. Какие функции выполняет слой жира в организме животного?
119. Какие способы и органы дыхания имеют водные насекомые и их личинки?
120. Зачем нужна икринке ее прозрачная коллоидная оболочка? Какие функции она выполняет?
121. Перечислить приспособления, благодаря которым животные могут передвигаться по вертикальной стенке и даже ходить по потолку.
122. Перечислить способы избегания животным хищника до его обнаружения?
123. Перечислить способы избегания контакта с хищником, к которым прибегают животные сразу после его обнаружения.
124. Перечислить способы защиты от хищника при контакте с ним животного — потенциальной жертвы.
125. Осы-охотницы снабжают своих личинок живым кормом. Почему они не убивают будущую пищу личинок? Как они ее обездвиживают? С какими предосторожностями вынуждена есть эту пищу личинка?
126. Перечислите беспозвоночных, которые бегают по поверхности воды на озере. Как они это делают?
127. Частота дыхания собаки резко возрастает во время жары, а у человека этого не происходит. Почему наблюдается такое различие у двух видов млекопитающих?
128. Температура тела у птиц выше, чем у млекопитающих. Какие преимущества это дает птицам?
129. Температура тела птиц выше, чем у млекопитающих. С какими недостатками птиц это связано?
130. Некоторые животные (кенгуровая крыса, моль, личинки мучного хрущака) всю жизнь обходятся без воды. С какой адаптацией это связано (где они берут воду)?
131. Перечислите приспособления верблюда к жизни в жаркой и безводной пустыне?

132. Многие животные летом живут парами, а зимой собираются в стаи. С чем это связано? Объясните на примере волка.
133. Какими способами отмечают различные животные (собака, олень, медведь, певчая птица) границы своих территорий?
134. Известны случаи подражательной окраски, когда друг на друга похожи особи нескольких разных, но вполне съедобных видов. Какие же преимущества они от этого получают?
135. Почему глубоководные водоросли имеют не зеленую, а, как правило, иную окраску? Какую?
136. Какими способами могут защищаться растения от поедания их животными?
137. В жаркой безводной пустыне растут странные растения — молочаи, кактусы. Экологи называют эту группу суккулентами. Какие способы экономии воды имеются у суккулентов?
138. Часть пустынных растений называют ксерофитами. Они имеют очень сухие надземные части и по своему справляются с недостатком влаги. Как они это делают?
139. Весной и осенью на короткое время пустыня расцветает и зеленеет. Этим она обязана растениям-эфемерам. Как они справляются с сухостью и жарой своего местообитания?
140. Количество яиц в кладке сизого голубя и черного грифа одинаково — 2 яйца. Тем не менее, черный гриф — редкая птица, занесенная в Красную книгу, а сизые голуби, особенно в городах, настолько многочисленны, что впору вырабатывать методы борьбы с ними. Каково экологическое объяснение такого различия в численности этих видов?
141. В начале лета у верблюдов остригли шерсть. Расход воды на испарение у стриженных животных увеличился вполтину. Как у верблюда связаны длина шерсти и изменение запаса воды? Когда же стричь верблюда?
142. Маки и тюльпаны, разные виды луков — все это влаголюбивые растения. Почему же они в таком обилии растут в жарких пустынях? Что им помогает выживать там?
143. Колибри — одни из самых мелких птиц. За день они съедают вдвое больше корма, чем весят сами. Днем эти птички очень активны, частота взмахов крыла у некоторых видов — до 100 в секунду, сокращений сердца до 2 тысяч ударов в минуту. В сумерках птички впадают в оцепенение, температура тела

у них опускается с 42 градусов до 17–18. В чем выгоды такого поведения при таком высоком обмене? Почему они так прожорливы? Какой закон диктует им эту жизненную стратегию?

144. У домового воробья январская критическая температура равна 25 градусам холода, а в августе она всего лишь нулевая. Как это можно объяснить, что за экологическая закономерность здесь кроется?
- 145*. В море плавает множество рыб, они имеют самые разнообразные формы и пропорции тела. Нам нужно проклассифицировать этих рыб по скорости плавания. Для этого мы имеем возможность использовать только два измерения — диаметр тела и его длина. Как мы проведем расчеты и каким правилом физики воспользуемся?
146. Форма растений «перекасти поле» удобна для быстрого и широкого распространения семян. Несущийся по земле шар разбрасывает семена на большой площади. Почему такие растения не растут в горах, лесах? Какие условия необходимы, чтобы такая форма растений оказалась адаптивной?
147. В тропических широтах среди растений преобладают древесные, а в умеренных и холодных возрастает доля многолетних травянистых растений с подземными почками возобновления, они становятся доминирующими. С чем связаны эти соотношения?
148. Паук-серебрянка плетет под водой паутину и натаскивает под нее пузырьки воздуха. Так постепенно среди водных растений образуется большой пузырь воздуха в виде купола. В нем-то и сидит паук, оттуда он и совершает свои охотничьи набеги. Что нам говорит эта особенность жизни серебрянки о его эволюции, о том какие предки были у этого паука?
149. В лесах обитает множество жуков — потребителей древесины. Селится каждый их вид на определенных видах деревьев. Более того, на разных частях одного дерева. Один вид жуков обитает на стволе, другой — на корнях. Одни личинки живут под корой, а личинки другого вида прокладывают свои ходы в древесине. Зачем нужно такое разнообразие мест жительства, пища-то все равно одна — кора да древесина?
150. Поздней осенью, когда температура воздуха существенно снижается, а по утрам происходят заморозки, лягушки спешат

найти себе место зимовки. Остромордая лягушка передвигается в это время по опушке леса небольшими, в 5–7 см длиной прыжками. А ведь эта лягушка в июле делала полуметровые скачки. Что же так сильно сказалось на длине прыжков?

151. В сосновом бору под Новосибирском можно встретить 5–6 видов земноводных. А вот в дождевом тропическом лесу где-нибудь в экваториальной Африке или Америке их окажется несколько сот видов. Почему там видовое разнообразие амфибий в сотни раз превышает сибирское?
152. Рысь, прыгнув на тропу, схватила лапой пробегающего зайца. Тот извернулся, помчался стремглав, а в лапе хищницы остался крупный клочок заячьей шкуры. Убежавший косою не оставлял луж крови, да и вообще его белая шубка кровью не испачкалась. Он даже и не проявлял особого беспокойства, как было бы с раненым зверьком. Может быть, этот заяц болен и потому с него легко отваливаются клочья шкуры?
153. Ястреб схватил в тайге рябчика. От удара острых когтей взметнулось облачко перьев и пуха. Рябчик же исчез в подлеске, а в когтях ястреба остался только большой пучок перьев. Что же случилось? Ястреб налетел на линяющую жертву или рябчик болен?
154. Из каждых 10 прилетевших в город на зимовку синичек к весне выживает всего одна-две. Отчего же такая большая смертность? Может быть, в городе их съедают хищники? Или синички уж очень старые и срок жизни их к весне заканчивается? Нетрудно поверить и в то, что суровые зимние морозы убивают этих малюток. В чем же здесь дело?
155. У маленьких землероек очень большой аппетит. Они за день съедают такое количество пищи, которое соизмеримо с их собственной массой. Очень много червей за сутки съедает трудяга-крот, поэтому его почти невозможно содержать в живом уголке. Отчего же все они такие обжоры?
156. У дикого кабана взрослые звери однотонного серого цвета, а поросята имеют контрастные полосы вдоль тела. У рыжей однотонной косули детеныши рождаются пятнистыми и долго такими остаются. Сходное же соотношение окраски взрослых и молодых животных встречается и у других видов зверей. С чем может быть связано такое явление?

5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ

Хронобиология очень специализированная и хорошо математизированная наука, поэтому задачи в этом разделе для школьного курса не имеют смысла, никто в школе не станет изучать эту науку специально. Однако ориентироваться в проблемах биологических ритмов и внутренних часов выпускник школы должен. Поэтому задания в этом разделе рассчитаны просто на любознательного человека, слегка знакомого с хронобиологией.

157. Могут ли быть на нашей планете организмы, не имеющие суточного ритма жизнедеятельности? Если таковые оказываются, то где же они могут жить?
158. Что произойдет с организмом, если суточные и иные ритмы его органов нарушатся таким образом, что перестанут соотноситься друг с другом? Возможный пример.
159. Когда и отчего человеку может угрожать заболевание, относящееся к десинхронозам — нарушениям циркадной системы организма?
160. Зачем организму необходим суточный ритм? В поведении? В пищеварении?
161. Почему даже при выравнивании всех внешних условий у организма сохраняется околосуточный ритм? Где кроется причина такого ритма? В среде обитания или в самом организме?
162. Мы изменили освещенность, создали постоянную температуру в вольере, устроили постоянное питание (в любое время суток кормушка полна) и питье для нашей мыши. Исчезнет ли у нее ритм сна и бодрствования? Изменится ли ее ритм питания?
163. При перевозке людей из Москвы на Камчатку у них на некоторое время нарушился ритм сна и бодрствования. Как он превращается из московского в камчатский? Какая закономерность суточного ритма здесь проявилась?
164. Почему биологический околосуточный ритм (циркадный) сравнивают с часами? Почему причину этого ритма называют внутренними часами?
165. Как связаны между собой сезонные и суточные ритмы? Какую функцию выполняет для организма изменение соотношения света и темноты в сутках?

166. Растение кислица на нашем подоконнике вечером складывает листья, а утром расправляет их. Что произойдет с этим растением, если мы поставим его в подвал, где нет смены освещения и всегда темно? Объяснить механизм происходящего.
167. Рис — растение короткого дня. На о. Тринидад земледельцы подали в суд на промышленников, круглосуточно сжигающих газовые отходы вблизи полей. Это освещает огромное пространство. За что же просили компенсацию земледельцы?
168. На бульварах города в суровую зиму вымерзли часть тополей. Более всего пострадали те деревья, что росли у уличных фонарей. Почему им так не повезло?

6. РАЗДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ

Отношения между совместно обитающими видами животных в биоценозе могут быть различными. Это связано с разной экологической специализацией видов. Если это животные, потребляющие разные ресурсы, то отношения могут оказаться нейтральными. В случае, когда разным видам нужен сходный или один и тот же ресурс, вполне вероятно, проявление между ними конкурентных отношений. Кроме пищи, организмы нуждаются в пространстве, в убежищах, все многообразие потребностей организма можно определить как его экологическую нишу.

Задачи этого раздела иллюстрируют разнообразие способов, с помощью которых организмы избегают тесных конкурентных отношений. Это разнообразие способов кроется в несходстве образа жизни у соседей по местообитанию, различие привычек и реакций друг на друга и на другие виды. Решение любой из задач этого раздела состоит в поиске вариантов межвидовых различий. От их количества зависит число правильных ответов.

Пример задачи: В воображаемом пруду обитают три водных грызуна, питающихся окрестной растительностью. Какие это могут быть животные и почему между ними отсутствует конкурентная напряженность?

Ответ: Грызуны — ондатра, водяная полевка и полевка-экономка. Первая поедает подводные растения и делает жилища с выходом в воду (хатки, норы); вторая ест прибрежные надвод-

ные растения и строит гнезда в кочках среди воды; третья ест растения на берегу и нору копает там же, поодаль от воды.

169. Пчелы пяти видов собирают нектар и пыльцу на одном лугу, не конкурируя между собой. Описать возможные варианты разделения экологических ниш у этих видов (Вариант — каждый вид узкоспециализированный и кормится только на определенном растении).
170. На клеверном поле нужно выкормить два вида грызунов. При выпасе они не должны друг другу мешать. Считаем, что число вариантов экологических ниш у нас безгранично и выбираем грызунов с различающимися потребностями. Описать два выбранных вида по основным характеристикам их экологических ниш: особенностям питания, времени активности, устройстве убежищ.
171. Объяснить, почему в эксперименте Гаузе теорема всегда выполняется, а в природных условиях мы не можем найти ситуацию, когда из-за жесткой конкуренции один вид вытеснил другого из данного местообитания полностью?
172. В районе живет пять видов хищных птиц, питающихся грызунами. Длина тела этих хищников соответственно: 15, 27, 30, 36 и 42 см. Какие из них конкурируют между собой, а какие, вероятнее всего, нет?
173. Личинки майского жука живут под дерниной на опушке леса. Они едят корни растений и растут. Известно, что более крупные особи ингибируют рост более мелких. Мы выкопали личинок следующих размерных групп: 5, 15, 17, 26 и 34 мм. Какие из них растут, а какие остановились в росте по вине конкурентов?
174. По песчаному бархану бегает 6 видов ящериц. Все они питаются только жуками. Определить, какие из них тесно конкурируют друг с другом, а какие, нет. Пасть ящериц открывается соответственно на: 6, 8, 12, 13, 17 и 22 мм.
175. В нашем террариуме на живом корме может содержаться 5 видов ящериц. Как вы отберете их себе, рассчитывая снизить конкуренцию между видами этих животных?
176. Как можно увеличить число видов ящериц в вашем террариуме, при условии, что новые виды не будут отличаться по размерам от уже живущих там?

177. Представим себе, что много тысяч лет мы проводим наблюдения за куньими. Небольшие животные из этого семейства двух разных видов питаются мышами и крысами. Других грызунов в округе не встречается. Постепенно эти виды изменяются, потому что избегают конкуренции — один из них становится специалистом по крысам, а второй — по мышам. Каков морфологический результат такой экологической специализации?
178. Подобрать пары хищников и их жертв из перечисленных животных и объяснить свой выбор. Землеройка, жаба, лисица, ласка, хорек, рысь, волк, медведь, заяц, жук, слизень, полевка, хомяк, косуля, лось.
179. На опушке леса живут хищные зверьки — норка, хорек, колонок. Размеры их близки, норка 350–400 мм, хорек 320–410 и колонок 300–350 мм. Тем не менее, все они обитают вместе и, видимо, не конкурируют друг с другом. Объяснить это характером их экологических ниш.
180. На участке леса мы поселили несколько видов животных, потребности которых к среде очень сильно совпадают между собой. Перечислите возможные экологические исходы этой ситуации. Аргументируйте их.
181. Два мелких сокола — чеглок и кобчик питаются крупными насекомыми, живут в одном месте и охотятся в одно время суток. Между тем, ни один не выживает другого из местообитания. Почему?
182. Клест специализирован в своем питании на семенах хвойных растений, а сорока — разнородная птица с широким диапазоном кормов. Однако она не может жить в больших массивах хвойного леса. Какие же преимущества дает пищевая специализация клесту?
183. Какое преимущество может оказаться у узкого пищевого специалиста при проникновении его в новый и достаточно насыщенный видами биоценоз?
184. Какие неудобства могут ожидать узкого специалиста при расширении его ареала, особенно узкого пищевого специалиста?
185. Клест специализирован в пище (стенофаг), а сорока — эврифаг. У какой из этих птиц больше шансов увеличить (расширить) свой ареал и распространиться по планете?

186. Какие экологические трудности и неудобства ждут широкого пищевого специалиста при расширении его ареала?
187. Какое преимущество может оказаться у широкого пищевого специалиста при проникновении в новый и, может быть, достаточно насыщенный биоценоз?
188. За счет каких биоценозов увеличивает свой ареал, специализированный по питанию вид?
189. За счет каких биоценозов может увеличивать область своего распространения неспециализированный по питанию вид?

7. ПОПУЛЯЦИИ И МЕХАНИЗМЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Численность, половой и возрастной состав популяции все время изменяются. Эти изменения связаны с внешними по отношению к популяции причинами. Не в меньшей мере зависят они и от внутренних, присущих каждой популяции механизмов регуляции. Все эти изменения имеют важное значение для популяции, помогают ей выжить, приспособиться к изменяющимся условиям обитания. Соотношение внутренних и внешних регуляторов бывает различным. Важность одних в сравнении с другими до сих пор оспаривается разными учеными. Мы же в этой главе рассмотрим действие тех и других регуляторов, исходя из информации о них, имеющейся в экологической литературе на настоящий момент.

190. При увеличении плотности популяции дальнейший рост числа особей в ней все более замедляется. Какие причины могут определять такое замедление? Перечислить их, ограничиваясь внешними воздействиями.
191. При увеличении плотности популяции дальнейший рост числа особей в ней все более замедляется. Какие причины определяют такое замедление? Перечислите их, ограничиваясь внутривидовыми.
192. Чем могут вызываться периодические колебания численности в популяции? Какие внешние причины могут способствовать их проявлению?

193. Какие внутривидовые причины и механизмы могут вызывать периодические колебания численности в популяции организмов?
194. В каких случаях, при какой экологической ситуации вероятность у данной особи оставить потомство будет зависеть от других особей того же вида. То есть зависит от плотности популяции?
195. В каких случаях вероятность данной особью оставить потомство не зависит от других особей того же вида? То есть не зависит от плотности популяции?
196. Известно, что при высокой плотности популяции у самок грызунов рассасываются эмбрионы и это способствует снижению плотности зверьков. Хорошо ли это для популяции?
197. Особи одного вида организмов обитают на восточном и западном склонах хребта, вершина которого покрыта вечными снегами. Ученые утверждают, что они относятся к разным популяциям. Какие основания должны быть для такого утверждения?
198. Какими приемами можно воспользоваться, чтобы посчитать абсолютную численность особей в популяции? Придумать способ.
199. Как можно рассчитать относительную численность в популяции? Относительно орудий лова? Относительно времени наблюдения?
200. К чему приводят изменения между величинами рождаемости и смертности в популяции?
201. О чем может сказать исследователю простое соотношение полов в популяции?
202. О чем может сказать исследователю величина соотношения возрастных групп в популяции?
203. Что такое рост популяции? В изменении каких популяционных характеристик он может проявляться?
204. К чему ведет повышение доли старых особей — старение популяции? А к чему ведет ее омоложение?
205. Может ли климатический фактор или комплекс таких факторов изменить численность в популяции организмов?
206. Какая существует связь между количеством пищи и числом особей в популяции? Есть ли исключения в этом экологическом правиле?

207. Может ли воздействие хищника изменить численность жертвы? А может быть, это число особей жертвы меняет количество своих хищников?
208. Как внешне могут различаться особи из популяции средней плотности от особей этого же вида животных, но из популяции очень высокой плотности? Например, грызуны.
209. Типы экологических стратегий. Объяснить своими словами, что такое r-отбор в популяции. Когда он проявляется и к чему приводит?
210. Типы экологических стратегий. Объяснить своими словами, что такое k-отбор в популяции. Когда он проявляется и к чему приводит?
211. Каким образом стресс-реакция может служить причиной колебания численности в популяции животных?
212. Каким образом можно объяснить устойчивые колебания численности животных простыми взаимодействиями хищника и его жертвы? Почему колебания численности хищника запаздывают за колебаниями численности его жертвы?
213. Если количество пищи в местообитании испытывает постоянные колебания, то не могут ли эти колебания служить причиной таких же постоянных изменений числа потребителей этой пищи? Сформулировать гипотезу — колебания пищи, причина колебаний численности.
214. Используя знания об r- и k-отборе, построить гипотезу колебаний численности, в которой направление отбора будет все время изменяться. Включить в эту гипотезу генетический механизм — отбор генотипов. Как это можно сформулировать?
215. Существуют ли на планете популяции с постоянной численностью? Обосновать свою точку зрения на этот счет.
216. Каким образом может воздействовать на численность в популяции ее демографический состав? Будет ли изменяться численность при изменении возрастного состава организмов? Придумать примеры.
217. Мы наблюдаем две популяции мышей. Одна живет в очень хороших условиях, и мыши в ней живут долго, а новорожденные практически все выживают. Возрастной состав этой популяции можно представить так: 40% новорожденных и очень молодых, 15% взрослых и 45% старых особей. Другая популя-

ция обитает в суровых условиях, старики в ней почти не выживают, а смертность новорожденных очень высока. Ее возрастной состав соответственно: 22% молодых, 60% взрослых и 18% старых зверьков. Сравнив популяции по возрастному составу, сделайте вывод об интенсивности размножения в них и скорости роста каждой.

218. В нижнем течении р. Лены самки якутского осетра начинают размножаться в 15-летнем возрасте, достигнув 70-сантиметровой длины тела. Осетр в возрасте 34 года имел массу 34 кг и длину — 182 см. На реке Алдан самки этого же осетра мечут икру в 12 лет при длине всего в 58 см. Промысловая мера (минимальный размер особи разрешенной к вылову) составляет 62 см. Что произойдет с алданской и ленской популяциями, если в результате интенсивного промысла станут вылавливать всех особей начиная с разрешенных размеров?
219. Почему разновозрастные популяции оказываются менее чувствительными к внезапным и кратковременным изменениям во внешней среде, в условиях воспроизводства?

8. МЕЖВИДОВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ

Все организмы в биоценозе обязательно связаны между собой, то есть так или иначе зависят друг от друга. Одно из самых простых взаимодействий у животных это, например, через общее пищевое растение. Красный клевер на лугу обеспечивает пищей очень многие виды животных. Потребляет его нектар шмель и некоторые пчелы. Листья и стебли являются кормом для кобылок, гусениц многих бабочек, полевок и даже овец. У семян клевера тоже немало едоков, один из них — долгоносик семеноед. Более сложны взаимодействия через цепи питания, еще сложнее — через сети питания. Многочисленные связи организмов опосредованы через многочисленные структурные компоненты сообщества. Не зная об особенностях взаимодействий, люди часто приписывают организмам моральные качества, сочиняют эмоциональную подоплеку экологических событий.

Целью этого раздела было научить школьника или студента находить простые экологические объяснения видимых взаимо-

действий между живыми организмами, запоминать природные закономерности. Это поможет непредвзято подходить к биоценотическим явлениям, не делить организмы и явления на плохие и хорошие, злые и добрые. Эти же задачи иллюстрируют и связанность организмов и событий в сообществе. Они приучают к мысли о том, что любое вмешательство человека в природу не остается безнаказанным и чаще всего приводит к нежелательным для него же последствиям. Размеры «бедствий» при хорошем знании экологии можно заранее приблизительно определить.

Решение задач из этого раздела — это аргументированное сочинение на тему, предложенную в вопросе.

220. Комары, блохи, вши — давние недруги человека, но именно взаимодействие с ними спасало людей от многих неприятностей, в том числе и от эпидемий. Хотя эти паразиты нередко являлись переносчиками заразных заболеваний. Чем полезен организму такой паразит-кровосос?
221. Аквариум тем дольше остается в неизменном виде, чем лучше подобраны в нем популяции растений и животных. Сформулировать основной экологический принцип конструирования биоценоза аквариума и предложить соответствующую ему схему сообщества в вашем аквариуме.
222. Какие вы можете придумать варианты (способы связи) между растительными организмами?
223. Какие вы можете придумать варианты (способы связи) между различными животными?
224. Какие вы можете придумать варианты (способы связи) между растениями и животными?
225. В двух одинаковых сосудах находится культура хлореллы. В один из сосудов поместили мелких рачков, питающихся этой водорослью. Через небольшое время обнаружили, что частота деления клеток хлореллы в этом сосуде стала выше, чем во втором. Как объяснить это явление?
226. Северные олени на Аляске были «освобождены» от волков. Хищников уничтожили на большом пространстве, чтобы дать возможность оленям увеличить численность. С точки зрения человека, для оленей это очень хорошо не иметь такого страшного врага. Через несколько лет северные олени в этих местах

почти полностью исчезли. Там же, где сохранились волки, олени оказались довольно многочисленны. Чем объяснить этот парадокс?

227. Популяция животных безудержно размножается. Есть вероятность, что местообитание не выдержит ее высокой плотности и будет разрушено. Популяции каких организмов в этой экологической ситуации могут помочь сдержать рост численности наших животных?
228. Рост нашей популяции очень интенсивен, потенциал ее размножения огромен. Хищник не может сдержать рост этой популяции. Кто же ей поможет в таком случае?
229. Плотность популяции нарастает слишком быстро, хищники не могут ее разредить. Достаточно мощных конкурентов у популяции не имеется, а паразитов в этом районе не оказалось. Что же в таком случае спасет популяцию от гибели?
230. После вселения в озеро планктоноядных рыб количество дафний здесь заметно увеличилось. Как же это объяснить?
231. В пробирку поместили два вида инфузорий, конкурирующих друг с другом. Популяции стали жить на ограниченном и медленно возобновимом корме. Через некоторое время в этой пробирке начал фиксироваться только один вид инфузорий. Почему это произошло?
232. В одном пруду обитает несколько конкурирующих между собой за корм видовых популяций инфузорий. На протяжении вот уже многих десятилетий ни один из видов здесь не исчезает, как это случилось в пробирке. В чем же причина этому? Чем пруд отличается для инфузории от пробирки?
233. В большом вольере обитало 100 зайцев. Туда же поместили 5 лисиц. Через некоторое время вольер опустел, лисы съели зайцев и померли с голоду. Почему же в природе продолжают жить в одних и тех же местах лисы с зайцами?
234. На поверхности океана обитает 40–50 видовых популяций примитивных планктонных организмов. В то же время по набору существующих здесь ресурсов таких планктонных организмов должно быть всего лишь 5–10 видовых популяций. Откуда же такое излишнее видовое разнообразие? Сформулировать возможные причины, поддерживающие этот «парадокс планктона».

235. Опишите экологические преимущества мелких семян у растений. Что выигрывают организмы с мелкими семенами?
236. Опишите экологические недостатки мелких семян у растений. В чем проигрыш в соревновании с крупносемянными формами?
237. Опишите экологические преимущества крупных семян у растений. Что выигрывают организмы с крупными семенами?
238. Опишите экологические недостатки крупных семян у растений. В чем их проигрыш в сравнении с мелкосемянными формами?
239. На планете неожиданно исчезли все живые организмы, кроме высших растений. Что произойдет на этой планете далее, станет ли она пышным царством высших растений?
240. На участке гор видовое разнообразие растений в 2–3 раза выше, чем на таком же участке предгорной равнины. Перечислить возможные причины, увеличившие видовое разнообразие растений в горах.
241. На огороде основной сорняк — бодяк желтый. Одно растение его производит за лето тысячу семян. Всхожесть семена, лежащие в почве, не теряют 7–9 лет. Определите, сколько семян бодяка окажется на огороде через 4 года при условии, что там растет 45 растений (по одному растению бодяка на квадратный метр)? Объясните, почему весь огород не зарастает бодяком, какие экологические закономерности мешают этому?
242. За один–полтора летних месяца одна-единственная тля может произвести более 300 млн потомков — это всего лишь пять поколений тли. Перечислите, какие препятствия столь бурному размножению тли существуют в природе.
243. Полынь горькая (одно растение) производит за сезон до 700000 семян. На нашем огороде произрастает 15 растений этого вида. Сколько семян они произведут за 3 года? Все ли семена окажутся в почве нашего огорода? Зарастет ли весь огород полынью, ведь ее семена сохраняют всхожесть, находясь в земле, в течение 6–7 лет? Почему полынь всегда есть на огороде и редко встречается на лесных полянах?
244. Рыба-луна плавает по поверхности тропического океана. Она мечет огромное количество икринок за год — до 300 млн. Икринки тоже плавают на поверхности воды, где много тепла,

- кислорода и питательных веществ. Здесь они созревают и появляются из них мальки, здесь же они вырастают во взрослых рыб. Между тем, при подсчетах численности этого вида с вертолета оказалось, что этих рыб взрослых очень немного. Их всего 5–6 шт. на квадратный километр водной поверхности. Какие причины (в порядке уменьшения воздействия) мешают этой рыбе полнее реализовать ее чудовищную плодовитость?
245. Навоз крупных животных поедают многие мелкие беспозвоночные: клещи, личинки насекомых, жуки-навозники. Понятно, как находят и добираются до навоза летающие насекомые — жуки, мухи. А как же попадают на свежий навоз наземные клещики, они ведь не летают и бегают медленно?
246. Всегда ли птицы, которых привлекают в сады и рощи искусственными гнездами — скворечниками, дуплянками, могут снизить численность насекомых — потребителей плодов, листы, древесины? Могут ли они погасить вспышку массового размножения каких-либо жуков, гусениц бабочек и других насекомых? Аргументировать.
247. Конкурирующие виды организмов в природе мы найдем в любом местообитании. Означает ли это, что закон конкурентного исключения неверен? Означает ли это, что два вида могут занимать одну и ту же экологическую нишу?
248. Расстояние между местом рождения и местом размножения у организмов различно. У животных, например: еж — до 1 км; крот — 170 м; зайцы: беляк — 400 м, русак — 3 км; белка — 7 км; соболь — 14 км; а у некоторых птиц до 1,5 тыс. км. Можно ли скорость расселения вида характеризовать средним расстоянием между местами рождения и размножения? Кто из названных организмов медленнее всех распространяется по планете?
249. У разных растений на одном лугу пыльца при цветении осажается на различных расстояниях: лук — 2 м, сосна — 100 м, хлопчатник — 1 км. Можно ли этим расстоянием характеризовать скорость расселения растений? Какая характеристика на ваш взгляд могла бы характеризовать расселение точнее?
250. В двух популяциях сусликов смертность во время зимней спячки оказалась различной. В первой из 160 зверьков вышло к весне 80, а во второй из 90 зверьков к весне выжило 50. Где

смертность оказалась выше и почему? Запас кормов на обоих участках в течение лета и осени был одинаков.

251. Могут ли существовать на нашей планете виды, состоящие всего из одной популяции? Если вы считаете это возможным — приведите примеры. Если считаете невозможным — объясните почему?
252. Существует мнение, что в жизни любого вида организмов преобладает жесткая конкуренция. Особи видов всю жизнь на смерть борются друг с другом, и выживает сильнейший, умнейший и пр., то есть наиболее приспособленный. Экологические закономерности опровергают такие утверждения или же подтверждают. Докажите одну из точек зрения.
253. У видов, имеющих мало врагов (тигры, волки, слоны и пр.), основную роль в регуляции численности играют не межвидовые, а внутривидовые связи. У них сильно выражены территориальные отношения. При обилии дичи территория у тигров, например, уменьшается, а при недостатке — увеличивается. Плодовитость у этих хищников невелика. Самка за жизнь приносит 10–20 детенышей, половина из которых гибнет в раннем возрасте по случайным причинам. Главный фактор смертности у тигров — охота на них человека. Найти экологическое противоречие в этой задаче.
254. В рыбном хозяйстве разводят многие виды промысловых рыб не только своей природной зоны, но и акклиматизированных. Там растут карпы, форели, толстолобики. Какой из этих видов рыб обходится с энергетической точки зрения хозяйству дешевле всего и почему? (Форель питается в основном личинками водных насекомых, толстолобик — фитопланктоном и водными растениями, карпы — рыбы разнородные и поедают растительные и животные корма).
255. Листогрызущие насекомые полезны и необходимы растениям. Их деятельность осветляет полог листьев и тем самым улучшает световой режим для фотосинтеза. Она же способствует выделению ростовых веществ (гетероауксинов) и повышает интенсивность роста. Кроме того, листогрызы снижают конкурентную напряженность у растений, уничтожая хилые и поврежденные, разреживая посадку. Все это так, но человек считает этих насекомых вредителями. При каких обстоятель-

ствах они (листогрызы) вступают в конкурентные отношения с человеком?

256. На сфагновых болотах растет растение-хищник — росянка. На железистых волосках ее листьев сверкают капельки как бы росы. Привлеченные ими мелкие насекомые (комарики, мошки) садятся на лист, а он складывается, прикрывая животное. Выступающий из волосков сок — пищеварительный. Он проникает в тело насекомого, переваривает его, и волоски растения всасывают питательные соки гостя. У росянки зеленые листья и развитая корневая система, она может питаться и как всякое другое растение, не хищничествуя. Почему же росянка дополнительно «поедает» насекомых?
257. Наши орхидеи не хотят расти на клумбах даже с самой прекрасной почвой. Их биологические особенности таковы, что для жизни им нужны другие живые организмы. Только в симбиозе с ними и может расти, цвести и плодоносить орхидея. С кем и как живут наши орхидеи: любки, ятрышники, башмачки?
258. Река на изгибе течения намыла целый остров из песка. Поднялся он над водой, и очень быстро по его береговой линии образовались густые заросли ивы. Откуда и как появилась здесь ива?
259. Множество растений в нашей области — пришельцы из других мест, нередко даже с других континентов. Деревья и травы из Америки у нас не редкость, но это касается не только овощных растений и деревьев для озеленения, но растений вполне безразличных для человека. Не было ему смысла завозить семена этих поселенцев, а вот куда не глянь, они растут, можно встретить дурнишник калифорнийский, мелкопестник канадский, щирцу — это американские виды. Да и по Америке распространился наш подорожник. Как попадают на другие континенты такие растения, как они там распространяются?
260. Мелкие семена таких растений, как фиалки, чистотел, хохлатка, не имеют парашютиков и не могут летать. У них имеются только небольшие выросты по бокам семени. Зачем они им нужны и как эти семена распространяются по территории?
261. Вспомните соплодия лопуха, на нем множество шерстистых крючочков. У череды тоже на плодах мелкие иглы, оснащенные крючочками. А плодики липучки и репешка вечно покры-

вают нашу одежду до колен, пока мы бродим по лесу. У них тоже множество мелких крючков. Зачем плоды всех этих растений обильно снабжены крючьями?

262. Вдали от кедрового леса из-под старого березового пня тянется молодой проросток кедра. А вот на полянке поднимается целая группа таких ростков. И у вывороченного корня в осиннике тоже лезет густая щетка кедровых ростков, а до кедрача-то отсюда километра 2–3. Откуда здесь эти ростки? Не может же так далеко закатиться кедровая шишка!
263. У одних растений пыльца мелкая, порошковидная сухая и гладкая. А вот другие имеют клейкую пыльцу, поверхность которой покрыта бороздками и шипиками. Почему у растений такая различная пыльца? К чему приспособленность первой, а к чему — второй?
264. Ольха, лещина, тополь цветут очень рано, когда деревья в лесу еще не оделись листвой. Цветы появляются раньше листьев, в чем смысл такого опережения?
265. Многие растения раскрывают и закрывают свои венчики в определенные часы суток. Так, днем открываются цветки кувшинки, желтые цветки календулы. А вот цветки душистого табачка или тоже душистые цветки маттиолы в это время закрыты. Они откроются только с наступлением сумерек. Чем объяснить такое расписание цветения растений?
266. При составлении букетов обнаруживается, что не все растения переносят соседство друг друга. Розы и гвоздики, помещенные вместе, теряют свой аромат. Ландыши в общем букете заставят увянуть все остальные цветы. Нарциссы тоже заставляют увянуть остальные цветы, а поставленные с незабудками губят и их, но и сами гибнут. В чем причина этих взаимных увяданий? Зачем нужно это свойство растениям?
267. В конце лета можно в лесу заметить такую особенность. Под лиственными деревьями практически не видно листового опада, а под хвойными лежит слой старой хвои. Почему так произошло? Почему листья гнивают заметно быстрее иголок?
268. Все живое на Земле дышит, поглощая при этом кислород. Кроме того, на планете постоянно происходят пожары, да и люди жгут без конца уголь, нефть, газ. На это тоже расходуется огромное количество кислорода. По всей планете проис-

ходит гниение умерших организмов и органических веществ, а на это тоже затрачивается кислород. В то же время в атмосфере постоянно фиксируется примерно 21 процент этого газа. Откуда же он пополняется?

269. В природе обитает множество хищников. Они быстрые, зоркие, очень сильные и ловкие. Эти качества позволяют им легко одерживать верх над своими жертвами. Отчего же эти хищники до сих пор не съели всех своих жертв?
270. При полном уничтожении выдры в какой-либо речке рыбы в ней становится сначала больше, а затем ее численность падает. Когда этот зверь появляется в реке, количество рыбы в ней начинает расти. Мы знаем, что выдра питается рыбой, а следовательно, здравый смысл говорит нам, что с ее появлением количество рыб должно сокращаться. Как можно объяснить это противоречие?
271. На всей планете исследуют видовое разнообразие организмов и с каждым годом все новые виды заносят в Красные книги. Кроме того, все больше видов пополняют списки исчезнувших с лица Земли. Казалось бы, все ясно — если исчезло какое-то животное, то это означает, что его съели хищники. Однако, рассматривая эту проблему, ученые установили, что хищники здесь не виноваты. Почему же они не виноваты?

9. КАК МОГУТ БЫТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ СВЯЗАНЫ ЭТИ СОБЫТИЯ?

В природе все события оказываются взаимно связаны. Это происходит оттого, что виды, обитающие в биоценозе, не живут там сами по себе, а вступают в разные, порой очень сложные, взаимоотношения. Кто-то кого-то ест, кто-то нахлебничает или паразитирует. Случается, что одно животное своей жизнедеятельностью подготавливает ресурсы или условия для появления другого. Знание экологических связей в природе может избавить человека от многих неудобств и неожиданностей в его деятельности, поможет ему прогнозировать взаимно связанные события и даже использовать их череду для своей пользы. Для этого необходимо знать, как устроен биоценоз, какие виды организмов входят

в его состав и как они сменяют друг друга во времени. Некоторое представление об этом дают задачи раздела, но в основном они должны приучить к мысли о том, что любое событие в природе имеет свое совершенно определенное продолжение в виде экологического последствия, а то, в свою очередь, влечет за собой новое. Человек, вмешиваясь в ход природных процессов, также вызывает многочисленные события и пожинает плоды трудов своих в виде различных, часто неожиданных для него самого, последствий. Задачи данного раздела могут иметь несколько правильных решений, в ответе дается один из них, но решающий может построить несколько альтернативных ответов, которые будут вполне правильны.

272. В нашем пруду все дно в тине и иле. Живет там бесчисленное количество мелких насекомых и ракообразных. — В нем удивительно чистая и прозрачная вода.
273. Мы ежегодно выращиваем из яиц тетеревов и выпускаем их на волю. Молодые птицы растут у нас хорошо и быстро становятся почти ручными, очень упитанными и ничего не боятся. — Однако в окрестностях нашего села все никак не разводятся тетерева!
274. На лугу растет много крестоцветных растений, и они не повреждены, хотя кругом летают бабочки-белянки, в том числе и капустницы. — Рядом же на небольшом поле капусты все растения сильно поедены гусеницами этой бабочки.
275. На поле растет капуста, и ее поедают многочисленные гусеницы капустной белянки. Здесь же живет и сюда прилетает множество птиц, питающихся этими бабочками и их гусеницами. — И все же капуста погибла.
276. Навозная жижа по ручью просочилась в пруд. — И вскоре там погибла не только вся рыба, но и многие другие водные животные.
277. На большой площади вырубили лес, и образовалось открытое пространство. — Здесь же почему-то быстро увеличилась численность лосей.
278. Жители в деревенском доме обработали помещения дихлофосом, чтобы уничтожить комаров и мух. — Через месяц-полтора хозяев дома стали донимать клопы.

279. Местные поля сельскохозяйственных культур обработали ядовитой приманкой для уничтожения мелких грызунов. — На следующий год полевых и мышей здесь стало значительно больше.
280. На выгоне очень много коровьего навоза, который является ценным удобрением. Он лежит здесь толстым слоем на земле. — Но трава здесь почти не растет, территория остается голой уже не первый год.
281. Мы засеяли большое поле гречихой в пойме реки в одном из северных районов Сибири. Растения хорошо цвели, успели вызреть. — Однако получился на удивление маленький урожай семян.
282. Чтобы увеличить число оленей в тундре, люди уничтожили там всех волков, а также лисиц и песцов. Теперь без хищников олени могли беспрепятственно множиться. — Но почему-то через 2–3 года оленей в тундре почти не осталось.

10. БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ

В биоценозах видовые популяции всегда тесно связаны между собой различными видами взаимоотношений. Поэтому изъятие из биоценоза любой популяции не может пройти для него незаметно. Чаще всего оно влечет за собой биотические нарушения, а в некоторых случаях даже разрушение сообщества. Вот почему при внесении в экосистему новых организмов или изъятии из нее части их влечет за собой преобразование (трансформацию) этой экосистемы. Задачи этой главы и призваны иллюстрировать возможные изменения в экосистемах при уменьшении или увеличении их видового разнообразия. Это как раз наиболее частые процессы в экосистемах, происходящие при вмешательстве в их жизнь людей, однако и без вмешательства человека биоценозы пополняются или скудеют видами, эволюционируют, а значит, постоянно трансформируются.

283. Под пологом из берез поселяется и хорошо себя чувствует сосновый подрост. Растут молодые сосенки, поднимаются. Какова же судьба этого березового леса, у которого появился и развивается сосновый подрост?

284. На моховых лужайках появились куртинки злаков и других цветковых растений. Они пока невелики, но с ними лужайки мха становятся красочнее. А какова судьба этих ставших такими красивыми моховых лужаек?
285. На разнотравном лугу здесь и там поднимаются одиночные кустарники. Кое-где они уже составили группы. К чему здесь приведет их появление в дальнейшем?
286. За счет каких биоценозов увеличивает область своего распространения эвритопный вид организмов?
287. Как распространяется по территории синантропная (сорная, сорно-полевая) растительность? И как она жила на планете до появления поселений человека?
288. В результате оползня съехал участок леса, обнажив голую каменную поверхность скалы. В течение нескольких веков на скальной площадке будут формироваться, сменяя друг друга, биоценозы, пока не восстановится участок леса. Иными словами, будет происходить экологическая сукцессия. Как называется такая сукцессия и каковы ее особенности?
289. С течением экологической сукцессии биоценоз «разнотравный луг» сменился биоценозом «кустарниковая пустошь». Какие новые ресурсы повлияют на повышение разнообразия видов, какие экологические специалисты здесь появятся?
290. Что происходит с видовым разнообразием организмов по ходу экологической сукцессии? (сообщество микроорганизмов — сообщество лишайников — сообщество мхов).
291. В каком сообществе сосредоточены более долгоживущие виды организмов — в моховом или в кустарниковом?
292. Почему каждое последующее сообщество в цепи экологической сукцессии формируется и живет дольше, чем предыдущее?
293. Изменяется ли устойчивость (стабильность) сообществ по ходу экологической сукцессии? Что определяет устойчивость сообщества?
294. Как изменяется энергооборот сообществ по ходу экологической сукцессии и отражается ли это на стабильности сообществ?
295. Почему человек для получения продукции использует ранние стадии сукцессии, а не климаксные?
296. Какие сообщества в экологической сукцессии использует человек для получения своей сельскохозяйственной продукции?

297. Почему джунгли (дождевые тропические леса) не могут быть «легкими планеты»?
298. Почему джунгли, несмотря на огромную биомассу своих зеленых растений, не могут значительно пополнять запасы кислорода в атмосфере нашей планеты?
299. Чем отличаются северные биоценозы от южных по некоторым биоценотическим характеристикам: 1) в отношении видового разнообразия; 2) в количестве особей каждого вида?
300. Экологические принципы существования птичьего базара — как достигается такое скопление птиц, его ресурсы?
301. Экологические принципы существования птичьего базара — что дает большое скопление особям?
302. Какое сообщество дает больше избыточного органического вещества — пионерное или климаксное? Почему?
303. Почему накопление почвенного слоя на лугу происходит быстрее, чем в лесу? Гипотеза.
304. После лесного пожара на освободившейся площади началась вторичная автогенная сукцессия. Чем она отличается от первичной, ведь место здесь столь же пусто, как если бы случился оползень?
305. Чем деградиционная сукцессия отличается от автогенной сукцессии?
306. Вы выращиваете на поле капусту. Для того чтобы собрать побольше урожая вам нужно «вложить» в вашу капусту энергетическую субсидию. Что может войти в состав такой субсидии?
307. Вы выбрали участок для своего поля, вспахали его, пробороновили, засеяли пшеницей, обработали его против сорняков, «вредителей» и стали ждать урожая. Попробуйте описать все эти ваши действия в терминах учения об экологической сукцессии.
308. Изменяются ли по ходу экологической сукцессии размеры сменяющих друг друга организмов?
309. Почему сильное «цветение» воды обычно сопровождается замором рыбы? Водоросли ведь вполне съедобны?
310. Почему в смешанном лесу средней полосы России накапливается значительный слой лесной подстилки?
311. С чем связано почти полное отсутствие лесной подстилки в дождевом тропическом лесу?

312. Почему происходят массовые миграции животных? Какие виды особенно часто подвержены массовым миграциям?
313. С чем связаны суточные вертикальные перемещения планктона в морях?
314. Зачем многие растения привлекают насекомых, и какие привлекающие средства они при этом используют?
315. Что происходит в сообществе при снижении видового разнообразия? Почему так важно видовое разнообразие в природе?
316. Изобразить (нарисовать или описать) экологическую пирамиду сообщества вашего огорода. Неважно, какие параметры вы выберете для такого изображения — массу или запас энергии. Количество видов для вашего изображения лучше не брать, ибо оно более иллюстрирует географические закономерности.
317. Составьте перечень потребителей пшеницы: кто ее ест на поле — в проростках, зеленой массе, соломе, зерне, до элеватора включительно. Естественно, исключая из числа потребителей главного — человека.
318. Закономерны ли изменения, происходящие в любой экосистеме, развивается ли она по вполне определенному плану или это каждый раз происходит по-разному? Можно ли познакомившись с конструкцией экосистемы правильно определить, что с нею произойдет дальше?
319. Почему в каждом последующем биоценозе по ходу экологической сукцессии возрастает количество экологических ниш?
320. Почему каждый следующий биоценоз в ряду экологической сукцессии обязательно живет (существует) дольше предыдущего? Чем обусловлена большая продолжительность его существования?
321. Насыщены ли сообщества в каждой новой экосистеме по ходу экологической сукцессии? Можно ли говорить о закономерной насыщенности или она каждый раз зависит от некоторых случайных причин?
322. Почему заключительная стадия экологической сукцессии — климакс длится дольше всех остальных? В чем заключаются ее особенности?
323. Чем ноосфера кардинально отличается от других частей биосферы по тому участию, которое принимают элементы ноосферы в обменных процессах биосферы?

324. Существует русская поговорка «Каши маслом не испортить». Ее часто применяют к хозяйственным делам. Например: побольше навоза на поле, чем больше удобрений на грядку, тем лучше. Может ли такая тактика хозяйствования вступить в противоречие с экологическими правилами? Если да, то с какими?
325. Могут ли в настоящее время на Земле сохраняться биоценозы, не подверженные никаким антропогенным воздействиям? Биоценозы, которые совершенно не испытывают на себе результатов человеческой деятельности? Почему?
326. Неустойчивая экосистема — зарастающий пруд или мелководное озеро. В нем бурно развиваются разнообразные прибрежные и водные растения. Они не успевают перерабатываться обитателями водоема — консументами первого порядка. Отмирая, эти растения отлагаются на дне в виде слоев торфа. Водоем мелеет, превращается в болото, а затем преобразуется во влажный луг. Что может задержать исчезновение пруда, как можно изменить его биоценоз с целью предотвратить большие отложения торфа?
327. В степном заповеднике, на участке территории, полностью огражденном от травоядных млекопитающих, урожай трав составил 5,62 ц/га, а на выпасаемом участке — 5,9 ц/га. Почему устранение таких энергичных консументов понизило продукцию растений?
328. В лесной зоне существуют и луга, но они приурочены здесь к поймам рек. Как вы считаете, чем вызвано такое расположение лугов в лесной зоне?
329. Сопоставьте списки основных видов птиц, гнездящихся на одной и той же территории в два разных периода, отстоящие друг от друга на 50 лет. Что произошло за это время в экосистеме? Первый период: коростель-дергач, чибис, перепел. Второй период: пеночка-весничка, серая славка, овсянка обыкновенная.
330. Рассчитайте доли энергии, поступающей на четвертый трофический уровень при условии, что ее общее количество на первом уровне составляло 100 единиц.

11. БИОСОЦИАЛЬНАЯ ПРИРОДА ЧЕЛОВЕКА

По мнению многих биологов, человек обладает двойственной природой. С одной стороны, он один из зоологических видов с присущими ему, как и другим животным, физиологическими и экологическими чертами. С другой же — он единственный на земле носитель разума (хотя это положение оспаривается таким замечательным ученым, как П.Тейяр де Шарден). Исключительная роль человека в глазах представителей этого племени уже сыграла злую шутку с человечеством, и оно почти уничтожило планету своего обитания. Будем же умеренными в своих суждениях и посмотрим, где человек приобрел свои исключительные черты: разум и социальность.

В этом разделе предлагается несколько задач, требующих не столько смекалки, сколько хорошей памяти и некоторой биологической начитанности.

331. Каким видам беспозвоночных животных так же, как и человеку, свойственны многие формы социального поведения?
332. Каким видам позвоночных животных, как и человеку, свойственны многие формы социального поведения?
333. Каким животным и в какой форме свойственна химическая сигнализация (передача информации от особи к особи с помощью запахов)? Кто из них использует наиболее тонкие запаховые анализаторы?
334. Всем известно, что человек пользуется многочисленными орудиями в своей деятельности. Нередко считается, что именно этим человек и отличается от животных. Известны ли какие-либо животные, которые тоже для повышения эффективности, например, добывания пищи, пользуются орудиями? Приведите примеры орудийной деятельности у животных.

12. ЧЕЛОВЕК ВОЗДЕЙСТВУЕТ НА ПРИРОДУ

Многообразие человеческой деятельности в экосистемах приводит к их трансформации. Изменения оказываются столь велики, что уже приходится говорить о новых экосистемах, отличных от естественных — урбацидозы (городские экосистемы), агроценозы

(сельскохозяйственные экосистемы). Более того, воздействия расширяются, и появляется совершенно особая местность на планете — индустриальный пустырь, техногенный ландшафт или, в общем случае, антропогенный ландшафт. Сведение лесов, загрязнение воды и воздуха, крупномасштабные изъятия полезных ископаемых ведут к изменению всей биосферы планеты.

Поскольку человек обладает наиболее сильным средообразующим воздействием среди зоологических видов, то большое значение приобретает распространение среди людей экологических знаний. Осмысленная деятельность, может быть, принесет человечеству меньше вреда, чем бездумная игра со все более сложными и опасными «спичками».

Предлагаемые задачи тренируют учеников в оценке экологических последствий любой деятельности — будь то вспашка поля или мелиорация земель, интродукция нового вида или попытка избавиться от «вредителя». Деятельность человека, предложенная в задаче, создает экологическую ситуацию, которую нужно описать в ответе. Либо она имеет вполне определенную экологическую подоплеку, предпрещающую результат. Ответом служит экологическое объяснение результата воздействия, описанного в задаче.

335. Человек вспахал землю и посеял пшеницу. Почему ему приходится бороться с сорняками?
336. Человек вспахал землю и посеял пшеницу. Почему ему приходится бороться с грызунами и насекомыми — потребителями пшеницы?
337. Человек вспахал землю и посеял пшеницу. Почему через несколько лет на этом поле пшеница расти не хочет?
338. Охраняя свой огород, мы заботливо опрыскиваем растения, уничтожая вредителей. А их становится все больше. Они все разнообразнее. И даже те, что гибли от ядов, перестают обращать на них внимание. В чем же тут дело?
339. Весной я привез из леса и посадил у своего окна в центре города молодую осинку. Она не стала расти и погибла. Я привез другую, поливал и подкармливал ее. Тот же результат! Еще несколько таких посадок привели меня к мысли, что этому дереву в городе чего-то не хватает. В чем же здесь дело?

340. На огороде растет капуста, и дружно живут тли, гусеницы и бабочки капустной белянки, голые слизни, насекомоядные птицы, жабы, мыши и полевки. Залетают на огород дневные и ночные хищные птицы (пустельга, кобчик, сова), да и хорек здесь часто появляется. По ночам над огородом летают летучие мыши и козодои. Однажды мы опрыскали нашу капусту пестицидами, чтобы прогнать гусениц. Как вы считаете, кто сильнее всего пострадал от нашего яда из огородных обитателей и посещающих наш огород? Обосновать свою точку зрения.
341. В городе растут плодовые деревья и кустарники — яблоня, рябина, шиповник. Зимой стаи птиц, прилетевшие из пригородных лесов, лакомятся их плодами. Часть птиц от этого почему-то погибает. Объясните почему.
342. В водоеме обитает множество фито- и зоопланктонных организмов, личинок насекомых разных размеров. Живет в нем и рыба — карась, верховка, окунь, щука. Известно, что пестицид в концентрации n убивает фитопланктон, в концентрации $n + 1$ — зоопланктон, $n + 2$ — личинок комаров, $n + 3$ — водных насекомых и в концентрации $n + 10$ — рыбу. Возможно ли так обработать этот водоем пестицидом, чтобы сохранить рыбу, но убрать всех личинок комаров?
343. Богатый флорой и фауной водоем, где живут и промысловые рыбы и раки, является в то же время источником гноса. Промышленность изготавливает инсектициды узкого действия для разных групп насекомых. Мы взяли инсектицид, поражающий только личинок двукрылых, и обработали им водоем. Какие экологические последствия такой обработки можно предположить?
344. По берегу реки растет лес. Во время лесозаготовок он был полностью вырублен на значительном расстоянии. Что произошло с этой рекой?
345. На низком берегу реки (пойменном) располагаются обширные кочкарниковые болота. В них долго задерживается вода, и во множестве обитают личинки комаров. Отсюда вылетают все лето полчища кровососов. Человек провел мелиорацию — срезал кочки, выровнял рельеф и создал в этом месте заливной луг. Как на это отреагировала река?
346. Пойменные луга очень богаты травянистой растительностью. Мы решили выпасать на них коров. Какие можно пред-

- ставить экологические последствия такого хозяйственного действия. Аргументировать их пользу или вред.
347. Пойменные луга имеют прекрасную плодородную черноземную почву. Трава на ней вырастает почти в рост человека. Стало быть, пшеницу или овес такая земля родит не хуже! Мы превратили этот заливной луг в высокоурожайную пашню. Вспахали, засеяли. Каковы экологические результаты такого превращения? Каковы его хозяйственные результаты?
348. Наше озеро недостаточно богато рыбой. В нем мало фитопланктонных организмов. Станут ли лучше расти эти одноклеточные растения, если мы удобрим почву? Добавим в воду пруда навоза или навозной жижи. Вот и начался бурный рост водорослей! Что будет дальше и когда начнется избыток рыбы?
349. Человек участвует в природных процессах, в частности, в цепях питания. Экологи называют его хищником высшего порядка. Доказать, что это название соответствует действительности.
350. Чтобы спасти вид от истребления (например, европейскую норку), мы перевезли его на остров (например, Кунашир), где уже обитают более 10 видов реликтовых животных, которых тоже нужно сохранить (например, 2 вида грызунов, 2 вида амфибий, 5 видов рыб и 1 вид раков). Предскажите экологические результаты нашей попытки спасти вид с помощью вот такой акклиматизации его в новом сообществе.
351. Человек, особенно в последние годы, перевозил очень многие растения с континента на континент, выращивал их в новых, чуждых для них сообществах. Какие трудности испытывали эти акклиматизированные растения?
352. Человек акклиматизировал множество растений. Так или иначе, они приживались в новых сообществах на новых местах. Чем выгодно оказывалось подчас для них такое переселение?
353. На реке построены плотины, зарегулирован сток. Каковы последствия этой деятельности для речных биоценозов?
354. Имеет ли смысл охранять редкий вид организмов на данной территории, если он обычен во многих других местах?
355. По каким признакам в городском парке можно судить о чистоте воздуха там?

356. Перечислите способы защиты урожая от различных его потребителей без применения ядохимикатов.
357. Как изменится видовой состав рыб в реке или не изменится вовсе, если на ней построили плотину?
358. В озеро вылили нефтепродукты. Какие процессы начнутся в воде? Каков возможный результат такого воздействия для биоценоза?
359. В озеро попали удобрения. Какие процессы начнутся в воде? Каков возможный финал для биоценоза?
360. На реке построены водохранилища. Каков возможный результат для речного биоценоза?
361. Поле пшеницы брошено его хозяином. Оно быстро преобразуется в залежь, луг и так далее. Почему поле без ухода перестает быть полем? Какова судьба такого поля в лесной зоне Западной Сибири?
362. Мы тщательно вспахали наше поле, выборонили все сорняки и посеяли пшеницу. В середине лета обнаруживается, что растет здесь не только пшеница. Тщательная прополка не помогает, на наше поле «пробираются» то васильки, то другие сложноцветные, то выюнок. Почему на поле стремятся вырасти различные другие растения, кроме основной культуры?
363. Поле сельскохозяйственных культур не выпадает из природной среды и подчиняется ходу экологической сукцессии, хотя человек всеми силами сдерживает его развитие. Какой же тип сукцессии представляет собой поле сельскохозяйственных культур?
364. Мы выращиваем на нашем поле овес и получаем в различные годы разные урожаи. Как проявляется на нашем поле действие закона минимума (Либиха)?
365. Еще наши предки знали, что нельзя долго сеять одну и ту же культуру на одном месте. Как экологически объяснить этот запрет? Почему через несколько лет посева культура перестает здесь давать приемлемые урожаи?
366. Человек распахивает луг, чтобы посеять здесь пшеницу. Распашка луга это его уничтожение, но не только это нарушение в природе производит человек. Чем же нехороша пахота с экологической точки зрения для территории, которую вспахали? А чем хороша?

367. Человек распахивает луг, чтобы посеять здесь пшеницу. Распашка луга это его уничтожение, но не только это нарушение в природе производит человек. Чем же нехороша пахота с экологической точки зрения для окрестных биоценозов, и чем она для них хороша?
368. Мы посеяли сельскохозяйственную культуру и почти сразу начали оборонять ее от вредителей. А их очень много и поедают они нашу культуру на всех стадиях ее роста. Они даже продолжают ее есть в хранилище, куда мы сложили свой урожай. Почему же этих потребителей нашей культуры так много?
369. Почему на нашем поле «вредители» быстро увеличиваются в количестве (как виды, так и особи)? На нашем овсе обнаружили не только ржавчинники, но и насекомые и грызуны и даже по ночам медведи и барсуки приходят. Чем вызвано такое паломничество?
370. Мы посеяли зерно и хотим, чтобы не пропало для нас ни одного зернышка из урожая. Как это сделать? Можно ли полностью сохранить урожай?
371. Многие ученые призывают отказаться от борьбы с так называемыми вредителями. Всякая борьба, в конечном счете, оказывается более опасной для самого человека. Как же можно получить продукты питания, не защищая свои посадки?
372. Мы хотим собрать богатый урожай с посеянного нами огромного поля. Но вот беда, на поле один массовый потребитель нашей культуры сменяется другим. Есть вероятность, что соберем мы немногим больше, чем посеяли. Противоречит ли законам экологии массовый потребитель на массовом ресурсе?
373. Мы вняли советам ученых и прекратили борьбу с потребителями нашего урожая, то есть с нашими пищевыми конкурентами. Когда один из конкурентов не борется за ресурс, он проигрывает и уступает место более энергичному. Стало быть, и мы, перестав защищаться, обязательно проиграем? Кто поборет нашего пищевого конкурента, если мы откажемся от борьбы?
374. Мы посыпали все инсектицидом от насекомых и полили землю гербицидом от ненужных нам растений. В результате мы собрали хороший урожай. На будущий год сделаем то же самое. Но ученые говорят, что через несколько лет нам уже все это не поможет. Правы ли они?

375. В результате нашей борьбы был уничтожен полностью вид, который мы считали особенно вредным. Может ли это стать гарантией будущего высокого урожая? Как может сказаться полное истребление одного из потребителей определенного ресурса в сообществе, при условии, что ресурс этот там остается?
376. Мы боремся с грызунами. Для этого мы выкопали канавки и в них поместили цилиндры, куда и падают грызуны. Теперь никаких ядов не надо на нашем огороде. Переловим ли мы так всех грызунов?
377. Посади в землю семечко и даже при минимальном уходе вырастет редька или свекла, морковь или капуста. Практически никаких затрат на это не надо. Отчего же так дороги сельскохозяйственные продукты? Из чего складывается их стоимость?
378. Используя все самые современные приемы ведения сельского хозяйства, мы вырастили урожай моркови. Она получилась очень крупная и красивая. Ни малейшего следа повреждений не было на корнеплодах, а, кроме того, ее оказалось очень много. Вот только невкусная она какая-то. И врач посоветовал не есть ее много после того, как мы отравились морковным соком. Почему же наша красивая морковь так малосъедобна?
379. У нас в семье принято есть простую пищу: мясо, хлеб, картошку, рыбу и овощи: морковь, капусту, лук, укроп. Всего этого мы едим много, но при каждом посещении врача оказывается, что в наших организмах всегда чего-то не хватает, а то и вовсе не оказывается. Врач говорит, что наша пища неполноценная и необходимо разнообразить рацион. Но ведь мы и так не голодаем! Видимо, нужно есть еще что-то?
380. Мы перешли на выращивание овощей в теплице. Говорят, что таким образом мы тоже охраняем природу. Когда земля в теплице портится, мы ее выбрасываем и заменяем новой. Насколько же безвредны теплицы для окружающей природы? Могут ли они навредить?
381. В климаксном сообществе не возникает массовых размножений организмов и тем самым — проблемы вредителей. Природа, таким образом, совершенством своей конструкции решает эту проблему. Почему же там нет вредителей и климаксное сообщество не нужно защищать?

382. Рядом с нашим домом работает завод. Он портит воздух своими выбросами, отравил воду в местных водоемах и почвы вокруг себя. Скоро его переделают в предприятие с замкнутым циклом. Что это означает?
383. В зернохранилищах размножается в массе мучной клещик и портит зерно. Оптимальная температура и влажность в хранилище соответствуют климатическому оптимуму для размножения клещика и выживания его яиц. Однако известно, что при температуре 40–50°C клещики гибнут. Не выносят они и подъема влажности до 10–12%. Человек борется с клещиком, опрыскивая зерно ядохимикатами. Возможно ли защитить зерно без применения ядов? Разработайте способ, основанный на толерантности к условиям среды у мучного клещика.
384. На северных европейских и восточно-азиатских реках заметно снизилась численность моллюсков-жемчужниц, исчез промысел пресноводного жемчуга. Весной самки этих моллюсков мечут до 3,5 млн икринок каждая. Появившиеся личинки могут прожить лишь 2–3 суток, если не успеют прикрепиться к жабрам мальков лососевых рыб: семги, форели, хариуса. Чистота воды для лососей очень важна (а воду чистят жемчужницы), в мутной воде личинки этих рыб погибают. Назовите причину исчезновения жемчужниц.
385. Стоит ли стремиться уничтожить всех кровососущих насекомых в местах жизни человека? Мы знаем их важную роль в природе, трофических пирамидах. Но в городах и поселках эти докучливые кровососы так надоедливы, да и опасны. Какая же от них польза людям?
386. Вы должны установить норму вылова ценного вида рыб. Вам хочется, чтобы эти рыбы всегда жили в реке и всегда радовали человека своим вкусным мясом. Какими минимальными экологическими сведениями об этом виде рыб вы должны обладать, чтобы рассчитать такую норму?
387. У какой популяции растений больше шансов на выживание? Одна состоит только из проростков. Другая включает в себя проростки, молодые и взрослые растения.
388. Буквальное исполнение лозунга «Превратим Землю в цветущий сад!» опасно с экологической точки зрения. Почему? Может ли оно привести к гибели биосферу или отдельные экоси-

стемы? Какие экосистемы пострадают от воплощения такого лозунга?

389. Мы истратили по 1000 ккал на продукцию мяса, выращивая коз и перепелок. Для тех и других использовали одинаковое количество травы. Козы ели траву непосредственно, а перепелки поедали насекомых, выросших на этой траве (жуки, кузнечики, личинки насекомых). В каком случае мы получили больше продукции на одинаковые энергозатраты? Почему?
390. На заре земледелия агроценозы были более устойчивы, чем современные. Культурные растения не были чистыми сортами и представляли собой смесь различных по наследственным качествам форм. В засушливые годы выживали одни, во влажные — другие. То же — в холодные и в жаркие годы. Сорняки на полях привлекали разнообразных насекомых, получалась система экологических связей, близкая к природной. Сорняки сгнивали на поле, улучшая почву. Такие агроценозы давали относительно невысокие, но устойчивые урожаи. Что являлось главным экологическим признаком, обеспечивающим устойчивость такого биоценоза?
391. Современные агроценозы характерны чистыми сортами культур, отсутствием сорняков, большими площадями. Что же делает их такими неустойчивыми, из-за чего они так истощают почву?
392. Один из передовых методов современной агрономии — выращивание сортосмесей или наборы разных видов растений на одном поле. В огородничестве это смешение посадок овощей на одной грядке. Так еще древние индейцы сажали вместе кукурузу тыкву и бобы. Что эта сельскохозяйственная технология означает с экологической точки зрения? Что она дает?
393. При длительном, в течение 80 лет, применении высоких доз азотных удобрений на одном из лугов, содержавшем ранее 49 видов растений, осталось только три вида. На неудобряемом участке видовое разнообразие сохранилось. Почему такое могло произойти?
394. При расчете стока воды с Сибирской платформы в плейстоцене оказалось, что он долгое время был замедлен в сравнении с прогнозными значениями, а в первой половине 20 столетия заметно ускорился. Экологи заподозрили, что виной тому мо-

гут быть два процесса: сведение лесов и уничтожение бобров. Объясните, как это может быть.

395. В начале сезона было помечено 1000 рыб. В ходе последующего промыслового лова в общей массе объемом в 10000 рыб оказалось 250 меченых. Какова на ваш взгляд была приблизительно численность этой популяции рыб перед началом промысла?

13. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В УРБАНИЗИРОВАННЫХ СООБЩЕСТВАХ

Среди естественных ландшафтов все больше появляется рукотворных экосистем — деревень, поселков, больших городов. В чем их экологическая необычность? Прежде всего, в конструкции их биотопов. Любое местообитание человека это всегда концентрация различных построек, жилых и служебных, логическое завершение такой конструкции — крупный город. Асфальт и бетон заливают здесь почву, нагромождения каменных многоэтажных зданий создает типичный похожий на скальный ландшафт. Обилие коммуникаций и обогревательных систем заметно смягчает климат. Заводы и фабрики, масса автомобилей совершенно меняют газовый состав и прозрачность воздуха, изменен состав воды, резко возросла шумность.

В силу особенностей биотопа оказывается своеобразным и биоценоз города. В этом местообитании выживают далеко не всякие организмы из окружающих экосистем. Здесь необычно высокая плотность крупных млекопитающих, а также несвойственных данной зоне видов животных и растений. У этих организмов часто отсутствуют особые приспособления ко всему комплексу городских условий, хотя к отдельным имеются. В своих местообитаниях они могли встречаться с избытком углекислого и сернистого газов (вулканическая деятельность), темнотой и постоянно высокой влажностью (пещеры) или отвесные стены и скалы в горах. Кроме того, и это очень важно, собранные в городе виды не приспособлены друг к другу, и процессы адаптации протекают у них прямо на наших глазах — формируются биоценозические связи, пищевые цепи.

Итак, созданы совершенно необычные и доселе не существовавшие на планете экосистемы — города. Будучи составной частью биосферы Земли, эти экосистемы живут и эволюционируют по тем же законам, что и естественные. Задачи данного раздела и должны проиллюстрировать единство новых экосистем с природными, подчиненность их развития экологическим законам.

396. На какой ландшафт более всего похож современный крупный город? Какие особенности строения городских биоценозов это подобие вызывает?
397. Как попадают в город синантропные виды растений (сорно-полевая растительность)? Трудно ведь представить себе, чтобы люди специально высевали между домами и на пустырях крапиву, лебеду, лопухи и прочее.
398. В глухой тайге живет охотник, один-одинешенек, капканы ставит, из ружья постреливает. Кем в пищевых сетях таежного сообщества он является? Как бы вы определили его экологическую роль?
399. В горных ландшафтах скалы обычно покрыты разнообразной и разноцветной мозаикой из лишайников. Почему же мы не видим на заборах и каменных стенах домов в нашем городе никаких лишайников? Они ведь все равно голые и никем не заняты.
400. В каждом сообществе составляющие его растительные организмы растут все лето, а к осени дают урожай. Все эти растения служат пищей животных. Что в качестве урожая в большом количестве дает городская растительность?
401. В естественных экосистемах вокруг города лиственной опад служит кормом для животных, а после своей деструкции — удобрением для растущих здесь растений. В городе этот ценный продукт тоже идет на благо растениям и животным?
402. В городе много деревянной и кустарниковой растительности. Она участвует в функционировании местного биоценоза как его составная часть. Как растительность изменяет состав городского воздуха?
403. Наш город очень молодой, ему всего 20 лет отроду, а раньше на этом месте шумела глухая тайга. А где-то есть старые сибирские города тоже появившиеся, правда очень давно, в глу-

хой таежной местности, Томск, например. В каком городе больше видов живых организмов — в молодом или в старом? Как это можно биоценотически объяснить?

404. Кого и чем, кроме членов своей семьи, может содержать и кормить в своей квартире человек? Здесь нужно по возможности перечислить квартирантов и их пищевые ресурсы.
405. В городе множество зданий и построек. Можно предположить, что здесь живут разнообразные виды животных. Хорошо ли защищены они от суровых условий и хищников? Есть ли у них здесь места для гнездования и выведения молодых?
406. Условия чердака городского здания очень специфичны. Могут ли там обитать животные? Какие виды чердачных обитателей вам известны?
407. Условия подвала в большом доме весьма напоминают по климату и освещенности условия в пещерах, тем более что подтекающие трубы делают эти подвалы сырыми, как многие пещеры. Что за организмы находят благоприятные условия для жизни в городских подвалах?
408. Домовая мышь живет в нашей квартире, а ее родственница — полевая мышь обитает на лугах и опушках леса. У которой из мышей более комфортабельно жилье и как это доказать?
409. На территории города растительность неоднородна. В его центре лучше всего себя чувствуют растения длинного дня, а также более южные и теплолюбивые растения. С чем это связано?
410. Какую экологическую «работу» делают в квартире наши сожители животные? Можно ли в их деятельности усмотреть пользу для хозяина квартиры?
411. В городах живут далеко не все животные, обитающие в сопредельных биоценозах. В то же время город очень удобен для обитания большого числа живых организмов. Какие животные могут стать городскими, а какие — нет? Какими экологическими особенностями это обусловлено?
412. Город захламляется продуктами жизнедеятельности жителей. Несмотря на службу очистки городов от отходов, последние накапливаются как в самом городе, так и на его окраинах. Как могут помочь решить эту проблему городские биоценозы при

- правильной (многовидовой) их конструкции? Что даст человеку полная утилизация ресурсов в городе?
413. Во время формирования биоценоза города в нем все более усиливается межвидовая конкуренция организмов по мере роста числа их видов. Приведите примеры, с чем может быть связано усиление межвидовой конкуренции в городе?
414. Город растет и стареет. Старые парки, древние здания занимают все больше площади, да еще и становятся охраняемыми памятниками старины. Как меняется биоценоз города с его возрастом?
415. Город совершенно не похож на луг или лес. Да и на горы он походит только внешне, а не по сути. Это построенное человеком искусственное местообитание, а в нем живет в большей мере собранный человеком биоценоз. Есть ли общие черты у этой искусственной экосистемы с естественными?
416. В городе то и дело некоторые организмы появляются в массе, часто принося изрядные хлопоты жителям. То крысы их одолевают, то тараканы. В устойчивом многовидовом сообществе ни один вид не может дать массового размножения. Почему? Вот бы и в городах так!
417. В нашем городе расположено множество помоек, которые быстро переполняются. Есть ли в биоценозе нашего города незанятые экологические ниши? Насыщен ли биоценоз города? Если незанятые экологические ниши есть, то много их или мало?
418. В нашем очень старом городе почти нет крыс и мышей. Зато, кроме одичавших кошек и собак, здесь можно встретить куницу, ежика, наткнуться на хорька, а также часто увидеть хищных птиц — пустельгу и коршуна, разных сов по вечерам. Сообщество хищников здесь очень насыщенное и почему-то давно не изменяется его состав. Почему насыщенное сообщество не пополняется новыми видами?
419. В городе не хватает потребителей, не совершенны пищевые сети и вообще сообщество ненасыщенное. Из-за этого так много мусора, пищевых отходов, часто во множестве появляются мыши, крысы, разные насекомые. Последнее приводит к постоянно опасной санитарно-эпидемиологической обстановке. Вот если бы создать здесь устойчивый биоценоз! Возможны ли стабильные биоценозы в наших городах?

420. Благодаря своим технологиям люди могут в любых условиях создать для себя оптимальный микроклимат. Они создают себе комфорт в космосе, в антарктической пустыне и даже на дне океана. Можно ли сказать в этой связи, что факторы климата перестали быть ограничивающими для организма человека?
421. Мелкие пресноводные моллюски дрейсены отфильтровали за лето 720 млн кубометров воды, тогда как водоем, в котором они обитают, всего 24 млн кубометров. Сколько же раз они очистили всю воду в своем водоеме?
422. В почву вносят множество химикатов для борьбы с вредителями и сорными растениями. Может ли это отразиться еще и на процессах разложения растительных остатков и тем самым ухудшить минеральное питание тех самых растений, о которых заботится человек?
423. Возможности самоочищения водоемов сильно снижаются при сбросе в них теплых промышленных вод. Это же приводит к тепловому загрязнению и заморам рыб в водоемах. Отчего же вымирают рыбы?
424. Гнус (комары, мошки) сильно досаждал людям в некоторых районах. Человек активно борется с гнусом. Что же произойдет, если в каком-то районе человек окончательно победит и совершенно уничтожит весь гнус?
425. В окрестностях дымящих промышленных предприятий в лесах стала накапливаться подстилка. Почему это происходит, и какие предположения можно высказать о судьбе этих лесов?
426. На каком экологическом законе базируются расчеты предельно допустимых концентраций вредных веществ для человека?

14. ВСПОМНИТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕРМИН

Экология, как и всякая наука, имеет свой язык. За многие годы развития здесь сформировались и утвердились разнообразные термины. Это специальные слова, с помощью которых можно наиболее точно обозначить экологический феномен, не прибегая к длинным разъяснениям. То есть термины — это экологические понятия. Следовательно, чтобы читать и понимать экологическую

литературу, необходимо знать язык науки. Кроме того, применение термина часто устраняет разночтение в тексте, неточности в разговоре на экологические темы. Специалисту-экологу удобнее задавать вопрос, пользуясь экологическими терминами, тогда можно надеяться на предельно точный ответ.

Цель задач этого раздела — еще раз напомнить значения экологических терминов для их лучшего усвоения и применения. В задаче — описание экологического процесса или явления, в ответе — обозначающий его термин.

427. Оболочка нашей планеты, в которой сосредоточена жизнь, все многообразие живых организмов и продуктов их жизнедеятельности, образующее эту живую оболочку планеты. Как называется эта оболочка?
428. Однородное пространство со своеобразным набором климатических, микроклиматических и ландшафтных особенностей в пределах экосистемы. Что это такое?
429. Весь комплекс живых организмов, все многообразие видов, населяющее определенный биотоп — местообитание. Как называют такую совокупность видов?
430. Достаточно однородное по рельефу, ландшафту, климату пространство, населенное определенным набором видов живых организмов (например, пруд). Как такое сочетание биотоп и биоценоза называют экологи?
431. Совокупности особей одного вида, долгое время населяющих одну территорию, свободно скрещивающихся и в силу этого имеющих множество общих наследственных признаков, встречаются достаточно часто. Таковы, например, все караси нашего пруда или все скворцы нашего поселка. Еще одна особенность такой группы — ее заметное отличие от любой другой группы организмов того же вида, населяющих другое место. Как в экологии называют такую группу организмов?
432. Человек сильно воздействует на природу как живую, так и на неживую ее части. Это воздействие довольно специфично и деятельность людей можно приравнять к действию природного фактора. В то же время, в связи со специфичностью проявления такого воздействия, у него появилось и специфическое название, связанное с источником действия. Как называют такой фактор?

433. Все предметы, все особенности и все процессы, происходящие в любой среде, могут воздействовать на живые существа. Все, что воздействует на живое, побуждая его изменяться и приспосабливаться, носит в экологии определенное название. Как называется такое действующее начало?

434. На организм в природе могут воздействовать как живые существа, его соседи по биоценозу, так и явления природы самого разного свойства. Действие на одни живые организмы других — это фактор. Он в экологии имеет определенное название. Какое?
435. Воздействие неживой части природы на организмы это тоже фактор. В экологии он носит определенное название. Какое?
436. Животные, обитающие совместно, в одном биоценозе очень часто вступают друг с другом в различные отношения. Но случается и так, что две видовых популяции, населяя одну территорию, никак не контактируют друг с другом, то есть живут как бы ничего не зная друг о друге. Как в экологии называют такие отношения (скорее, такое отсутствие отношений)?
437. Совместно обитающие организмы помогают друг другу существовать, обмениваются пищей, защищают друг друга. Случается даже, что организмы друг без друга просто не могут жить. Как называются такие взаимоотношения между видами?
438. Случается, когда один организм живет за счет другого, не отбирая у него ничего и не докучая ему. Например, он может просто подбирать остатки пищи на местах кормежки другого. Получается, что одному в этой паре удобно и прибыльно, а другому — безразлично. Он даже может и не знать о своем приживальшике. Как называют отношения в таких парах?
439. Случается в питании животных, что один из пары продуктов их питания полностью может заменить другой. Кормите вы своего цыпленка пшеницей — получаете курицу; или ячменем — и получаете тот же результат. Как называются такие ресурсы (в вашем случае пшеница и ячмень), их экологический термин?
440. Полноценное питание всегда состоит из множества различных продуктов. Существует мнение, что чем разнообразнее питание, тем полноценнее рацион. Ведь любому организму требуется очень разнообразный набор веществ. Если в каком-

нибудь виде пищи отсутствует нужный витамин или микроэлемент, то с этой пищей необходимо употреблять и другой продукт, в котором это имеется. Тогда и достигнешь полноценности питания. Оба таких продукта употребляют обязательно вместе, и такие пары имеют специальное название в экологии. Как называют такие ресурсы?

441. Живые растения обычно выделяют специальные вещества, замедляющие развитие вредных для них микроорганизмов. Корни растения обычно выделяют в почву вещества, замедляющие или приостанавливающие прорастание семян. Даже личинки почвенных насекомых часто выделяют вещества, замедляющие рост и развитие личиночных стадий своих соплеменников. Как в экологии называют такие вещества и этот процесс?
442. Для того чтобы продолжалась жизнь на Земле, обязательно нужны организмы, которые из неорганических составляющих создают (синтезируют) органические вещества. Эти организмы основа жизни, ими питаются все прочие, живущие на Земле. Какое общее название в экологии принято для организма, производящего органическое вещество из неорганического?
443. На планете более всего видов организмов, которые питаются готовым органическим веществом. Их роль в природе очень важна, не менее, чем у производителей органики. Чтобы сохранялась жизнь, необходим кругооборот веществ. Его-то и осуществляют потребители органики. Какое общее название принято для них в экологии?
444. Множество организмов на Земле имеют температуру тела такую же, как и окружающая их среда. В жару они теплые, а с похолоданием температура тел у них падает. Как называются такие организмы?
445. Часть организмов на планете имеют довольно высокую температуру тела. У них в организме находятся очень совершенные терморегуляторы. Как называют такие организмы?
446. В мире паразитических микроорганизмов часто случается, что разные их стадии обитают в различных видах организмов-хозяев. При развитии они переходят от одного хозяина к другому. Кроме того, многие мелкие болезнетворные организмы (черви, грибы, бактерии, вирусы) часто передаются от одного

организма другому, причем некоторые их хозяева не болеют, а просто являются носителями того или иного заразного начала. Как же экологи называют передачи болезнетворных организмов и разных стадий их развития от особи к особи и от вида к виду?

447. При паразитизме часто случается, что разные фазы (стадии) паразитирующего животного приспособлены к жизни в разных видах организмов-хозяев. Как называется организм-хозяин, в котором обитает личиночная стадия паразита? А как тот, в котором живет половозрелая особь?
448. Многие организмы разное время своей жизни проводят в разных местах. Зимуют в городе, а размножаются в лесу, или даже зимуют в Африке, а размножаются в Сибири. Это вынуждает их странствовать по планете, перемещаться большими группами на новые территории. Как экологи называют такие перемещения?
449. В неблагоприятное время некоторые животные надолго засыпают и таким образом переживают в защищенном месте неудобное для себя состояние среды. Этот сон мало отличается от обычного сна, разве что гораздо более продолжителен. Как его называют?
450. Некоторые животные неблагоприятное для них время переживают в состоянии, похожем на сон, но в то же время похожем и на смерть. Все жизненные функции в это время у них крайне замедляются, температура тела падает до 3–5 градусов, дыхание и сердцебиение становятся редки и незаметны. Как такое состояние организма называют экологи?
451. Организмы приспосабливаются к изменяющимся условиям своего существования самыми различными способами. Снижают уровень обмена зимой, изменяют окраску в соответствии с окружающей средой. Как же называют такие морфофизиологические и поведенческие приспособления особей к среде в экологии?
452. Живой организм все время использует вещества из окружающей среды и превращает их в ткани своего тела и энергию для своего существования. Переходит энергия из одного состояния в другое и при функционировании популяций, сообществ и биосферы в целом. Как называют экологи это перераспределение энергии на любом уровне строения живой системы?

453. Для жизни необходимы вещество и энергия, а также пространство. Это выражается в достаточности пищи, комфортности условий существования, включающей защищенность и достаточность территории. Когда мы рассматриваем особь или популяцию, то в первую очередь оцениваем обеспеченность всем этим набором условий для жизни. Как называют экологи природные объекты и явления, используемые живыми существами для поддержания своего существования?
454. У каждого организма или популяции имеется определенный набор условий необходимых (требующихся) для жизни. Если в данном месте он окажется неполным, то организм здесь, скорее всего, не приживется. Как в экологии обычно называют эту совокупность условий нужных для жизни популяции, по которой она отличается от других видовых популяций?
455. Множество факторов воздействуют на живые системы. Организмы подвергаются воздействию климатических факторов, в биоценозах все большее значение приобретают антропогенные факторы. Случается, что действие какого-либо фактора оказывается недостаточным для обильного размножения здесь данных организмов. Так что некоторые факторы могут ограничивать рост и расселение по территории, а также другие проявления жизнедеятельности. Как такие факторы называют в экологии?
456. Разные организмы выдерживают неодинаковые нагрузки неблагоприятных условий среды. Одни с трудом переносят похолодания до нуля градусов, а другие и в 30 градусов мороза остаются активными. Так и к любому фактору среды. Как называют в экологии эту способность выносить отклонения экологических факторов от оптимальных для себя?
457. Организм может жить в довольно узком диапазоне температур. Даже небольшие температурные отклонения сразу же сказываются на нем отрицательно. Как в экологии называют такой организм?
458. Организм способен выносить большие температурные колебания и жить при сильно различающихся температурных режимах. Как его называют?
459. У некоторых видов животных очень ограничен рацион. Они едят строго определенную пищу и не могут есть ничего другого

- го. Так, сумчатый медвежонок — коала ест только листья эвкалиптов. Как называют в экологии таких животных?
460. Встречаются животные с очень широким диапазоном кормов. Такие всеядные существа, как серая крыса, которая может поедать практически любые растительные и животные корма. Как называют таких многоядных животных?
461. Организмы живут везде: в почве, воздухе, в горах и лесах, в реках и океанах. Среди них существуют такие, которым нужны строго определенные местообитания. Так, темные полевки обитают и на полях, и на лугах, по опушкам лесов и в захламленных колках, а вот рыжие полевки живут только в лесу, в колках. Они избегают открытых местообитаний. Как называют животных, обитающих в специфических, очень ограниченных условиях среды?
462. Живет у нас обыкновенная лисица, она же обитает и в тайге, и в тундре, и в степи. По горам, даже таким южным, как Копетдаг, тоже бегают эти лисицы, можно встретить их даже в пустыне. Как называют организмы, способные успешно существовать в самых различных условиях среды?
463. Если организм находится на поверхности другого организма, но не питается им. Обычно это растения, поселяющиеся на других, более крупных растениях. Как называют такие растения?
464. Как называется сходство безвредного животного с ядовитым или опасным?
465. Когда-то здесь росло интересное растение, но со временем оно исчезло (вытоптали, вырвали). Много лет оно здесь не встречалось, совсем пропало. Однако недавно это растение привезли и вновь посадили здесь. Оно размножилось, разрослось, расселилось и опять стало обычным в этой местности. Как называется это явление?
466. Изображение соотношения между массами растений, поедающих их животных, хищников этих животных и даже хищников, питающихся хищниками. Как эколог называет такое соотношение масс?
467. Изображение соотношения между численностью особей растительноядных животных, их хищников, хищников, поедающих хищников и так далее. Как называют это соотношение?
468. Как называются вещества, отпугивающие животных?

469. Как называются химические вещества, привлекающие животных?
470. В нашем биотопе «пруд» условия неодинаковы — есть дно, а есть толща воды, наконец, имеется самая поверхность воды — пленка поверхностного натяжения, по которой скользят многие животные или прицепляются к ней снизу. Как экологи называют эти части биотопа?
471. Как называют экологи животных, поедающих растения?
472. Как называют экологи животных, которые поедают мелкие остатки животных и растений, содержащихся в иле?
473. Биоценозы почти как организмы, появляются, живут, а затем разрушаются и заменяются новыми. Как называют экологи эту постоянно происходящую смену сообществ?
474. Как называют животное, которое может жить в самых различных местообитаниях — в лесу, на лугу, на болоте? Пример такого животного.
475. Организм требует для своего обитания строго определенных условий — температуры, влажности и пр. Изменился климат, и этот организм здесь уже жить не сможет. Как называют экологи такие организмы?
476. Паразит живет на другом паразите или внутри него. Как эту ситуацию называют экологи?
477. Сравним два сообщества, расположенных недалеко друг от друга — два пруда. В одном живет рыбка-шиповка, а в другом ее почему-то нет. Стало быть, здесь ее место не занято, а значит, эта экологическая ниша свободна. Что это за характеристика, с помощью которой сравнивают сообщества по видовому разнообразию, она же позволяет оценить их емкость?
478. Разные животные имеют различную приспособленность к разнообразию среды обитания — одни из них могут жить во многих различных сообществах, а другие — только в одном. Способность вида обитать достаточно успешно в различных биоценозах это одна из его экологических характеристик. Как она называется?
479. Сообщество находится в состоянии близком к климаксу и имеет столь значительное видовое разнообразие, что все ресурсы в нем находят специалиста-потребителя. Как называют экологи сообщество, в котором не остается свободных ресурсов, а значит, и свободных экологических ниш?

480. Биоценоз еще формируется и видовое разнообразие в нем пока невелико. Накапливается свободный ресурс, имеются незанятые экологические ниши. У вселяющегося сюда нового вида есть большие возможности закрепиться здесь. Как называют такое сообщество?
481. В пробирку поместили особей двух видов инфузорий и дали им ограниченное количество корма. Через несколько поколений оказалось, что один из видов победил в конкурентной борьбе и теперь в пробирке живут только его особи. Как экологи называют конкуренцию с таким финалом?
482. Два вида имеют один ресурс, и особи активно конкурируют за него. Вполне возможно, что какой-нибудь из этой пары видов проиграет конкурентную борьбу. Как называют экологи состояние, в котором находится эта пара видов?
483. Под влияние острой конкуренции два вида хищников начали изменять свои размеры. Животные одинаковых размеров конкурировали очень сильно, поэтому в популяции вида «а» накапливались очень крупные зверьки, специализирующиеся на крупной добыче, а в популяции вида «б» — мелкие. Таким крайним размерным вариантам удавалось избежать пищевой конкуренции. Как называется такой способ снижения конкурентной напряженности?
484. Соболь и колонок живут в одном лесу. Соболь питается белками, бурундуками, орехами и ягодами, а колонок — мышами, полевками и бурундуками. Как называется в экологии ситуация, когда часть пищевого ресурса у двух видовых популяций оказывается общей?
485. Одно из экологических правил утверждает, что для избежания острой конкуренции часто бывает достаточно изменить размеры. Тогда виды, особи которых различаются в 1,3 раза и более, перестают испытывать конкурентную напряженность. То же происходит и с личинками одной популяции, но разных размерных групп. Какое название получила эта закономерность?
486. Прилетели вьюрки на острова, а там больше нет никаких птиц. Вьюрки за много поколений жизни там совершенно изменили свой облик. Часть из них добывала насекомых из древесины и стала похожа на дятлов. Другие бегали по песку у

воды и вытаскивали из него клювами пищу и стали похожими на куликов. Так, вьюрки дали начало многим формам птиц. Как называют этот процесс?

487. Животные разных видов перешли к роющему образу жизни, и это наложило на их внешность одинаковый отпечаток. Многие морфологические признаки у них стали похожи — вальковатое тело, маленькие глаза и уши, короткие лапы, способность жить при недостатке воздуха и пр. Как называют процесс схождения признаков у видов сходной экологической специализации?
488. Растение кислицы поставили в подвал и стали наблюдать, вовремя ли она открывает и закрывает свои листочки. Через несколько суток заметили, что кислица начала «отставать» от наступления ночи и ее листочки закрывались уже не вечером, а ночью. Стало быть, ее ритм не строго суточный, а несколько длиннее 24 часов. Как называют такой, не совсем совпадающий с сутками, внутренний ритм организма?
489. Годовой ритм спячки хомяка оказался в искусственных условиях постоянной темноты чуть длиннее астрономического года, а вот ритм смены рогов у оленя — чуть короче. Как называют близкий к годовому внутренний ритм организма?
490. Если мы лишили организм внешних ориентиров и по возможности исключили все суточные колебания (света, температуры, влажности, шума), то он начинает жить по собственным внутренним часам. А они ведь могут и отставать и «бежать». Как называется такой ритм, не зависящий от колебаний внешней среды?
491. Итак, эндогенный ритм всегда не совсем совпадает с 24 часами. Организм в природе испытывает воздействия колебаний света, температуры и других факторов и «подстраивается» к ним. Поэтому его ритмы становятся строго суточными. Как в биологии (а также в физике) называют подстраивание по периоду одного колебательного процесса к другому?
492. Свой эндогенный ритм организм вынужден либо затягивать, чтобы он совпал с 24-часовым (если у него короче), либо укорачивать, если он оказался длиннее. В хроноэкологии эти процессы носят одинаковое название. Как они называются?
493. Популяция в течение своей жизни занимает разную территорию. Она то расширяется на большую площадь, если многочисленна, то численность ее сокращается, и организмы сосредото-

чиваются отдельными «пятнами» в особенно удобных для популяции местах — стациях переживания. Эти локальные популяции носят в экологии особое название. Оно же часто служит просто синонимом слова «популяция». Что это за название?

494. Две популяции занимают одну и ту же территорию и входят в состав одного сообщества. Как называется в экологии такое явление?
495. Две видовых популяции обитают в разных сообществах и их особи не встречаются на одной территории. Как называется такое взаиморасположение популяций?
496. Как называется наука, которая изучает дискретные, наследственно обусловленные признаки организма — фены?
497. Все особи популяции несут разнообразные наследственные признаки. Среди них есть общее для многих особей, а имеются и редкие, присущие лишь некоторым. Как обычно называют всю сумму наследственных признаков популяции?
498. Каждый организм — это неповторимое сочетание наследственных признаков, часть которых имеют внешние проявления, часть проявляются (доминанты) только в особых случаях (рецессивные), а часть и совсем не проявляются. Весь набор наследственной информации организма носит определенное название. Какое?
499. У любого организма есть определенный облик — морфологический, физиологический, поведенческий. Сочетание проявляющихся наследственно обусловленных черт организации тоже имеет свое название. Какое?
500. Воздействие факторов среды вынуждает популяцию приспосабливаться и изменяться в ответ на соответствующие изменения среды выгодным для популяции образом. Как в экологии называется изменение популяции при смене условий?
501. Популяция всегда состоит из разнообразных организмов различных по возрасту, полу, стадиям развития, размерам. Как обозначают экологи состав популяции по любому из признаков?
502. Две популяции имеют совершенно одинаковое количество особей, но одна занимает гектар, а другая расположилась на площади в 5 гектаров. Какая пространственная характеристика различается у этих популяций? Как называется численность организмов на единицу площади или объема?

503. Мы пересчитали всех лосей в нашем лесу и таким образом точно установили их число на этом локальном участке. Как называется та численность, которую мы определили?
504. Мы поставили ловушки на жуков. У нас попало 10 жуке-лиц на 100 ловушек за одну ночь, а скарабеев только 5 в те же ловушки. Какую численность жуков мы определили таким способом?
505. Изучая особей, входящих в состав популяции, мы выяснили соотношение в ней самцов и самок, взрослых, молодых и старых животных. Как называют экологи в общем случае характеристики популяций, которую мы изучали?
506. На лугу мы смотрели, как растут шампиньоны. Обнаружили в двух местах по 4 штуки, а в 7 местах — по одному, и все на разном расстоянии друг от друга. Как можно назвать такое расположение, если для него не обнаруживается никакой причины или правила?
507. На лугу бегало 20 мышей, на следующий год там уже копалось 40, а ведь 5–6 лет назад их вообще не было видно. Правда, старики говорят, что много лет назад в один год их было на лугу тысячи! Как называется процесс многолетних изменений численности или другой популяционной характеристики организмов?
508. В популяции полевых мышей каждые 5 лет случаются значительные повышения численности, а у популяции сосны примерно с такой же периодичностью увеличивается плодоношение. Бабочка-боярышница размножается в массе раз в 7–9 лет, и на улицах нашего города можно тогда видеть множество белых бабочек. А вот обыкновенная полевка в окрестных лугах заметно повышает свою численность раз в два года. Как же называют столь различные по периодичности в разных популяциях процессы колебаний численности?
509. В этом году вся пустыня наполнилась большими песчанками. Они почистили старые норы, нарыли новых, и теперь, сколько хватает глаз, до горизонта, бегают и стоят сотни зверьков; а ведь год назад здесь было тихо: лишь изредка можно было увидеть бегущую песчанку. Что же произошло? Результаты какого события в популяции песчанки мы видим?
510. Животные посажены в тесную вольеру, агрессивность их друг к другу сильно возросла. То и дело возникают драки. Жи-

вотные от такой нервной обстановки худеют, некоторые погибают. Как же называют экологи такое состояние животных в популяциях повышенной плотности?

511. В любой популяции со временем меняется количество особей. Изменения эти чаще всего ритмичны. Практически не существует животных, число которых в популяции долгое время остается постоянным. Как называют биологи такие изменения числа животных?
512. Действие экологического фактора может быть очень сильным, если плотность популяции велика, и этот же фактор окажет лишь незначительное воздействие на разреженную популяцию. Так, хищник зарежет много овец, напав на их отару, но, охотясь на малочисленных в этой местности зайцев, он вряд ли поймает хоть одного. Как называют экологи факторы, сила воздействия которых обусловлена плотностью популяции?
513. Существуют экологические факторы, которые одинаково действуют и на одного животного, и на группу. Тепло от солнца, например, согревает и одинокую ящерицу на скале, и массу ящериц, заполнивших поверхность этой скалы. Как называют факторы, действие которых не обусловлено плотностью популяции?
514. Число животных в популяции уменьшается с каждым сезоном. Их рождается меньше, чем гибнет от старости, болезней и зубов хищников. Как экологи называют это постепенное оскудение популяции особями?
515. Количество животных в популяции увеличивается. Их рождаемость заметно преобладает над смертностью, поэтому животных здесь становится все больше. Как принято называть этот популяционный процесс?
516. Количество организмов в популяции стало очень большим и, по-видимому, достигло своего предела. После оценки численности за несколько лет, мы действительно обнаружили, что в предыдущий и последующий за этим годы особей было меньше. Как же называют время, когда численность в популяции оказывается максимальной?
517. Местность зарастает кустарником, и преимущество получают животные, питающиеся плодами и семенами кустарников. Но вот начали расти деревья, и стал изменяться состав фауны,

потому что преимущество получили лазящие формы, питающиеся на стволах и кронах деревьев. Что с изменением обстановки изменилось в этом сообществе, формируя новый состав фауны?

518. В нашей вольере животных так много, что они даже перестали размножаться. Уже нет возможностей для жизни здесь хотя бы одного нового зверька. Как такое состояние плотности популяции называют экологи?
519. На лугу живет множество насекомых. Они связаны между собой различными биотическими связями, выполняют здесь работу консументов различного порядка и все они — составная часть местного лугового биоценоза. Как экологи называют таксономически родственную группу популяций организмов в экосистеме? Этот же термин часто применяют как синоним слова «биоценоз».
520. В каждом биоценозе свое количество видов организмов. Это один из биоценологических признаков, которым пользуются для сравнения сообществ. Как экологи обычно называют характеристику биоценоза, описывающую количество видов в нём?
521. В биоценозе много видов, но численность особей в популяциях каждого из них различна. Есть популяции малочисленные и их более всего, а вот несколько популяций имеют огромное число особей. Их особи преобладают в этом сообществе. Как экологи называют такие видовые популяции?
522. В биоценозе собраны популяции различных видов, и популяции эти состоят из разного количества особей. Среди них есть такие, которые особенно характеризуют этот тип экосистемы, являясь ее обязательной составляющей. Так, в любом пруду мы обязательно увидим на воде клопа водомерку. Как называют виды, характерные для данного типа сообществ? Они как бы удостоверяют, что перед нами определенная экосистема.
523. Видовое разнообразие в разных сообществах различно. Оно зависит от возраста сообщества, его географического положения, да и местные особенности имеют большое значение. Что рассчитывает эколог, изучающий видовую структуру сообщества, чтобы сравнить данное сообщество по этому признаку с любым другим.

524. Растения продуцируют органическое вещество, а остальные организмы его потребляют. Каждая группа консументов переводит органические вещества на свой структурный уровень с предыдущего. Так, растительноядные переводят растительный белок в животный. Как в экологии называют сумму консументов одного типа — потребителей сходного ресурса?
525. В живом мире всегда кто-то кого-то ест. Трудно придумать такой живой организм, который не поедает бы какой-нибудь другой живой организм или его фрагменты. Исключение составляют растения. Как же в экологии называют последовательность поедания одними организмами других?
526. Растения фотосинтезируют органическое вещество. За единицу времени создается какая-то масса вещества, которое тут же начинает расходоваться — на дыхание, на рост, на создание других продуктов и пр. Как называют экологи скорость, с которой лучистая энергия усваивается продуцентами и накапливается в виде органических веществ?
527. Для того чтобы вырастить урожай и получить конечный продукт требуются большие затраты энергии. Она как бы добавляется к энергии растущего урожая и существенно удорожает его стоимость. Но без этого дополнительного вклада урожай не был бы получен или оказался значительно меньше. Это обработка почвы, защита и подкормка растений и пр. Как называют эту энергетическую добавку, которую предоставляет хозяин урожая?
528. Стадии экологической сукцессии сменяют друг друга, и каждая из них длится все дольше по времени, а стало быть, ее формирование оказывается все более продолжительным. Наконец, формируется последнее самое долгоживущее и многочисленное сообщество. Как называется эта финальная стадия сукцессии?
529. В любом биоценозе есть продуценты и консументы, а поэтому накапливающиеся с помощью одних организмов органические вещества расходуются другими. Это означает, что в любом сообществе есть оборот энергии, одни виды ее накапливают, другие — расходуют. Как называется соотношение накопления и расхода энергии в сообществе?
530. Как называют в экологии общую скорость фотосинтеза, включая те органические вещества, которые за время измерений были израсходованы на дыхание?

531. Как обозначают в экологии скорость накопления органического вещества в растительных тканях за вычетом того вещества, которое используется на дыхание растений?
532. Растения — это продуценты органики на планете. Они ее создают и накапливают. Растения поедают животные и таким образом строят и накапливают свое органическое вещество. Как называют экологи скорость накопления энергии на уровне консументов в экосистеме?
533. Биоценозы бывают различными, одни — многовидовые, другие содержат немного видов, зато в каждой популяции там имеется большое число особей. По способности противостоять воздействию извне и сохранять себя, сообщества также не одинаковы. Как в экологии называют способность сообщества сохранять себя?
534. Сообщество состоит из многих видов, особи которых занимают определенное пространство по отношению друг к другу. Они могут распределяться по вертикали и по горизонтали. Как в экологии называют деление сообщества на системы и подсистемы, на горизонтальные и вертикальные подразделения?
535. Экологическая автогенная сукцессия начинается обычно на пустом месте — оголившейся скале, на песке, с которого отступила вода и пр. Как в биоценологии называют первые, очень простые и энергетически несовершенные экосистемы, находящиеся в самом начале цепи экологической сукцессии?
536. Разные виды потребляют различные ресурсы, причем один вид может осваивать несколько ресурсов, а у двух соседних окажется один общий ресурс. Как в экологии называют частную адаптацию, приспособление к узким специфическим условиям, ресурсам?
537. Экологическая сукцессия — это последовательность сообществ, сменяющих друг друга. Как экологи называют более или менее выраженные сообщества в этой цепочке?
538. Отдельное сообщество в цепи сменяющих друг друга по ходу экологической сукцессии выделить обычно трудно, гораздо проще выделить несколько сходных сообществ, определяющих этот участок сукцессии. Так, переход от моховых лужаек к разнотравному лугу происходит постепенно и формируется все более выраженное луговое сообщество. Как назовет эколог

эту последовательность разнотравных лугов в этой экологической сукцессии?

539. Сообщество ненасыщенное, и не вся органика, продуцируемая в нем, находит своего потребителя. Излишки накапливаются либо накапливается какой-нибудь специфический ресурс. Как называют такой невостребованный ресурс экологи?
540. В экологической сукцессии биоценозы сменяют друг друга. Так, например, куча навоза на лугу постепенно убывает, на ней сменяют друг друга биоценозы копрофагов. Закончится такая сукцессия, когда от навоза ничего не останется. Как называют сукцессию такого типа экологи?
541. Часто в природе можно наблюдать многолетнюю сукцессию, которая развивается не на готовом ресурсе, а внутри себя какое-то сообщество производит все более разнообразный ресурс для следующей стадии сукцессии. Как экологи называют такую сукцессию, которая основу своего развития имеет внутри, саморазвивающуюся?
542. Можно ли считать сообществом все популяции птиц, населяющих конкретный лесной массив?

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Экологические факторы и ресурсы среды	4
2. Экологическая специализация у видов	6
2.1. Специализация к воздушному, водному и наземному обитанию	7
2.1.1. Специализация к полету.....	7
2.1.2. Специализация к плаванию	8
2.1.2.1. Рыбы.....	8
2.1.2.2. Насекомые	8
2.1.3. Специализация к сухопутному существованию	8
2.2. Пищевая специализация.....	9
2.2.1. Птицы.....	9
2.2.2. Звери	10
2.2.3. Насекомые	10
2.3. Биотическая специализация (<i>подобрать среду обитания животного по сочетанию телосложения, конечностей, органов чувств</i>).....	10
2.4. Приспособления животных к среде обитания.....	11
2.4.1. Адаптации к жизни в воде	11
2.4.2. Кто что ест?	14
3. Некоторые экологические правила для особи	17
4. Видовые адаптации к условиям среды	19
5. Биологические ритмы	24
6. Разделение экологических ниш	25
7. Популяции и механизмы популяционной регуляции	28
8. Межвидовые взаимоотношения организмов	31
9. Как могут быть экологически связаны эти события?	39
10. Биоценотические взаимодействия и трансформация экосистем	41
11. Биосоциальная природа человека	46
12. Человек воздействует на природу	46
13. Экологические процессы	
в урбанизированных сообществах	55
14. Вспомните экологический термин	59

Подписано в печать 28.10.2005 г. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Печ. л. 4,75. Тираж 500 экз. Заказ № 395.

ИПЦ «Юпитер»
630501, Новосибирская область, пос. Краснообск