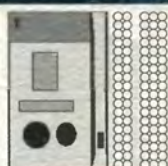


В. М. Басов

# ЗАДАЧИ ПО **Э**КОЛОГИИ



**И МЕТОДИКА  
ИХ РЕШЕНИЯ**



Более **400** задач с ответами



URSS

**В. М. Басов**

# **ЗАДАЧИ ПО ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКА ИХ РЕШЕНИЯ**

Издание второе,  
исправленное и дополненное



**URSS  
МОСКВА**

**Басов Владимир Михайлович****Задачи по экологии и методика их решения: Учебное пособие.**  
Изд. 2-е, испр. и доп. — М.: Издательство ЛКИ, 2007. — 160 с.

В настоящем сборнике представлены задачи по различным разделам экологии. Их решение предусматривает глубокое знание основных законов экологии, основ природопользования, особенностей биологии и экологии отдельных видов растений и животных. В виде задач изложены реальные экологические явления, события, ситуации, которые в какое-либо время пришлось наблюдать и решить автору и его коллегам, специалистам смежных областей и т.д. В нем также приведена классификация экологических задач, даны основы методики их решения и ответы с небольшими комментариями. Выполнение учебных заданий обеспечивает развитие навыков экологического мышления, закрепление и совершенствование знаний по биологии и экологии отдельных групп организмов.

Сборник рассчитан на студентов биологических специальностей университетов и институтов в качестве учебного пособия при изучении экологии. Он широко использовался автором при проведении семинарских и практических работ по предмету. Может быть полезен учащимися и учителям школ как учебное пособие для углубленного изучения экологии и во время подготовки к олимпиадам по экологии, а также специалистам, работающим в области экологии и ландшафтной архитектуры, для развития экологического мышления и формирования необходимого уровня экологической культуры.

*1-е издание выходило под заглавием «Сборник задач по общей, социальной экологии и природопользованию»*

**Рецензенты:**

старший научный сотрудник лаборатории педобиологии  
Института экологии природных систем АН Республики Татарстан,  
канд. биол. наук Р. А. Суходольская;  
заслуженный работник высшей школы, зав. кафедрой экологии  
и систематики беспозвоночных животных Воронежского государственного университета,  
д-р биол. наук, проф. О. П. Негроров

Издательство ЛКИ. 117312, г. Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, д. 9.  
Формат 60×90/16. Бумага типографская. Печ. л. 10. Зак. № 1191.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД». 117312, г. Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, д. 11А,  
стр. 11.

ISBN 978-5-382-00314-6

© Издательство ЛКИ, 2007



5161 ID 57694



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

# Содержание

---

---

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Предисловие .....                                               | 4   |
| Методика решения задач по экологии .....                        | 7   |
| Задачи по общей экологии .....                                  | 22  |
| Задачи по теме «Условие» .....                                  | 26  |
| Задачи по экологии отдельных видов растений<br>и животных ..... | 31  |
| Задачи и вопросы по теме «Сообщества» .....                     | 49  |
| Задачи на сохранение биоразнообразия и сообществ .....          | 62  |
| Задачи по социальной экологии и экологии человека .....         | 75  |
| Задачи прикладные .....                                         | 82  |
| Ответы .....                                                    | 90  |
| Задачи по общей экологии .....                                  | 90  |
| Задачи по теме «Условие» .....                                  | 93  |
| Задачи по экологии отдельных видов растений и животных ....     | 98  |
| Задачи и вопросы по теме «Сообщества» .....                     | 119 |
| Задачи на сохранение биоразнообразия и сообществ .....          | 126 |
| Задачи по социальной экологии и экологии человека .....         | 137 |
| Задачи прикладные .....                                         | 148 |
| Список использованной литературы .....                          | 152 |
| Приложение 1 .....                                              | 154 |
| Приложение 2 .....                                              | 158 |

# Предисловие

---

---

Актуальность экологических проблем определяется всем ходом развития цивилизации. В современном мире, когда каждый из нас живет в полуискусственной среде, ежедневно возникают самые различные ситуации, которые могут иметь большое влияние на организм, а также изменять параметры среды обитания. Развитие техники, усложнение технологий обуславливают повышение вероятности различных техногенных катастроф, приводят к появлению новых факторов экологического риска и отрицательного воздействия на наш организм.

Решение многих экологических проблем современности во многом зависит от умения специалистов находить оптимальные решения при организации природопользования, от их умения отдавать приоритет сохранению среды обитания в целом. Для этого специалисты самых разных профессий должны иметь определенный уровень развития экологического мышления, который бы позволил им принимать оптимальные решения стоящих перед ними задач по сохранению необходимых параметров среды обитания человека, владеть навыками системного анализа особенностей функционирования экосистем и на основе полученных результатов прогнозировать развитие экологических ситуаций на несколько лет вперед.

Для решения экологических практических задач, которые жизнь постоянно предъявляет экологам, необходимо владеть навыками логического мышления, умениями устанавливать

взаимосвязи между самыми разнообразными явлениями живой и неживой природы, моделировать изучаемые процессы. Целью данного пособия является методическое обеспечение технологии обучения специалистов основам экологического мышления.

В пособие включены различные задачи и вопросы, которые отражают многие реально существующие экологические явления и проблемы на территории России. Задачи составлены на основании изучения конкретных экологических ситуаций, которые анализировали, решали или решают специалисты разных отраслей, и прежде всего, биологи, экологи. Все задачи оригинальные. Многие из них сформулированы на основании изучения конкретных экологических событий, которые наблюдали мы в ходе своей практической деятельности, часть задач составлена на основании изучения материалов научных статей по биологии и экологии отдельных видов живых организмов.

Все предлагаемые учебные задания широко апробированы в ходе семинарских и практических занятий со студентами различных факультетов высших учебных учреждений страны, многие задания использовались для подготовки школьников к олимпиадам, некоторые из них включались в тестовые задания на городских и областных экологических олимпиадах.

Настоящее пособие отражает не все проблемы современной экологии. Мы не ставили перед собой такую задачу. Цель пособия — показать сложность и многообразие экологических проблем, стоящих перед специалистами-экологами; представить педагогам необходимый дидактический материал для развития экологического мышления у специалистов разных профессий и показать наиболее общие способы решения конкретных экологических и эколого-социальных ситуаций.

Анализ широкой практической деятельности экологов-практиков, ландшафтных архитекторов, функционирования заповедников, национальных парков, общественных экологических движений показывает, что очень часто специалисты принимают экологически необоснованные решения, не могут правильно определить системообразующий фактор, прогнози-

ровать ход экологического явления. В конечном итоге низкий уровень развития экологического мышления приводит к принятию неправильных, экологически необоснованных решений по формированию среды, оптимизации способов природопользования. Все это в конечном итоге сказывается на состоянии окружающей среды.

Решение представленных заданий позволит более полно и глубоко изучить многие вопросы экологии, будет способствовать развитию логического мышления, умений устанавливать и анализировать сложные взаимосвязи между различными компонентами явлений и процессов, происходящих в эколого-социальных и природных системах.

При поиске правильных ответов необходимо пользоваться справочной и учебной литературой по экологии. Часть заданий предусматривает их активное обсуждение с преподавателем.

В случае затруднения при решении той или иной задачи необходимо проконсультироваться у высококвалифицированных специалистов в данной области экологии и природопользования.

## Методика решения задач по экологии

---

---

В реальной практической деятельности специалисты по экологии встречаются с несколькими видами проблем. Для поиска ответа на них требуется провести определенные наблюдения за особенностями экологии отдельных видов растений и животных или изучить закономерности функционирования экосистем. В любом случае решение стоящей перед экологом задачи возможно только при выявлении фактора или группы факторов, которые определяют изучаемое экологическое явление. Следующим обязательным этапом поиска ответа является проведение сравнительного анализа на предмет, какие изменения произойдут в случае отсутствия функционирования выявленных фактов. Не всегда удастся поставить эксперимент или создать ситуацию, чтобы какой-либо экологический фактор не влиял на организм или экосистему. Как правило, при изучении особенностей функционирования экосистем экологи пытаются найти сходные по структуре экосистемы, но имеющие разные условия формирования и функционирования. Сравнение их структуры позволяет выявить, какие изменения происходят при функционировании тех или иных факторов.

Для поиска оптимального решения экологической ситуации большое значение имеет исторический метод, особенно при изучении сукцессий, которые происходили и происходят в экосистемах при разных условиях существования. Изучение



истории сообществ позволяет прогнозировать наиболее вероятные сценарии развития экологического явления. Результаты анализа особенностей прохождения сукцессий в разных сообществах часто проверяются посредством постановки длительных опытов и наблюдений. Наиболее широко распространенными такими «опытными» площадками являются территории заповедников, национальных парков и заказников. Например, заповедный режим позволяет значительно снизить антропогенное влияние на экосистемы, прекращать выпас на определенных участках, выжигать или, наоборот, не выжигать сухую травянистую растительность и т. д. Специалист-эколог должен хорошо знать основные стадии сукцессии наиболее распространенных экосистем, уметь применять эти знания при решении конкретных проблем и прогнозировать сценарий будущего состояния экосистемы при разных условиях функционирования.

Несколько сложнее искать ответы при изучении особенностей экологии отдельных видов. При этом не только необходимо знать общие закономерности биологии и экологии разных групп живых организмов и проводить длительные наблюдения за особями вида в его среде обитания, но и уметь выявлять причинно-следственные связи между особенностями экологии вида и разными факторами среды. При этом следует всегда помнить, что если вид не встречается в каких-либо биотопах, то должны быть какие-то факторы, которые ему не позволяют заселить их. И наоборот, если вид обитает в определенной экосистеме, следовательно, есть факторы, которые обеспечивают его существование. Причем иногда оказывается, что обеспечивают жизнедеятельность вида определенные экстремальные экологические явления, такие как пожары, наводнения, снежные лавины и т. д. Именно влияние на организмы таких факторов неспециалистам наиболее трудно понимать. Поиск решения при изучении экологии вида проводится как на основании обобщения многолетних наблюдений за ним, так и на основании анализа особенностей функционирования сообщества в котором он обитает или обитал, а также на основании тща-

тельного изучения экологии его потенциальных хищников, паразитов и конкурентов. При обучении, как правило, поиск ответа на вопрос проводится посредством изучения литературы по экологии вида или близких видов. Такие задачи не всегда поддаются логическому анализу.

Таким образом, при изучении экологических явлений применяются самые различные методы научных исследований, которые реализуются в сочетании с историческим анализом развития экосистемы и моделированием процессов экосистем. При этом одним из основных этапов поиска решения является этап выявления системообразующего фактора и проверки его влияния на изучаемый организм или сообщество. Особенно важно выявить этот фактор при решении эколого-социальных проблем и установить, как он сочетается с социальной психологией и закономерностями воздействия на среду различных технических средств. В этом случае задачи уже имеют интегративный характер, так как для их решения не достаточно знать только закономерности функционирования естественных экологических систем, но и определить, как на них влияют воздействия технических систем и социум, т. е. деятельность отдельных граждан.

Всю совокупность экологических учебных заданий условно можно подразделить на несколько групп, а именно: терминологические, биолого-экологические и ситуационные учебные задания.

**1. Терминологические.** Эту группу составляют проверочные тестовые задания на знания терминов. Они содержат вопрос и варианты ответов, как правило, один из которых правильный. Для успешного выполнения таких заданий требуется знание терминов. Эти задания не отражают реальное экологическое явление, и поэтому для их решения не требуется знаний закономерностей развития тех или иных экосистем, особенностей биологии и экологии отдельных видов и т. д. Более сложными являются тестовые задания на установление взаимосвязи между терминами, составление логических пар, которые бы отражали определенную закономерность. Для решения таких

заданий уже требуется не только знание терминов, биологических закономерностей, но и знания особенностей экологии отдельных организмов, закономерности формирования и функционирования сообществ и т. д.

Достаточно сложными являются задания на знание терминов и особенностей функционирования отдельных экосистем, экологии отдельных видов организмов, которые наиболее характерны для определенных сообществ организмов. Рассмотрим пример такого задания.

*Из представленных понятий (п. 2) выберите понятие, которого не хватает в п. 1.*

- 1) перловица, ил, речной рак, бентос, водяной ослик, мотыль, тубифициды, шаровки, гамарус;
- 2) дафнии, планктон, ряска, циклопы, окунь, босмины, личинки веснянок, личинки комаров р. *Culex*, судак, ранатра.

*Какой экологический фактор объединяет данные понятия?*

Чтобы правильно выполнить это задание, тестируемый должен внимательно минимум два раза прочесть задание. Проанализировать список понятий и выявить, какое понятие отражает (подходит) к тому экологическому явлению, которое обозначено первым списком понятий. Обращаем внимание, что это тестовое задание облегчено. Оно не для профессиональных биологов и экологов, а для школьников, так как в первой строчке понятий поставлено понятие-подсказка «бентос», если проверяющий хочет облегчить задание, то в список следует включать такие понятия. Особенно это важно делать на первых этапах обучения. Внимательный анализ второго списка показывает, что среди обитателей толщи воды и поверхности представлены бентосные организмы «личинки веснянок».

Таким образом, испытуемый должен проявить максимальную внимательность, вспомнить, что обозначает бентос, знать основы биологии указанных широко распространенных организмов и выявить экологическую закономерность. Задание очень сложное, особенно если обучаемый ранее не встречался с подобными заданиями.

Проанализируем для примера еще одно тестовое задание подобного вида.

*Подчеркните понятия, отражающие процессы функционирования экосистем:*

*саванна, дубрава, трофические цепи, паразитизм, автотрофы, гетеротрофы, сапрофаги, жук-навозник, тайга, испарение, дождь, эрозия почвы, питание, водоем, эфтрофикация, излучение, степь.*

Сложность задания заключается в том, что в представленном списке содержатся понятия, которые обозначают отдельные экосистемы, понятия, обозначающие экологические явления, экологические группы организмов, и понятия, отражающие отдельные этапы функционирования экосистемы как единого целого. То есть проверяющий предъявил задание на понимание скрытых экологических взаимосвязей. Тестируемый должен указать только те понятия, которые отражают процессы, происходящие в экосистемах. Например, если тестируемый указывает понятие «паразитизм», то это будет существенная ошибка. Оно введено в науку для обозначения биологического явления, а не для описания особых характерных взаимосвязей внутри экосистемы. Трофические взаимодействия между организмами обозначаются понятиями «пищевые цепи» или «пищевые связи» и т. д. Соответственно, неправильным будет ответ, если в нем есть указание на гетеротрофов, так как это экологическое понятие обозначает группу живых организмов, имеющих определенный способ питания. Оно не обозначает функциональные процессы. Правильным будет следующий ответ, в котором содержатся понятия, отражающие процессы, а именно: трофические связи, испарение, эрозия почвы, эфтрофикация, излучение. Как видно, тестируемый должен выявить как экологические, так и физические понятия, которые обозначают физические процессы, лежащие в основе функционирования экосистем.

Таким образом, подобные тестовые задания очень сложны, но позволяют выявить уровень обученности по многим темам,

выявить умения тестируемого устанавливать скрытые взаимосвязи, анализировать предъявленный текст, документ. Такие задания должны широко применяться в процессе обучения биологов, экологов и на курсах повышения квалификации.

**2. Биолого-экологические учебные задания** предназначены для закрепления изучаемого материала по биологии и экологии отдельных видов организмов, по основам функционирования отдельных сообществ. Для их решения не только требуется знание основ экологии отдельных видов, но и обучаемый должен знать общие закономерности развития популяций, закономерности формирования сообществ, особенно сукцессий в разных экосистемах и географических зонах мира, при этом уметь устанавливать скрытые экологические взаимосвязи между явлениями. При их решении наиболее часто используются разнообразные логические приемы анализа экологических явлений, когда поиск решения проводится на основании сравнения разных биотопов. А именно, пытаются выявить, какие различия в функционировании есть между биотопами, в которых вид обитает, и биотопами, в которых он не встречается. Назовем этот прием — «присутствие — отсутствие» вида в биотопе. Он основан на том, что если вид обитает в биотопе, следовательно, экологические условия обеспечивают его существование, несмотря на наличие лимитирующих факторов, которые значительно сокращают его выживаемость. Но, с другой стороны, именно они и обеспечивают его существование. Например, интенсивный выпас на пастбище приводит к значительному нарушению растительного покрова, т. е. препятствует развитию многих растений, но в тоже время для многих степных видов растений и животных именно он является основным условием обеспечения их существования.

Другим методическим способом анализа экологического явления и поиска путей решения поставленной задачи является выявление системообразующего фактора. Условно назовем его метод «поиска определяющего фактора». Он предусматривает несколько этапов анализа:

1. Анализ истории формирования экосистемы.
2. Анализ особенностей её функционирования.
3. Изучение, при каких условиях подобные экосистемы трансформируются.
4. Сравнение полученных данных и обобщение результатов.

Этот метод особенно широко применяется при решении задач третьего типа.

**3. Ситуационные экологические задания** могут быть разного содержания и иметь вид как тестового задания на выбор ответа, так и традиционного вопроса и т. д. Для их решения испытуемый должен хорошо знать закономерности функционирования экологических систем, уметь анализировать скрытые взаимосвязи между экологическими явлениями, которые и определяют, как они развиваются. Практически все ситуационные задачи отражают особенности развития реальных природных объектов и явлений или определенные эколого-социальные ситуации и процессы, которые происходили или происходят в реальных условиях. Такие задания достаточно сложны для решения, так как специалист должен проанализировать этапы развития экологического явления, логически проследить, какие изменения будут происходить в экосистемах в результате тех или иных воздействий на них.

**4. Тесты на анализ абстрактных эколого-социальных систем.** Развивают умения анализа экологических и особенно эколого-социальных систем.

***Пример.** Рассмотрите на схеме объект. Проанализируйте эколого-социальные функции его, а именно его композицию в рельефе, разнообразие зрительного ряда, какую деятельность он предусматривает и т. д. При этом испытуемому предъявляется карта, на которой изображена конкретная эколого-социальная ситуация.*

Данные тесты обычно называют задачами. Можно выделить два вида задач: расчетные и ситуационные, т. е. на анализ конкретной экологической ситуации.

Большое значение в развитии экологического мышления имеют задачи на поиск экосистемообразующего фактора. Первоначально обучаемым предъявляются задачи на выбор ответа.

В качестве примера рассмотрим методику решения двух задач, которые взяты нами из нашего сборника.

### **□ Задача 1**

Необходимо сохранить уникальные сообщества южных степных растений на известковых склонах Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Склоны сильно разрушены вследствие перевыпаса домашнего скота. Только в глубоких оврагах сохранились остатки дубрав и лесной растительности. Кое-где на склонах встречаются заросли караганы.

#### **Предлагаемые решения:**

1. Объявить склоны памятниками природы. Ограничить хозяйственную деятельность около склона. Склон изолировать от скота путем ограждения.
2. Объявить склоны памятниками природы. Ограничить хозяйственную деятельность путем лимитирования выпаса, расширения пастбищ на богарных землях и сокращения численности скота.
3. Объявить склоны памятниками природы. Ограничить хозяйственную деятельность путем лимитирования выпаса скота на склонах и ограждения оврагов. Организовать выпас малочисленными гуртами, для чего предусмотреть выделение средств из экологического фонда.
4. Объявить склоны памятниками природы. Организовать серию фильмов, выступлений об их ценности среди местного населения. Запретить выпас скота. Выделить деньги на возмещение убытков местному населению.

### **□ Задача 2**

В лесостепной зоне необходимо сохранить овражно-балочные лесолуговые экосистемы. Ваши предложения:

- а) прекратить любую деятельность человека на их территории;
- б) прекратить выпас скота, разрешить только сенокошение, сбор ягод, орехов и традиционную охоту зимой с использованием гончих собак;
- в) сохранить все виды традиционного природопользования, но строго их лимитировать и запретить все виды земляных работ.

Наша педагогическая практика показывает, что подобные задачи у многих обучаемых вызывают большие трудности, даже после обучения их методике решения подобных экологических задач. Еще большую трудность в анализе подобных ситуаций и выборе решения испытывают работники экологических ведомств и местных органов власти, когда они сталкиваются в своей реальной практике с такими проблемами.

Как ни странно, но решение подобных экологических ситуаций очень простое. Главное — определить экосистемообразующий фактор. Логика рассуждения при решении подобных экологических проблем должна быть примерно следующей.

Каковы экологические факторы, обеспечивающие произрастание объекта охраны, если объектом является растение? В первой задаче объектом охраны является горичвет весенний, типичное растение известняковых склонов. Это первое условие. Второе — растение произрастает на пастбищах, следовательно, оно приспособлено к интенсивному выпасу. Из чего следует — выпас есть условие его сохранения, в то же время перевыпас может привести к уничтожению популяции. Но главная угроза состоит в том, что склоны могут использоваться в другом качестве. Например, под строительство, для прокладки дорог, трубопроводов и т. д. Естественно, все это приведет к гибели популяции. К уничтожению популяции приведет и полное заповедование, так как в условиях средней полосы России на заповедных участках восстанавливаются лесные сообщества. Итак, решение: «Все оставить как есть, объявить памятником природы. В положении о нем записать пункт, в



котором четко указано, что категорически запрещается изменение способа природопользования».

Другими словами, для сохранения сообщества необходимо проводить выпас скота на данной территории каждый год. И наложить запрет на изменение существующего способа природопользования в будущем. Спрашивается, а зачем объявлять памятником природы? В этом-то вопросе и заключается вся суть задания. Именно по ответу на него можно судить о степени развития у испытуемого экологического мышления. Поэтому при решении задач подобного типа очень уместна бывает беседа, в ходе которой обучаемый объясняет свой выбор. Он должен пояснить, что памятник природы создается, чтобы гарантировано запретить смену вида природопользования на данном участке и не допустить возможной смены природопользования в будущем, которое может привести к нарушению дернины и т. д.

Аналогична методика решения второй задачи. Примерный вариант рассуждений:

*Если необходимо сохранить многообразие овражно-балочных сообществ, которые существуют благодаря многообразию деятельности, следовательно, нужно оставить все как есть. В реальной практике порою это сделать трудно. Распад сел приводит к сокращению выпаса и появлению режима заповедования, что тут же сказывается на видовом разнообразии растений и животных.*

Часто большое затруднение у некоторых категорий обучаемых вызывают задачи на анализ различных графиков, табличных данных. Особенно сложными почему-то являются задания на построение графиков и их интерпретации. Поэтому подобные задания необходимо сочетать с текстовыми заданиями и подробно их разбирать. Рассмотрим пример таких задач и методику их решения.

## □ Задача

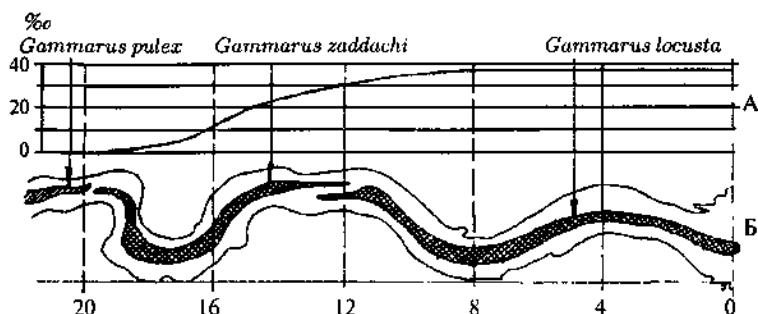
«При графическом изображении экологических факторов среды, действующих на живые организмы, используются раз-

личные методы. На рис. 1 показано горизонтальное распределение особей трех видов бокоплавов (*Gammarus* sp.) в зависимости от солености среды в эстуарии реки. Используя данные, постройте графики толерантности к солености для всех трех видов. Каковы причины, по которым *G. pulex* и *G. zaddachi* можно отнести к олигогалинным организмам?» (Задача нами взята из сборника задач Козлова и Садчикова, 1999, с. 10.)

Наши комментарии. Эта задача комплексная. Для ее решения испытуемые хорошо должны владеть изучаемым материалом, знать биологию и экологию гидробионтов. В то же время с точки зрения методики в описании задания первое предложение можно опустить, оно не несет полезной информации и инструкции. Чтобы выполнить задание, испытуемые должны проанализировать предложенный график и схему. Выявить границы распространения видов в устье реки, определить соленость по верхнему графику и составить свой график, отложив по оси абсцисс изменение солености, а по оси ординат — функцию отклика. Это — во-первых.

Во-вторых, график и рисунок составлены очень сложно, информация на них сливается. Особенно трудно прочитать и проанализировать предложенный график. Обучаемым трудно сразу установить связь с изменением солености и распространением разных видов гаммарусов.

Одновременно в задании уже подсказывается ответ, а именно вопросом: «Каковы причины, по которым *G. pulex* и *G. zaddachi* можно отнести к олигогалинным организмам?» Авторы своим вопросом почти указывают, где надо искать правильное решение, но методически, а главное экологически, вопрос стоит не совсем точно. «Каковы причины...». Причины понятны — разная степень адаптации к солености, которая выработалась в процессе эволюции видов. В то время как по содержанию задачи спрашивается: «На основании каких данных ученые относят указанные виды к олигогаллиным организмам?» Еще раз обращаем внимание на форму предъявления задания. Авторы задачи хотят проверить, на основании



**Рис. 1.** Изменение солёности воды (А) и плотности популяций (Б) трёх видов гаммарид на участке реки, протяжённостью 21 км (Козлов и Садчиков, 1999, с.10)

каких данных мы относим тот или иной вид к определенным экологическим группам. Подразделение организмов на экологические группы в зависимости от их отношения к уровню солёности условно. Ученые подразделили организмы на группы на основании имеющихся различий в экологии видов, но своим вопросом авторы спрашивают о причинах, как бы предусматривается, а какие эволюционные явления и экологические факторы привели к возникновению указанных адаптаций. С нашей точки зрения, можно было поставить вопрос следующим образом: «Почему, несмотря на разное отношение к уровню солёности, *G. pulex* и *G. zaddachi* относят к олигогаллиным организмам? Ответ поясните».

Особое место в формировании развитии экологического мышления и проверки уровня его развития принадлежит заданиям по символическому, схематическому отражению экологических явлений и понятий с помощью различных фигур и рисунков. При этом не только развивается умение представить изучаемое явление в целом, но и приобретаются навыки сравнения образов, умения тщательного анализа представленных объектов, что позволяет контролировать уровень обученности. Такие задания развивают образность мышления, умения находить нестереотипные решения эко-

логических проблем, умения чтения экологических карт, схем, диаграмм.

Обязательным условием развития экологического мышления и, следовательно, проверки уровня его сформированности, является умение читать различные экологические и географические карты. Изучение картографического материала позволяет развивать элементы географического мышления, навыки картографической деятельности и формирование абстрактного отражения экологических явлений.

Сочетание указанных видов тестов позволяет, с нашей точки зрения, достаточно полно выявить уровень обученности теоретическим знаниям и навыкам учебной работы. В зависимости от содержания тестовых заданий и уровня сложности можно определить глубину усвоения изученного материала. К сожалению, следует констатировать, что в широкой педагогической практике преимущественно используются только тесты, направленные на воспроизводство терминологии и иногда на анализ простых биоэкологических ситуаций, что явно недостаточно для современного специалиста, который постоянно сталкивается с множеством эколого-социальных проблем.

Методически более обоснованным следует считать такое тестовое задание, которое содержит разнообразные задачи на разный уровень сложности, выполняющие контрольную и обучающую функцию, содержит как задачи на воспроизводство знаний и терминов, так и задачи на понимание и перенос знаний в новую ситуацию. Желательно, чтобы часть тестов содержала задания по проверке степени усвоения операционно-практических умений.

Таким образом, все экологические задачи содержат большую описательную, пояснительную часть, что затрудняет понимание сути задания обучаемым. Это связано с особенностями изучаемого явления.

Решение задач по биологической экологии возможно, только если тестируемый хорошо владеет материалом по биологии и экологии разнообразных видов организмов и обучен навыкам экологического анализа материала.

Обязательным условием решения задач по экологии является умение тестируемого выявить, какой фактор среды оказывает основное влияние на организм или экосистемы, и правильно проанализировать описанную ситуацию.

При анализе графиков, схем необходимо первоначально проанализировать, какие параметры отложены по осям. Поэтому при обучении данным умениям преподаватель должен неоднократно объяснить взаимосвязь изучаемых явлений, проанализировать разнообразные графики вместе с учениками. Затем необходимо научить учеников анализировать характер изменения кривой, которая отражает то или иное экологическое явление. При этом преподаватель должен показать и объяснить как методику построения графика, так и последовательность чтения его.

Таким образом, тестовые задания могут быть различного вида и уровня сложности. В них могут содержаться как задачи на воспроизводство теоретических знаний, так и различные задачи по анализу экологических ситуаций, графиков, табличных данных, экологических карт и т. д. Выбор вида теста, его уровня сложности зависит от уровня требовательности и дидактических целей обучения. При этом важно, чтобы тест соответствовал содержанию изучаемого предмета и не имел экологических и методических ошибок.

### **Эколого-социальные задачи**

Все задачи, включенные в данное пособие, взяты из реальной практики деятельности природоохранных организаций, отдельных специалистов, в том числе и из личного опыта автора.

Для решения подобных задач на практике недостаточно знать экологию как науку, уметь анализировать состояние окружающей среды, так как они предусматривают еще и хорошее знание особенностей развития социума. Специалист должен проанализировать особенности психологии людей, закономерности развития промышленности, транспорта, как архитектурные сооружения и зеленые насаждения могут повлиять на состояние среды. Сложность поиска оптимального решения

таких задач вытекает из недостаточного уровня разработки теории эколого-социальных систем, отсутствия необходимого объема информации и т. д. Решение таких задач начинается с общего анализа ситуации. Первоначально необходимо выяснить общую экологическую ситуацию, затем определить, какой фактор или факторы являются системообразующими для анализируемого состояния местности. Вторым обязательным этапом является анализ особенностей экологической культуры населения и возможных его действий на то или иное преобразование в среде. Например, на реконструкцию лесопарка, на расширение дороги, на строительство нового объекта и т. д. По итогам проведенного анализа выдвигается гипотеза о методах управления, т. е. способах преобразования среды, и рассматривается, как будут трансформироваться экосистемы минимум в течение 10–20 лет. Однако более правильное решение предполагает смоделировать экологические изменения на 50 лет вперед.

## Задачи по общей экологии

---

---

1. Какие организмы в силу своего метаболизма создают относительно большую биомассу при неизменном энергетическом потоке в пищевой цепи: мелкие наземные млекопитающие или крупные?
2. Какие организмы могут обеспечить наибольший удельный выход биомассы с единицы площади: крупные или мелкие?
3. У каких из указанных животных удельная продуктивность выше: у сурка (*Marmota bobak*) или сайгака (*Saiga tatarica*); тюльки (*Clupeonella* sp.) или щуки (*Esox lucius*); зайца (*Lepus europaeus*) или лося (*Alces alces*)?
4. Какие экосистемы более продуктивны: расположенные в умеренных широтах или в тропиках? Почему?
5. За счет каких процессов происходит круговорот веществ в экосистеме: а) за счет процессов выветривания в их сочетании с циркуляцией воды, б) за счет процессов растворения и выветривания в их сочетании с циркуляцией воды, в) посредством взаимодействия живых организмов между собой в сочетании с процессами, связанными с циркуляцией воды.
6. Что происходит в экосистеме, если в ней отсутствуют редуценты или их деятельность слабо выражена? Приведите примеры таких систем.

- ✓ 7. При каких обстоятельствах происходит накопление энергии в биосистеме? Приведите примеры.
- ✓ 8. Можно ли в природе условно обозначить экосистему, которая только выделяет энергию и никогда ее не запасает? Ответ обоснуйте.
- ✓ 9. В организмах какого уровня энергетической пирамиды накопление токсических веществ будет происходить быстрее: а) продуцентов, б) консументов 1-го, в) консументов 2-го, г) консументов 3-го, д) консументов 4-го порядка?
- ✓ 10. Почему у водных организмов, обладающих большим количеством жира, быстрее накапливаются ядовитые вещества, чем у подобных организмов, но с меньшим содержанием жира?
- 11. Расположите указанные виды рыб в порядке убывания скорости накопления токсикантов, при условии, что они обитают в одном водоеме, т.е. примерно в одинаковых экологических условиях: щука (*Esox lucius*), обыкновенный карась (*Carassius carassius*), линь (*Tinca tinca*), стерлядь (*Acipenser ruthenus*), обыкновенный сом (*Silurus glanis*), лещ (*Abramis brama*).
- ✓ 12. Почему хищные птицы более чувствительны к загрязнению среды пестицидами, чем разнородные, например серая ворона (*Corvus cornix*)?
- ✓ 13. Сколько процентов энергии передается от организмов одного трофического уровня экологической пирамиды к организмам другого трофического уровня: а) 5 %, б) 15 %, в) 25 %, г) 40 %, д) 10 %, е) 50 %?
- ✓ 14. Что происходит, если в степной экосистеме по каким-либо причинам пропадут копытные? Произойдет ли резкое увеличение прироста фитомассы? В каком случае произойдет значительное изменение экосистемы?
- 15. При каком условии биомасса продуцентов в экосистеме не изменяется? Возможно ли такое явление в реальных условиях?



- 16.** Смоделируйте, как будет меняться биомасса продуцентов при постоянной скорости прироста биомассы.
- ✓ **17.** Почему на пшеничном поле видовое разнообразие меньше, а биомасса фитофагов выше, чем на соседнем участке степи?
- ✓ **18.** Составьте пищевую цепь, состоящую из четырех компонентов, которыми являются обитатели: таежной зоны; тундровой зоны; степной зоны; широколиственных лесов; саванны; влажного тропического леса.
- ✓ **19.** Составьте пищевую цепь из трех компонентов, характерную для пресноводного водоема.
- ✓ **20.** Вспомните, сколько энергии передается на более высокий трофический уровень энергетической экологической пирамиды (см. задачу 15). В природе можно выделить пищевые взаимодействия, состоящие из десяти и более звеньев. Не противоречит ли это закону убывания энергии в экологической пирамиде от одного трофического уровня к другому?
- ✓ **21.** Заполните недостающие звенья в гипотетических пищевых цепях организмов (они составлены на основании наших данных, полученных в процессе изучения реальных взаимодействий организмов в природе):
- а) одноклеточные водоросли — ветвистоусые рачки — ... — ... — бактерии;
  - б) брусника — бурый медведь — ... — остромордая лягушка — ... — бактерии;
  - в) ... — листовертка ... — ястреб-перепелятник — ....
- 22.** В отдельные периоды биомасса зоопланктона может быть больше биомассы фитопланктона. Объясните данный феномен. Как данное явление соотносится с гипотезой об энергетических трофических уровнях?
- ✓ **23.** Почему лесное сообщество продуктивнее, чем сообщество пресноводных водоемов?

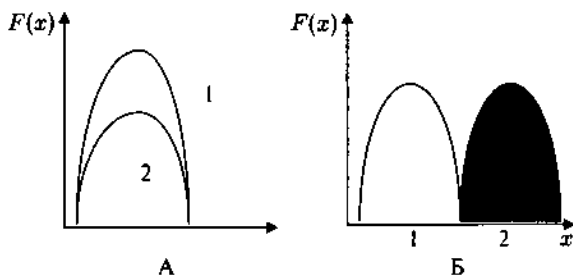
- 24.** Как человек может изменить энергетику экосистемы? Приведите примеры.
- 25.** Принято считать, что в процессе фотосинтеза растения преобразуют только около одного процента солнечной энергии. Оказывает ли оставшаяся часть энергии какое-либо воздействие на функционирование экосистем? Ответ обоснуйте.

## Задачи по теме «Условие»

---

---

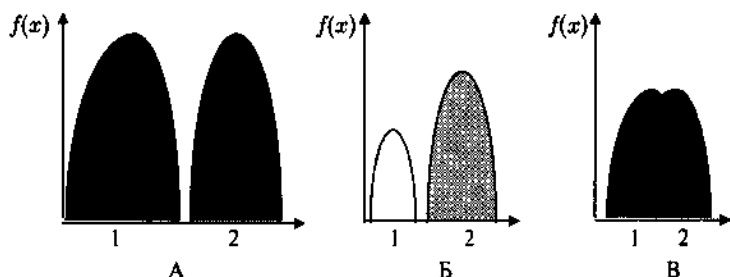
1. В идеальной модельной экосистеме при условии равенства всех факторов, у какого растения относительная продуктивность (темп прироста биомассы) будет выше: кукурузы (*Zea mays* L.) или ржи (*Secule cereale* L.)?
- ✓ 2. В каких зонах продуктивность кукурузы будет выше, если предположить, что растения находятся в одинаковых экологических условиях, но в разных широтах?
3. Как повлияет длина светового дня на продуктивность растений северного и южного происхождения?
4. Почему некоторые растения (например, чужа) в условиях умеренного климата нормально вегетируют, но не образуют цветов? Объясните это явление.
5. Какие явления произойдут на острове, если ежегодно его растительность будет выжигаться весной? Как скажется это на видовом составе животных?
6. Какие явления произойдут на острове, если подряд будет несколько дождливых лет?
7. При затоплении водохранилища в его акватории возникли острова. Какие изменения будут наблюдаться на них? Какое влияние окажет на них площадь острова, какие изменения будут происходить независимо от площади?
- ✓ 8. Представим себе, что все условия вегетации, кроме географического положения поля, одинаковы. Будет ли



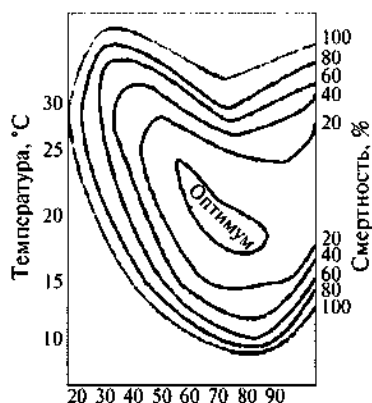
**Рис. 2.** Изменение функции отклика (выживаемости) вида в зависимости от изменения фактора

различаться продуктивность пшеницы в Краснодарском крае и Подмосковье?

9. Почему в качестве комнатных «цветов» преимущественно используют растения субтропиков и тропиков?
10. Внимательно проанализируйте графики, представленные на рис. 2. В каждом варианте ответьте, какой вид находится в оптимальных условиях обитания: первый или второй?
11. У первого или второго организма толерантность больше (рис. 3)?



**Рис. 3.** Функция отклика (выживаемости) двух разных организмов в зависимости от температуры



**Рис. 4.** Смертность куколок яблоневой плодовой (по Ф. Дре, 1976) в зависимости от влажности и температуры

12. Проанализируйте график (рис. 4), отражающий особенности развития личинок яблонной плодовой (Laspeyresia pomonella) в зависимости от влажности и температуры. Какие условия для вида наиболее оптимальны? Что вы можете сказать о возможной родине вида? Пример приведен по Дре, 1976.
- ✓ 13. При значительном изменении условий обитания, например при похолодании климата или, наоборот, значительном потеплении, увеличивается или убавляется видовое богатство? Как изменяется численность видов, которые обитают в рамках биотопа?
14. К какой группе вы отнесете коралловых полипов: к эври- или стенобионтам?
- ✓ 15. В какой части своего ареала вид более требователен к условиям окружающей среды? Почему?
16. К какой группе в отношении условий среды обитания вы отнесете синего кита?
- ✓ 17. В каких условиях формируются эврибионты: в экстремальных или благоприятных? В каких условиях формируются стенобионты?

18. Где формируются стенооксибаты при длительном обитании: а) в водоемах, богатых кислородом; б) в водоемах с низким содержанием кислорода в воде; в) в водоемах, в которых наблюдаются значительные колебания содержания кислорода в воде?
19. На небольшой реке с чистой холодной водой создали пруд. Как вы думаете, какие организмы, обитатели реки, не будут жить в пруду, а какие, наоборот, увеличат свою численность?
20. У каких из указанных животных отношение массы сердца к весу тела больше: у северного оленя (*Rangifer tarandus*), лося (*Alces alces*), антилопы гну (*Connochaetes sp.*), слона (*Loxodonta africana*)?
21. В каких частях ареала своего распространения вид занимает наиболее разнообразные биотопы и почему? Приведите примеры.
- ✓ 22. Какое сочетание наиболее важных факторов среды определяет зональное распространение организмов на земном шаре (выберите наиболее полный ответ): а) ветер и морские течения, б) различный поток солнечной радиации и рельеф, в) изменение количества солнечной радиации и влажности (коэффициента увлажнения), г) разнообразие рельефа в сочетании с потоком солнечной радиации и изменением коэффициента увлажнения?
23. В каких экосистемах будет больше стенобионтов, в тех, в которых уровень (коэффициент) сменности климатических условий высокий, или в тех, где этот коэффициент меняется незначительно? Приведите примеры.
- ✓ 24. Какой экологический результат возможен, если влажность будет постоянной, а количество тепла будет изменяться? Возможно ли такое явление в реальных условиях?
25. Какие произойдут изменения и почему, если увеличится степень увлажнения почвы, например вследствие строительства и подъема уровня грунтовых вод?

- ✓ 26. Почему у песца (*Alopex lagopus*) ноги короче, а ушные раковины меньше, чем у рыжей лисицы (*Vulpes vulpes*)?
27. Почему в центре своего ареала многие виды, например птицы, могут заселять самые разнообразные места обитания? Какие биотопы они будут заселять по границам ареала? Почему? Приведите примеры.
28. Какое сочетание факторов окружающей среды оказывает определяющее влияние на формирование степных экосистем: а) рельеф и интенсивность солнечной радиации, б) ветер и недостаточная степень увлажнения среды, в) влажность среды и воздействие грызунов, г) недостаток влаги, выпас копытных и периодические пала сухой растительности.
29. В каком случае произойдет изменение типа лесного сообщества: а) если изменится среднегодовое количества тепла и коэффициент увлажнения, б) если изменится видовой состав животных, в) если изменится плотность животных, г) если изменится среднегодовая скорость ветра?
30. Вследствие каких природных явлений сформировались уникальные саванны Африки?
31. В каком случае будет обеспечено длительное функционирование пойменного лугового сообщества: а) при периодическом затоплении, б) при периодическом весеннем пале сухой растительности?
32. Какие факторы привели к возникновению самой большой пустыни мира Сахары?

## **Задачи по экологии отдельных видов растений и животных**

---

---

- 1. У каких травянистых растений и полукустарников после низового пожара в сосновом лесу увеличивается численность? Почему?**
- 2. У каких растений прорастание семян стимулирует лесной пожар?**
- 3. Почему у некоторых видов птиц яйца пигментированы в темные цвета или в крапинку, а у других однотонно окрашены или белые?**
- 4. Вы нашли овальное яйцо, окрашенное в крапинку. Какой птице оно может принадлежать?**
- 5. Почему у большинства птиц яйца овальные?**
- 6. Почему у совиных яйца сравнительно округлой формы?**
- 7. Почему у уток яйца более округлой формы, чем у курообразных?**
- 8. Известно, что паразиты насекомых-фитофагов распространяются вместе с хозяином. Может ли их распространять вода? Ветер?**
- 9. Как достигается синхронность в распространении насекомых-фитофагов и их паразитов?**



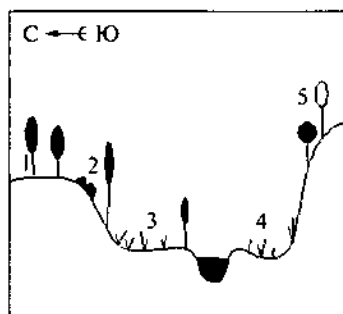
10. Как вы думаете, где степень заражения паразитами лося и интенсивность их инвазии будет выше: а) в сообществах, в которых отсутствуют хищники, или б) в сообществах, где хищники выедают часть его поголовья?
- √ 11. Каким образом человек может повлиять на распространение лентеца широкого (*Diphyllbothrium latum*)?
12. Принято считать, что лентецом широким лисица, волк (*Canis canis*) и барсук (*Meles meles*) (естественные хозяева паразита в природе) заражаются во время нереста щуки. Приведите не менее трех доказательств невозможности такого распространения паразита в условиях среднего течения Волги и Камы. Какой способ передачи паразита возможен?
13. Какие из указанных факторов способствуют выходу жуков-олень (*Lucanus cervus*) из личиночных камер: а) высокая температура воздуха и почвы, б) промерзание почвы, в) грозовые дожди, г) корневые выделения дуба?
14. В каких биотопах самцы жука-олень находят самок?
15. Почему в биотопах дубрав, где наблюдается незначительный выпас скота и диких копытных, численность жука-олень выше, чем в биотопах, где такой выпас отсутствует?
16. Чем объяснить частое обнаружение самок жука-олень на лесных тропинках склонов холмов?
17. Как наличие дорог и тропинок около старых дубов влияет на численность жука-олень?
18. В каком лесу вы будете искать удода (*Uropera*) на северных границах его ареала: а) в сосновом бору или б) в березовых колках? Почему?
19. Какие основные адаптации лося обеспечивают его существование в тайге? Почему лось не встречается в тундре?
20. Какой из факторов среды оказывает лимитирующее влияние на распространение копытных в лесной зоне?
21. Объясните, почему северные олени совершают миграции?

- 22.** В каком лесу вы будете искать кедровку на южных границах ее ареала: а) сосновом; б) смешанном, с хорошо выраженным подлеском; в) чисто еловом?
- 23.** В каком лесу вы наиболее вероятно обнаружите гнездование черного дятла (*Dryocopus martius*) на южных границах таежной зоны: а) сосновом, б) чисто еловом, в) смешанном с примесью пихты, г) смешанном без пихты и ели?
- 24.** Как вы думаете, какие факторы обусловили восстановление численности орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) на Средней Волге и в нижнем течении Камы?
- 25.** Вы получили задачу подсчитать численность белки (*Sciurus vulgaris*) в национальном парке. Что вам потребуется для проведения учетов?
- 26.** Вам необходимо проверить численность серой куропатки (*Perdix perdix*). Как вы это сделаете?
- 27.** Вам необходимо проверить численность глухаря (*Tetrao urogallus*) в лесу. Как вы это сделаете?
- 28.** По данным местных жителей, в лесном массиве гнездится беркут (*Aquila chrysaetos*). Как вы проверите это утверждение?
- 29.** Вам необходимо проверить утверждение местных жителей о гнездовании сизоворонки (*Coracias garrulus*). Что вы предпримете?
- 30.** Как плероцеркоиды диграммы (*Digamma interrupta*) и лигули (*Ligula intestinalis*) (цестоды, паразиты птиц) увеличивают вероятность своего попадания в желудочно-кишечный тракт рыбоядных птиц?
- 31.** Почему у корацидий (первая стадия развития ремнецов) цестод положительный фототаксис?
- 32.** Почему у плероцеркоидов некоторых цестод положительный фототаксис? Назовите виды цестод, у которых плероцеркоиды обладают таким явлением.

- 33.** При сетевых учетах карповых рыб зараженность «карповыми вшами» бывает занижена. Объясните причину явления. Предложите методы учета, более объективно отражающие картину заражения леща данным паразитом.
- 34.** Вы обнаружили совместное обитание двух паразитов в одном хозяине. Как вы проверите, синхронны их жизненные циклы или нет?
- 35.** В каком случае стратегия жизни паразита направлена на гибель хозяина? Приведите примеры.
- 36.** Какие виды растений увеличат свою численность, а какие исчезнут при поднятии уровня грунтовых вод: 1) бодяк обыкновенный (*Cirsium vulgare*), 2) бодяк овощной (*C. oleraceum*), 3) бодяк съедобный (*C. esculentum*), 4) бодяк щетинистый (*C. setosum*), 5) бодяк серый (*C. canum*), 6) латук татарский (*Latuca tatarica*), 7) чертополох термера (*Carduus thoermeri*), 8) тысячелистник благородный (*Achillea millefolium*), 9) полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), 10) полынь горькая (*A. campestris*), 11) пырей ползучий (*Elytridia repens*)?
- 37.** За счет каких «жизненных стратегий» обеспечивается нормальное распространение и развитие многих видов галлообразующих насекомых?
- 38.** Какие адаптации и этологические реакции имаго паразитов галлообразующих насекомых обеспечивают им поиск хозяина?
- 39.** Какой из указанных факторов оказывает наибольшее влияние на интенсивность заселения галла пестрокрылки чертополоховой (*Urophora cardui*) вторичными паразитами (торимус цианимус (*Torymus cyanimus*)): а) величина галла, б) плотность галлов в сообществе, в) активность личинок внутри галла?
- 40.** Какие факторы определяют длину и строение яйцекладов мух, откладывающих яйца внутрь тканей растения или в различные полости, например злаковых мух

(Chloropidae), мух-копыеносок (Lonchaeidae) и пестрокрылок (Tephritidae)?

41. О чем свидетельствуют особенности строения ротового аппарата мух-жужжал (Bombilidae)?
42. Как вы определите, какие насекомые производят опыление растения, а какие посещают цветы этого растения без пользы для него?
43. Известно, что длина хоботка бабочки соответствует длине венчика кормового растения. Укажите, какие еще адаптации у бабочек связаны с указанным явлением?
44. Известно, что «мошки» (Diptera, Simuliidae) в низовьях Камы и Вятки появляется не каждый год. Объясните, почему?
45. Каким образом деятельность кабана (*Sus scrofa*) сказывается на численности рыжих лесных муравьев?
46. Кaban способствует прорастанию семян некоторых древесных растений. Укажите, каких?
47. В какие месяцы года, при каких погодных условиях вы пойдете искать кабана на болота и в русла небольших лесных ручьев?
48. Считается, что сойка (*Garrulus grandarius*) и кедровка способствуют распространению дуба тем, что делают запас желудей на зиму. Объясните вышеприведенное утверждение или докажите, что оно не обоснованно.
49. Как жизнедеятельность кабана способствует сохранению дубрав?
50. Известно, что лоси очень сильно повреждают посадки дуба. Каким образом, при каких условиях жизнедеятельность лосей способствует восстановлению дубрав?
51. При анализе работы национального парка экологами продемонстрировали кормушки для косуль (*Capreolus capreolus*) и солонцы для лосей. Экологи выставили работникам парка отрицательные оценки. Почему? Выскажите ваши предложения о путях сохранения косуль в парке.



**Рис. 5.** Профиль урочища (русло лесного ручья), в котором обычно держатся косули. Цифрами обозначены номера биотопов

- 52.** В какой из указанных на рис. 5 биотоп вы пойдете искать косуль в феврале, марте? Почему? Обсудите это с преподавателем.
- 53.** Какой природный фактор лимитирует численность косули в лесах Предуралья и Поволжья?
- 54.** Почему в морозные дни лоси держатся в посадках сосны?
- 55.** На территории памятников природы на берегах Волги в результате деятельности кабанов гибнут посадки лиственницы. Каким образом кабаны обусловили гибель отдельных деревьев в лиственничных аллеях? Предложите свой способ охраны лиственниц от кабанов, обсудите свои проекты в группе.
- 56.** Как редкие небольшие кусты ивы, растущие по краям небольших балок, способствуют выживанию серых куропаток?
- 57.** Каким образом численность овец в селе влияет на численность серой куропатки в его окрестностях?
- 58.** Почему глухарь не встречается в березовых лесах, а тетерев (*Lyrurus tetrix*), наоборот, в березовых колках чувствуют себя превосходно?

59. Распространению каких растений способствует сурок (*Marmota bobak*)?
60. Какие из указанных птиц охотятся на сурков: ворон (*Corvus corax*), ворона (*Corvus cornix*), ястреб-тетеревятник (*Accipiter gentilis*), черный коршун (*Milvus korschun*), пустельга (*Cerchneis tinnuculus*), степной орел (*Aquila nipalensis*), орел-могильник (*Aquila heliaca*), орлан-белохвост? Обсудите этот вопрос в группе и с руководителем (учителем).
61. Каким образом выпас крупнорогатого скота и овец влияет на численность сурка?
62. Как грызуны помогают проникать древесной растительности в степные сообщества?
63. Какой фактор лимитирует территориальное распределение сибирского козла в условиях Восточного Памира летом?
64. Почему зимой сибирский козел (*Capra sibirica*) практически не встречается в основании холмов?
65. Почему волки летом не трогают сибирского козла, а зимой активно его преследуют?
66. В каких биотопах зубры (*Bison bonasus*) преимущественно держатся в течение зимы: а) на болотах, б) на пойменных лугах, в) под пологом леса, г) на мозаичной территории (чередующие небольшие участки леса, зарастающие вырубki и поля)?
67. Татарник (*Onopodoum acanthoides*) — крупностебельное рудерально-сорное растение, ксерофит, в Башкортостане и Татарстане произрастает чаще в поймах рек и вдоль дорог. Как вы объясните этот факт?
68. Объясните, как расселяются специализированные фитофаги татарника?
69. Какую роль играет вода в жизни галлообразующих насекомых, обитающих в соцветиях бодяка и чертополоха?

- 70.** Куда прячется зеленый дятел (*Picus viridis*) на ночь при сильных морозах?
- 71.** В каких лесах численность ястреба-тетеревятника выше: в глухих таежных или смешанных пригородных? Ответ обоснуйте на основании особенностей экологии ястреба.
- 72.** Весенний пал способствует отрастанию и развитию многих травянистых растений. Какие экологические группы растений исчезают из фитоценоза после пала, а какие, наоборот, увеличивают свое присутствие? Почему?
- 73.** Почему личинки жуков долгоносиков, повреждающие соцветия лопухов, зимуют внутри соцветия, а близкие их родственники, долгоносики, повреждающие соцветия мордовника (*Echinops sphaerocephalus*), зимуют на стадии имаго в почве?
- 74.** Почему фитофаги соцветий осота желтого (*Sonchus arvensis*) зимуют на стадии имаго, а фитофаги соцветий бодяка (*Cirsium arvense*) — на стадии личинки?
- 75.** В какое время и почему «ходят по грибы» грачи (*Corvus frugilegus*)?
- 76.** Почему грачи выдергивают весной всходы огурца и подсолнечника, но не трогают всходы гороха?
- 77.** Как кабан может способствовать перезимовке крушинниц (*Gonepteryx rhamni*)? В каком случае его деятельность ухудшает зимовку этого вида бабочки?
- 78.** Почему иногда вдоль берегов Волги и Камы образуются огромные скопления жуков божьих коровок (*Coccinellidae*)? В каких местах они концентрируются?
- 79.** Почему экологи рекомендовали оставить в городском парке небольшой участок зарослей лопуха?
- 80.** В целях сохранения биологического разнообразия в заповеднике экологи рекомендовали сохранить в лесном массиве сенокосные луга, расположенные на лесных полянах. Объясните их действия.

- 81.** На численности каких из указанных рыб будет сказываться выпас скота около водоема, на каких не скажется: обыкновенный карась (*Carassius carassius*), линь (*Tinca tinca*), голянь обыкновенный (*Phoxinus phoxinus*), обыкновенный пескарь (*Gobio gobio*), голец (*Barbatula barbatula*), плотва (*Rutilus rutilus*), окунь (*Perca fluviatilis*), верховка (*Leucaspis delineatus*)?
- 82.** Какие факторы приводят к сокращению шляпочных грибов в лесных массивах, а какие обеспечивают их развитие: а) полное заповедование, б) интенсивный выпас скота, в) массовый сбор грибов и ягод, г) выпас диких копытных, д) периодическая санитарная чистка леса, е) зимний отдых людей в лесу?
- 83.** В каких участках леса будет наблюдаться массовое размножение непарного шелкопряда (*Lymantria dispar*): в глубине леса или на часто посещаемых опушках? Почему?
- 84.** В целях предотвращения вспышек численности непарного шелкопряда работники лесной службы огородили лес. Объясните их действия.
- 85.** Известно, что самки непарного шелкопряда — плохие летуны. Как распространяется это насекомое?
- 86.** Как влияет периодическое весеннее сжигание сухого травостоя на условия вегетации клубники (земляники зеленой (*Fragaria viridis*))?
- 87.** В какой части своего ареала вид более требователен к условиям среды обитания? Свой ответ поясните примерами и объясните.
- 88.** Какое воздействие окажет весеннее сжигание травостоя на бодяк мелкопильчатый, бодяк обыкновенный, на чертополох, на мятлики и люцерну?
- 89.** Осенью в вашей местности надолго задержались стаи дроздов-рябинников (*Turdus pilaris*). О каком явлении это свидетельствует?



90. Белая сова (*Nyctea scandiaca*) посещает зону тайги и лесостепи не каждую зиму. Если в вашей местности появилось большое количество сов, какие выводы вы можете сделать?
91. О каких явлениях свидетельствует массовое появление соек и кедровок осенью в лесах лесостепной зоны?
92. Известно, что многие виды сов совершают миграции. В каком случае они надолго задержатся в местах гнездования?
93. Какие биотопы необходимы для гнездования змееяда (*Circaetus gallicus*)?
94. Какие биотопы необходимы для гнездования черного коршуна?
95. Какие хищные дневные птицы средней полосы России любят охотиться на асфальтированных дорогах и около них?
96. Какие птицы охотно заселяют одиночные деревья, а какие никогда этого не делают: пустельга, орел-могильник, орлан-белохвост, ястреб-тетеревятник, лунь болотный (*Circus aeruginosus*)?
97. Как массовый выпас скота может сказаться на численности пустельги?
98. Численность каких животных определяет гнездование степного орла?
99. О каком явлении свидетельствует произрастание на лугах бодяка съедобного?
100. О каком явлении свидетельствует произрастание на лугах люцерны? Как вы думаете, в какой части холма расположены растительные ассоциации с люцерной?
101. О каких явлениях свидетельствует наличие в сосновых борах больших площадей, занятых ястребинкой (*Hieracium pilosella*) и черникой (*Vaccinium myrtillus*)?
102. Можно ли по видовому составу растительных ассоциаций определить состояние дубравы? Например, если в

ассоциации высока доля бодяка щетинистого, то о каких экологических явлениях это свидетельствует?

- 103.** Каково состояние лесных сообществ, если в травянистом ярусе доминируют следующие виды растений: копытень европейский (*Asarum europaeum*); ландыш майский (*Convallaria majalis*); сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*)? К какому типу относится лесное сообщество?
- 104.** О чем свидетельствует наличие в травянистом ярусе мелколистного леса крапивы двудомной (*Urtica dioica*)?
- 105.** В городе перестали гнездиться домовый воробей (*Passer domesticus*) и сизый голубь (*Columba livia*), в то же время большая синица (*Parus major*) даже несколько увеличила свою численность. О чем свидетельствует это явление?
- 106.** На территории города в летние месяцы перестала встречаться большая синица. О чем это свидетельствует?
- 107.** Еще несколько лет тому назад в одном из районных городов, в центральной его части, весной были слышны трели соловья (*Luscinia luscinia*). Несмотря на то что этот район не перестраивался и не реконструировался, соловьи перестали гнездиться. Как вы думаете, какие экологические изменения произошли?
- 108.** В небольшом городе вы встречаете на улице варакушку. Какой вывод вы сделаете?
- 109.** Почему на границах своего ареала вид образует локальные популяции?
- 110.** В каких биотопах на территории умеренного пояса вы будете искать суккуленты? Почему?
- 111.** Какие факторы способствуют сохранению адониса весеннего (*Adonis vernalis*)?
- 112.** Вы пересекли овраг: на одном склоне вы отметили произрастание люцерны, на другом — клевера. О каких явлениях это говорит? Обсудите вопрос в группе.

- 113.** Почему на южных границах своего ареала пихта произрастает на северных склонах оврагов?
- 114.** Вам дали задание проверить слухи об обитании выхухоля (*Desmana maschata*). С чего вы начнете свой поиск? Обсудите вопрос с преподавателем.
- 115.** Вам необходимо провести учеты ондатры (*Ondatra zibethicus*) на реке. Как вы это сделаете?
- 116.** В каких биотопах вы будете искать популяции венериного башмачка (*Cypripedium calceolus*)?
- 117.** Почему в пустыне змеи забираются на деревья?
- 118.** Какие факторы среды обусловили появление гнезд в виде кошелька, например, у иволги (*Oriolus oriolus*), и сложные «плетеные» домики у ткачиковых (*Ploceidae*)?
- 119.** Почему при прекращении выпаса встречаемость тимьяна ползучего, или богородской травы (*Thymus serpyllum*), очень снижается?
- 120.** Как распространение липы влияет на распространение и плотность поселений мышевидных грызунов?
- 121.** Может ли повлиять резкое снижение запаса дягеля (*Angelica archangelica*) в лесу на поведение и численность бурого медведя (*Ursus arctos*)?
- 122.** Какие факторы оказывают влияние на распространение кирказона (*Aristolochia clematitis*)?
- 123.** Какие факторы препятствуют распространению хохлаток в дубравах?
- 124.** В каких биотопах умеренных широт встречаются растения типа перекасти-поле?
- 125.** Какое экологическое значение имеют антибиотики для грибов?
- 126.** О каком явлении свидетельствует произрастание на пастбищах папоротника «щитник мужской» (*Dryopteris filix-mas*)?

- 127.** Где предпочитает устраивать свои норы рыжая лисица: среди густого леса или на хорошо прогреваемом склоне оврага?
- 128.** Какие явления, происходящие в лесу, можно проследить посредством анализа содержимого «уборных» барсука?
- 129.** Считается, что колючки на листьях и стеблях чертополоха препятствуют объеданию растений скотом. Например, на пастбищах Среднего Поволжья, Центрально-Черноземного района коровы редко поедают чертополох (*Carduus acanthoides*). В каких случаях и в каких регионах Русской равнины этот вид растения и другие виды рода охотно поедаются коровами? Почему?
- 130.** Назовите несколько растений, которые первыми заселяют заброшенные пашни в условиях умеренных широт на Русской равнине; в условиях Предуралья; в причерноморских степях.
- 131.** Известно, что некоторые насекомые питаются разной пищей в различных частях своего ареала. Например, земляные блошки (*Alticinae*, *Halticinae*) в Западной Европе питаются одними видами растений, а на территории Восточной Европы — другими. Постарайтесь объяснить это явление. Обсудите вопрос с преподавателем.
- 132.** В каком случае в водоеме развиваются сине-зеленые водоросли в массе? К каким экологическим последствиям это явление приводит?
- 133.** Почему лишайники очень чувствительны к загрязнению атмосферы?
- 134.** Почему жуки-могильщики (*Necrophorus* sp.) закапывают трупы мелких млекопитающих и как они это делают?
- 135.** Как вы объясните резкое увеличение численности акклиматизированного вида в первые годы акклиматизации и резкое падение его численности в последующие?

- 136.** Почему в целях повышения улова рыбы в северных морях экологи рекомендовали увеличить диаметр ячеи орудий лова?
- 137.** Какая существует зависимость между численностью рыбоядных птиц и уловами рыбы в прибрежных водах?
- 138.** Среди густого леса на склоне горы вы обнаружили поляну с мелким кустарником. Напишите, за счет каких факторов она образовалась.
- 139.** Абсолютное заповедование участка степи приводит к сохранению и образованию участка: 1) степи; 2) луговины; 3) дубравы; 4) кустарниковых зарослей.
- 140.** Сочетание каких экологических факторов обеспечивает круговорот воды: 1) температура, ветер, выветривание горных пород; 2) температура, ветер, гравитация; 3) температура, осадки, процессы выветривания; 4) ветер, водная эрозия, осадки?
- 141.** Составьте пары из слов, которые будут отражать экологическую зависимость: огонь, желтогорлая мышь, кит, степь, вода, липа, снежная лавина, коровы, чертополох, альпийские луга, песок, жук-скакун.
- 142.** Найдите лишнее понятие: биосфера, популяция, экологическая ниша, особь, биом, экосистема, аквасфера, ноосфера, биотоп.
- 143.** Дополните последовательность одним понятием, используя указанные ниже: биосфера — атмосфера — биом — ...; понятия: экосистема, лес, вода, луга, тропические леса, саванны, пустыни.
- 144.** Дополните последовательность, используя нижеприведенные понятия: а) злаки — слоны — ...; б) пойма — весна — огонь — ...; в) дубрава — корова — ...; г) горы — снежная лавина — ...; понятия: степь, саванна, пустыня, луга, поляна, кустарниковые заросли, суховершинность, секвой.

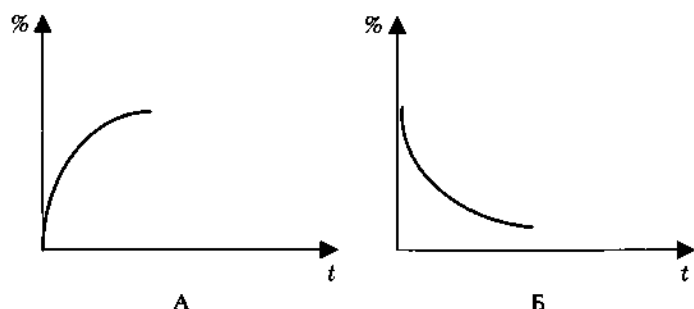


Рис. 6. Графики, отражающие изменение выживаемости

- 145.** Выберите системоформирующие факторы из нижеуказанных для следующих экологических систем: 1) низинные луга с бодяком съедобным; 2) низинные луга с гусиной лапчаткой; 3) низинные луга на склоне; 4) низинные луга на вершине холма. Системоформирующие факторы: 1) выпас крупнорогатого скота и овец; 2) выход верховодки; 3) выпас овец и выгул домашней птицы; 4) отсутствие стока из западин рельефа.
- 146.** Какой из перечисленных способов воздействия человека на животный мир имеет наибольшее отрицательное влияние? 1. Промышленное загрязнение. 2. Охота и рыбная ловля. 3. Рекреация. 4. Вытеснение животных посредством преобразования пространства. 5. Сельскохозяйственное загрязнение. 6. Выпас скота. 7. Добыча полезных ископаемых.
- 147.** Какая из кривых отражает высокий уровень смертности в раннем возрасте — рис. 6 А или рис. 6 Б?
- 148.** Какой из представленных графиков (рис. 7) является отражением зависимости изменения удельной скорости роста популяции в зависимости от увеличения плотности.
- 149.** Какой из графиков, А, Б или В (рис. 7), отражает непрерывный рост популяции?

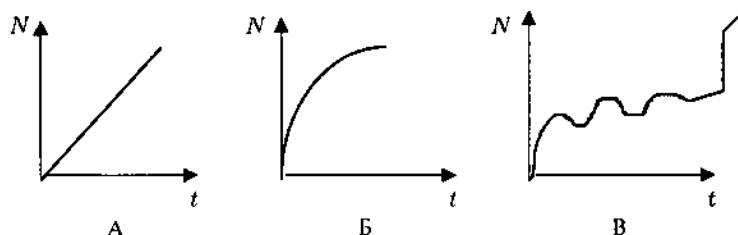


Рис. 7. Изменение численности в трех популяциях во времени (гипотетическая модель)

- 150.** Какой из графиков, А или Б (рис. 8), отражает популяцию с устойчивой динамикой колебания численности? На каком графике показаны случайные изменения численности?
- 151.** Какую закономерность отражает график (рис. 9)? Что показывает коэффициент корреляции?
- 152.** Внимательно рассмотрите графики (рис. 10, 11), отражающие изменение степени заселения соцветий пестрокрылкой изменчивой (*Urophora variabilis*), найдите, какие есть ошибки в оформлении графиков и представлении данных. Поясните, как они могли произойти? (Все изменения в графики внесены специально, в учебных целях.)

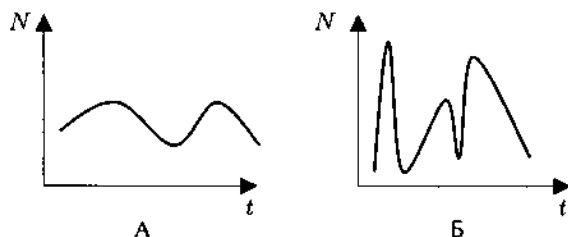
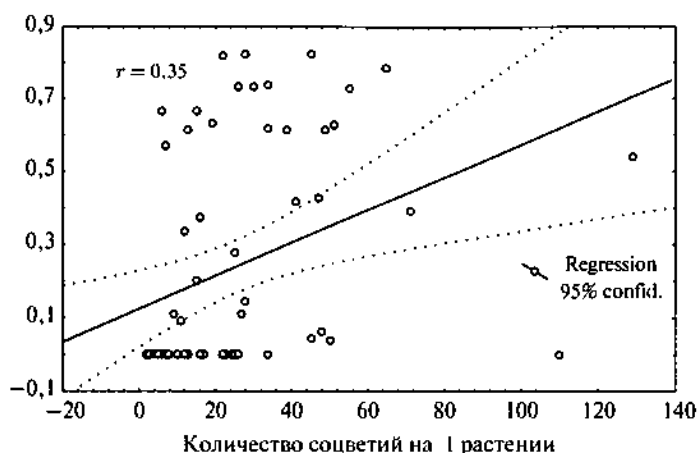
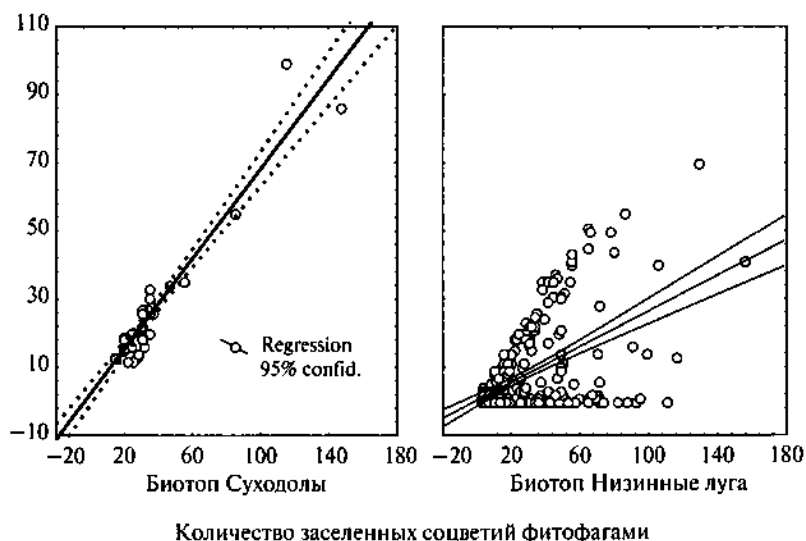


Рис. 8. Графики, отражающие изменение численности (гипотетическая модель)

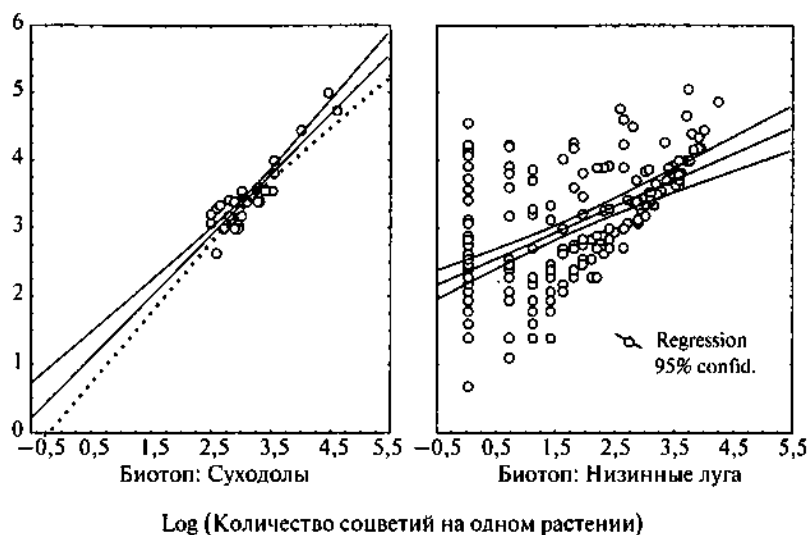


**Рис. 9.** Характер изменения степени заселения соцветий фитофагом в зависимости от количества соцветий на 1 растении осота желтого (наши данные)



**Рис. 10.** Изменение степени заселения соцветий бодяка мелкопильчатого в зависимости от количества соцветий на одном растении в разных биотопах (наши данные)





**Рис. 11.** Зависимость изменения степени заселения соцветий кормового растения фитофагом от количества соцветий на одном растении (наши данные)

## Задачи и вопросы по теме «Сообщества»

---

---

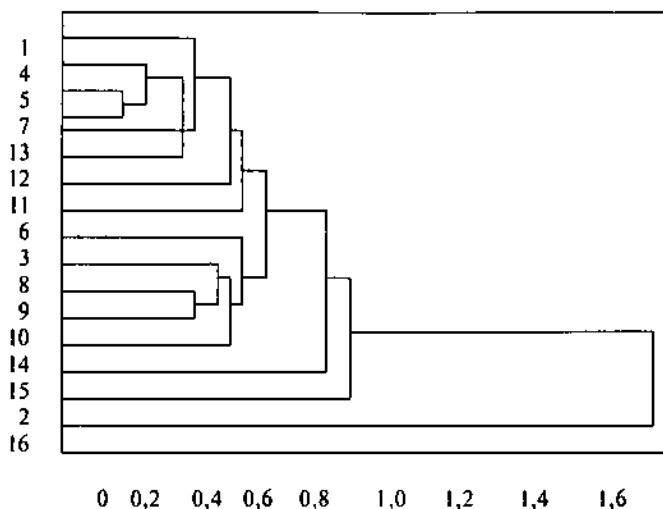
1. В почвенных пробах, взятых в различных кварталах леса, обнаружилось следующее соотношение животных (табл. 1). Какой вывод вы можете сделать о почвах в местах взятия проб и об особенностях экосистем?
2. Сравните видовой состав двух геоботанических описаний и сделайте вывод, в каких ассоциациях они проводились (см. Приложение 2).

Таблица 1

Соотношение разных групп организмов в почвенных пробах из разных кварталов леса (Удмуртия, Камбарский район, 1997)

| Группа организмов             | Место сбора     |                  |
|-------------------------------|-----------------|------------------|
|                               | I квартал (экз) | II квартал (экз) |
| Дождевые черви                | 8               | 0                |
| Паукообразные                 | 12              | 34               |
| Мокрицы                       | 25              | 0                |
| Жужелицы                      | 6               | 13               |
| Личинки пластинчатоусых жуков | 2               | 3                |
| Личинки жужелиц               | 8               | 1                |
| Личинки муравьиного льва      | 0               | 1                |
| Муравьи                       | 1               | 25               |

3. Рассчитайте индекс Серенсена—Чекановского, если известно, что сравнивались видовые списки двух региональных фаун. В первой обнаружено 68 видов, во втором — 93. Общих видов было 37. Сделайте вывод.
4. При сравнении региональных фаун были получены следующие данные: 1 — 83 вида, 2 — 103, 3 — 56, 4 — 84, соответственно количество общих видов между 1 и 2 равно 47, 1 и 3 — 57, 1 и 4 — 73, 2 и 3 — 50, 2 и 4 — 40; 3 и 4 — 38. Проведите необходимые расчеты и сделайте вывод.
5. При сравнении данных по видовому составу региональных фаун были получены следующие показатели индекса Серенсена—Чекановского: между 1 и 2 — 0,76; 1 и 3 — 0,69; 1 и 4 — 0,84; 2 и 3 — 0,86, 2 и 4 — 0,77; 3 и 4 — 0,54. Какой вывод вы можете сделать?
6. Проанализируйте список семейств растений, которые были обнаружены в ходе изучения состояния растительных сообществ одного из памятников природы Предуралья, и сделайте вывод о составе фитоценоза и биотопическом разнообразии.
7. Используя данные, представленные в таблице (Приложение 1), рассчитайте семейственный спектр. На основании полученных данных сделайте вывод об экологической значимости кварталов, об особенностях экологических условий на их территории и о видах растительных сообществ.
8. Рассмотрите дендрограмму (рис. 12), которая отражает сравнение видовых списков мух рода *Urophora* (Tephritidae) различных регионов. Сделайте вывод. Известно, что второй регион географически расположен между 5 и 1.
9. Проанализируйте данные табл. 2. Сделайте вывод об особенностях экологии мух и жуков. Проверьте достоверность имеющихся различий в степени заселения соцветий.



**Рис. 12.** Дендрограмма взаимосвязи региональных фаун мух рода *Urophora* (Diptera, Tephritidae) (евклидовы дистанции, ранговый анализ по индексу Серенсена—Чекановского) (Данные автора)

**Таблица 2**

Сравнение степени заселения соцветий бодяка щетинистого и бодяка седого (*Cirsium incanum*) (пойма р. Вятки, Мамадышский район, Татарстан, 1990 год, июль, наши данные)

| Расте-<br>ние            | Всего<br>соцвет-<br>тий | Мухи<br>(Tephritidae).<br>Количество засе-<br>ленных соцветий<br>в % |       | Жуки<br>(Curculionidae).<br>Количество засе-<br>ленных соцветий<br>в % |       |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------|-------|
|                          |                         |                                                                      |       |                                                                        |       |
| Бодяк<br>седой           | 685                     | 76                                                                   | 11,09 | 95                                                                     | 13,87 |
| Бодяк<br>щетини-<br>стый | 753                     | 114                                                                  | 15,14 | 74                                                                     | 9,83  |

- 10.** Проведите сравнение видовых списков мух пестрокрылок рода *Tephritis* (табл. 3), используя различные индексы и критерии, например Жаккара, Серенсена—Чекановского. Объясните полученные данные. Какое биологическое явление лучше отражает индекс Серенсена—Чекановского?

**Таблица 3**

Список мух-пестрокрылок рода *Tephritis*  
разных регионов Палеарктики

| Название мухи                      | Регионы |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <i>Tephritis angustipennis</i> Lw. | +       | + | + | + |   | + | + |   | + | +  | +  | +  |
| <i>T. angur</i>                    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    | +  | +  |
| <i>T. arnicae</i> L.               |         |   |   |   |   |   | + |   | + |    |    |    |
| <i>T. bardanae</i> Sch.            | +       |   | + |   | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| <i>T. brachyura</i> Lw.            | +       |   |   |   | + |   | + | + | + |    | +  | +  |
| <i>T. cirsicola</i> Hg             |         |   | + |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <i>T. cometa</i> Lw.               | +       | + | + |   | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| <i>T. conura</i> Lw.               | +       |   | + |   | + | + | + | + | + | +  |    | +  |
| <i>T. copione</i>                  |         |   |   |   |   |   |   |   | + | +  | +  |    |
| <i>T. crepidis</i> Hen.            | +       |   |   |   |   |   | + |   |   |    |    | +  |
| <i>T. cornupuncta</i> H.           |         | + |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <i>T. dilacerata</i>               | +       | + | + | + | + | + | + |   | + | +  | +  |    |
| <i>T. dioscurea</i>                | +       | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| <i>T. fallax</i>                   |         | + | + | + |   | + | + |   | + |    |    |    |
| <i>T. formosa</i>                  |         |   |   |   |   | + | + | + |   |    |    |    |
| <i>T. heiseri</i> Fr.              | +       |   | + | + |   | + | + |   | + |    | +  | +  |

Окончание таблицы 3

| Название мухи            | Регионы |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                          | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <i>T. hendeliana</i> H   | +       |   |   |   |   |   |   |   |   |    | +  | +  |
| <i>T. leontodontis</i>   |         | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |    | +  |
| <i>T. matricariae</i>    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <i>T. narshukovi</i>     | +       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <i>T. nessii</i> Mg      | +       | + | + | + |   |   | + | + | + | +  |    |    |
| <i>T. nigricauda</i> Lw. | +       |   | + | + |   |   | + |   |   |    |    |    |
| <i>T. oedipus</i> H.     |         |   |   | + |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <i>T. postica</i> H.     |         |   |   |   |   | + | + |   |   |    |    | +  |
| <i>T. praecox</i> Lw.    |         |   |   |   |   |   |   | + |   |    |    |    |
| <i>T. pulchra</i>        |         | + |   |   |   | + | + |   |   |    |    |    |
| <i>T. recurrens</i>      |         |   |   |   |   | + |   |   |   |    | +  | +  |
| <i>T. ruralis</i> Lw.    |         | + | + | + | + | + |   | + | + | +  |    |    |
| <i>T. rudens</i> H.      |         |   | + |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <i>T. schelkovnikovi</i> |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <i>T. seperata</i>       |         |   |   |   | + | + |   | + |   |    |    |    |
| <i>T. truncata</i>       |         |   |   |   | + | + | + |   |   |    |    | +  |
| <i>T. valida</i> Lw.     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <i>T. vespertina</i> L.  |         | + |   |   | + | + | + | + |   |    |    |    |

11. На основании данных, представленных в табл. 4, сделайте вывод об особенностях экологии вишневой мухи (*Rhagoletis cerasi*).
12. Проанализируйте данные табл. 5 и сделайте вывод об особенностях экологии сорных растений в агроэкосистемах Татарстана.

Таблица 4

Сроки появления и яйцекладки вишневой мухи  
в разных частях ареала (по данным разных авторов)

| Кавказ<br>(по Багдавадзе и<br>Каландадзе, 1956) |       |       | Украина<br>(по Богдану, 1972) |       |       | Среднее<br>Поволжье<br>(наши<br>данные) |       | Ленинград-<br>ская обл.<br>(по Канды-<br>биной,<br>1958) |       |
|-------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-----------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|-------|
| 1                                               | 2     | 3     | 1                             | 2     | 3     | 1                                       | 2     | 1                                                        | 2     |
| 1938                                            | 21.05 | —     | 1962                          | 28.05 | 11.06 | 1981                                    | 4.07  | 1955                                                     | 18.07 |
| 1939                                            | 18.05 | 2.06  | 1963                          | 22.05 | 4.06  | 1982                                    | 1.07  | 1956                                                     | 15.07 |
| 1940                                            | 15.05 | 5.06  | 1964                          | 3.06  | 10.06 | 1983                                    | 22.07 |                                                          |       |
| 1941                                            | 20.05 | 5.06  | 1965                          | 6.06  | 17.06 | 1984                                    | 18.06 |                                                          |       |
| 1942                                            | 17.05 |       | 1966                          | 14.05 | 26.05 | 1985                                    | 12.07 |                                                          |       |
| 1943                                            | 23.05 |       | 1967                          | 19.05 | 27.05 |                                         |       |                                                          |       |
| 1944                                            | 12.05 | 26.05 | 1968                          | 19.05 | 7.06  |                                         |       |                                                          |       |
| 1945                                            | 25.05 | 8.06  | сред.                         | 25.05 | 6.06  |                                         |       |                                                          |       |

Примечание. 1 — год наблюдения, 2 — лёт самки, 3 — начало откладки яиц.

13. Используя данные табл. 5, сделайте вывод о характере распространения в посевах указанных культур специализированных фитофагов сорных растений.
14. Используя данные табл. 5, объясните, какие фитофаги латука татарского будут встречаться в посевах в условиях Татарстана, специализированные или нет. Почему? Как вы думаете, какова интенсивность заселения соцветий данного растения фитофагами?
15. Используя данные табл. 5, объясните, какова будет интенсивность заселения соцветий василька синего его специализированными фитофагами? Почему?

Таблица 5

Встречаемость некоторых сложноцветных растений  
в агроэкосистемах Татарстана (по Туганаеву, 1975), %

| Вид<br>сорного<br>растения       | Культура          |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                  | Рожь              |                   | Пшеница           |                   | Овес              |                   | Гречиха           |                   |
|                                  | 20-е<br>го-<br>ды | 70-е<br>го-<br>ды | 20-е<br>го-<br>ды | 70-е<br>го-<br>ды | 20-е<br>го-<br>ды | 70-е<br>го-<br>ды | 20-е<br>го-<br>ды | 70-е<br>го-<br>ды |
| <i>Centaurea cyanus</i>          | 59,6              | 66,0              | 57,6              | 57,2              | 75,0              | 65,4              | 70,5              | 43,7              |
| <i>Cirsium arvense</i>           | 73,6              | 83,6              | 64,6              | 80,3              | 82,1              | 80,6              | 87,5              | 74,6              |
| <i>Crepis tictorum</i>           | 72,9              | 44,7              | 64,4              | 12,3              | 55,4              | 19,5              | 36,5              | 7,0               |
| <i>Lactuca tatarica</i>          | –                 | 19,7              | –                 | 12,7              | –                 | 16,4              | –                 | 9,4               |
| <i>Sonchus arvensis</i>          | 31,2              | 59,1              | 62,7              | 72,1              | 75,9              | 71,1              | 71,9              | 67,9              |
| <i>Lactuca serriola</i>          | 16,6              | 3,5               | 13,6              | 0,5               | 4,5               | –                 | 5,6               | –                 |
| <i>Tripleurospermum inodorum</i> | 42,6              | 61,7              | 25,4              | 24,1              | 28,6              | 31,4              | 12,7              | 23,7              |

- 16.** Известно, что многие специализированные фитофаги бодяка щетинистого расселяются с помощью воды. Поясните, в каких местах малых рек будут образовываться локальные поселения фитофагов, и почему?
- 17.** В Средней Азии обитает несколько видов воробьев, которые могут давать плодовитое потомство при скрещивании. Однако в природе практически не наблюдается гибридизация между ними. За счет каких механизмов обеспечивается изоляция?



Таблица 6

Особенности энтомоценоза галлов *U. cardui* в различных биотопах (Предволжье, Татарстан) (1981–1982) (Басов, 1991)

| Параметры                          | Биоценозы         |      |                  |      |                     |      |
|------------------------------------|-------------------|------|------------------|------|---------------------|------|
|                                    | Берег<br>р. Волги |      | Лесная<br>поляна |      | Агроэкоси-<br>стемы |      |
|                                    | 1981              | 1982 | 1981             | 1982 | 1981                | 1982 |
| Провсерено галлов                  | 19                | 21   | 33               | 24   | 13                  | 4    |
| Всего камер                        | 35                | 49   | 86               | 65   | 28                  | 13   |
| Вышло мух                          | 2                 | 7    | 8                | 5    | 9                   | 7    |
| Вышло энтомофагов                  | 21                | 46   | 54               | 50   | 16                  | 4    |
| в т. ч. <i>Euritoma serratulac</i> | 18                | 32   | 22               | 29   | 16                  | —    |
| <i>E. robusta</i>                  | 3                 | 12   | 18               | 18   | —                   | 4    |
| <i>Torymus cyanimus</i>            | —                 | 2    | 14               | 3    |                     |      |
| Повреждено гусеницами              |                   | 1    |                  |      |                     |      |
| Пустые галлы                       |                   | 1    | 8                | 4    |                     |      |

18. Для каких растительных сообществ, расположенных на севере Европы, периодическое выжигание является необходимым условием существования?
19. Могут ли ассоциации типа *Polygono-Chenopodietalia* J. Тх. ex. Chatusz, 1962 преобразоваться в ассоциацию типа *Conioe Arctictum tomentosi* — Jshbirdin et Sachopov in Mirkin или в subass. *Conioe — Arctictum tomentosi Carduetosum acanthoidis*, Jchbridin et Sachapov in Mirkin et al subass. *Conio — Arctictum tomentosi cardutosum crispis*, Jshbirdin et. Sachapov in Mirkin et al. 1978. (Миркин и др., 1985; 1986) и т. д.? Если да, то составьте гипотетический ряд промежуточных ассоциаций; если нет, поясните, почему.
20. В каких экологических условиях формируется субассоциация *Conio — Arctictum tomentosi Carduetosum crispis*.

21. По каким признакам и каким экологическим условиям обитания ассоциация *Carduo acanthoides* — *Artemisium absinthii* отличается от других близких по видовому составу ассоциаций рудеральной растительности?
22. Какие растительные сообщества характерны для неморальных пойм?
23. В каких местах и каким образом в поймах малых рек происходит естественная сукцессия растительных сообществ? Какие растения первыми дают начало таким сообществам?
24. Известно, что личинки мраморного хруща (*Polyphylla fullo*) обитают в почве. Подумайте, в каких лесах средней полосы России наиболее вероятно будут обитать данные жуки и почему?
25. Проанализируйте данные табл. 6. Составьте пищевые цепи. Объясните особенности экологии насекомых в разных биотопах. Ваши выводы по экологии мухи.
26. Можно ли таежные леса рассматривать как сообщества климаксного состояния? Ответ обоснуйте.
27. Опишите последовательность пастбищной дигрессии различных растительных сообществ. Чем отличается пастбищная дигрессия в различных зонах планеты?
28. В каких растительных сообществах влияние человека наиболее заметно: в степных или тундровых?
29. Проанализируйте данные табл. 7 и сделайте вывод о состоянии растительности. Что такое проективное покрытие? Что обозначают цифры I–IV?
30. Используя данные табл. 7, объясните, опираясь на экологию вида и сообщества, почему на лугах первой группы, расположенных на южных склонах балок и на пойменных лугах высокого уровня имеются полные синантропы, а в подобной группе на северных склонах и на пойменных лугах среднего уровня их нет.
31. К каким явлениям приводит антропогенная трансформация пастбищных экосистем?

Таблица 7

Процесс синантропизации растительности,  
% проективного покрытия (по Исакову и др. 1986, с. 58)

|                                        | Экологическая степь<br>на южных склонах балок |      |      |       | Остепненные луга на<br>северных склонах балок |      |      |       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|------|------|-------|-----------------------------------------------|------|------|-------|
|                                        | I                                             | II   | III  | IV    | I                                             | II   | III  | IV    |
| Гемерофобы                             | 42,3                                          | 10,5 | 2,5  | –     | 10,5                                          | 8,0  | 2,5  |       |
| Синантропы<br>условные                 | 10,5                                          | 39,5 | 47,5 |       | 87,0                                          | 79,0 | 42,3 |       |
| частичные                              | 44,7                                          | 39,5 | 10,5 |       | 2,5                                           | 10,5 | 44,2 |       |
| полные                                 | 2,5                                           | 10,5 | 39,5 | 100,0 |                                               | 2,5  | 11,0 | 100,0 |
| <b>Пойменные луга</b>                  |                                               |      |      |       |                                               |      |      |       |
| <b>Высокого уровня Среднего уровня</b> |                                               |      |      |       |                                               |      |      |       |
|                                        | I                                             | II   | III  | IV    | I                                             | II   | III  | IV    |
| Гемерофобы                             | 10,5                                          | 8,0  | 2,5  |       | 48,8                                          | 10,5 |      |       |
| Синантропы                             |                                               |      |      |       |                                               |      |      |       |
| условные                               | 71,0                                          | 44,8 | 76,5 |       | 48,7                                          | 38,8 | 2,5  |       |
| частичные                              | 10,5                                          | 44,7 | 10,5 |       | 2,5                                           | 37,7 | 47,7 |       |
| полные                                 | 8,0                                           | 2,5  | 10,5 | 100,0 |                                               | 13,0 | 50,0 | 100,0 |

- 32.** Каких экологических групп беспозвоночных будет сравнительно больше на пастбищах, чем на участках заповедной степи и сенокосах? Почему?
- 33.** Как вы думаете, доля каких групп растений (из указанных) уменьшается, а каких увеличивается в результате установления заповедного режима на месте бывших пастбищ в первые пять лет после изменения режима природопользования: а) крупнодерновидных злаков, б) рыхлокустовых злаков, в) полукустарничков, г) кустарников, д) мелкодерновидных злаков, е) корневищных злаков и т. д.?
- 34.** На какую часть экосистемы, прежде всего, отрицательно влияет вытаптывание: а) на травянистый покров; б) на лишайники, в) на мхи, г) на подстилку, д) на мезофауну?

Таблица 8

Структура растительного покрова и объем фитомассы в пастбищных и сенокосных экосистемах настоящей степи в районе Деркула (Злотин и др., 1979, цит. по: Исаков и др., 1986)

| Показатель                                                               | Заповедная степь | Пастбища              |                          | Сенокосы |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------|----------|
|                                                                          |                  | умерено<br>выпасаемые | интенсивно<br>выпасаемые |          |
| Суммарная фитомасса т/га сухого вещества                                 | 18,2             | 13,6                  | 15,6                     | 12,3     |
| зеленная масса                                                           | 2,5              | 1,5                   | 1,0                      | 1,8      |
| корни                                                                    | 10,6             | 10,8                  | 13,7                     | 9,3      |
| подстилка                                                                | 5,1              | 1,3                   | 0,9                      | 1,2      |
| <b>Соотношение экологических групп растений, % проективного покрытия</b> |                  |                       |                          |          |
| сухолуговые                                                              | 3                | 0                     | 0                        | 0        |
| лугово-степные                                                           | 41               | 36                    | 2                        | 25       |
| среднестепные                                                            | 52               | 60                    | 4                        | 62       |
| сухостепные                                                              | 4                | 3                     | 23                       | 12       |
| полупустынные                                                            | 0                | 1                     | 69                       | 1        |
| пустынные                                                                | 0                | 0                     | 2                        | 0        |
| Видовая насыщенность фитоценоза, число видов на 1 м <sup>2</sup>         | 24               | 36                    | 28                       | 60       |

- 35.** Проанализируйте данные табл. 8. Как влияет различная антропогенная деятельность на соотношение экологических групп растений? Составьте практические рекомендации по сохранению пастбищ и лугов.
- 36.** Зависит ли степень антропогенной нагрузки на экосистемы от типа почвы? Свой ответ поясните примерами. Проведите дискуссию по данному вопросу в группе.

- 37.** Какие экологические требования предъявляют к лесным полезащитным полосам?
- 38.** Почему при умеренной рекреационной нагрузке увеличивается видовое богатство растительного покрова и фауны экосистем? За счет каких видов? Приведите примеры.
- 39.** Какой почвенный горизонт исчезает при распашке? Как это сказывается на животном мире почвы?
- 40.** Скорость биогеохимического круговорота в полевых агроэкосистемах увеличивается или уменьшается? Почему?
- 41.** Какие процессы способствуют ветровой и водной эрозии?
- 42.** Может ли структура посевных площадей сказываться на процессах эрозии или нет? Приведите примеры.
- 43.** Как структура посевных площадей влияет на орнитофауну? Приведите примеры.
- 44.** Каким образом повлияет на численность зайца-русака (*Lepus eugoraeus*) внедрение в семипольный севооборот посевов люцерны? Свой ответ обоснуйте.
- 45.** Уборка каких деревьев должна быть запрещена при санитарной прочистке леса в припасечных зонах? Почему?
- 46.** Скажется ли размещение посевов люцерны и клевера в непосредственной близости от пасеки и на расстоянии пяти километров на урожайности семян данных культур?
- 47.** Какое влияние на фауну беспозвоночных оказывают просеки под линиями электропередач?
- 48.** Как сказывается на растительных сообществах прокладка газо- и нефтепроводов?
- 49.** Почему в тундровой зоне наиболее перспективным экологическим комплексом считаются сеяные луга? Как изменяется почва в данных экосистемах по сравнению с торфяно-подзолисто-глеевыми почвами тундры?
- 50.** Как вы думаете, что следует считать экологической единицей в агроэкосистеме: а) отдельное поле, б) севооборот, в) границы отдельного хозяйства? Ответ поясните примерами.

- 51.** Быстрее или медленнее первичных протекают вторичные сукцессии? Почему?
- 52.** Какие виды являются эдификаторами в растительных сообществах? Приведите примеры.
- 53.** Известно, что на супесчаных и суглинистых почвах сукцессии на залежах в условиях Валдайской возвышенности продолжаются около 120–150 лет и проходят ряд стадий. Укажите какие, если первой была стадия злаково-разнотравных группировок растений?
- 54.** Как вы думаете, с какими процессами и явлениями связано замедление темпов восстановления степных экосистем на залежах в настоящее время?
- 55.** Роющая деятельность степных животных (сурка, суслика, полевок, хомяка, слепыша и др.) создает условия для развития восстановительных или дигрессионных процессов в травянистых сообществах? Почему?
- 56.** Какое влияние оказывает роющая деятельность млекопитающих в экотоне «луговые степи — дубравы» на растительность и границы экотона?
- ✓ **57.** Какие изменения произошли в ландшафтных природных комплексах Новгородской области за последние 1000 лет?
- 58.** В чем сказывается деструктивная деятельность грызунов в экосистемах полупустынь и пустынь?
- ↓ **59.** На какие группы животных почв в первую очередь сказывается распашка?
- ↓ **60.** Сказывается ли интенсивность выпаса домашнего скота на численность кровососущих насекомых?
- 61.** В какой популяции выше удельная скорость роста: в популяции умеренно эксплуатируемой или в популяции, которая находится на стадии равновесия?
- 62.** Какие сообщества формируются на южных склонах холмов в Предуралье и Среднем Поволжье а) при интенсивном выпасе скота; б) при выпасе средней интенсивности и в) без выпаса?

# **Задачи на сохранение биоразнообразия и сообществ**

---

---

1. Выберите экологически обоснованный способ природопользования.

Необходимо сохранить уникальные сообщества южных степных растений на известковых склонах Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Склоны сильно разрушены вследствие перевыпаса домашнего скота. Только в глубоких оврагах сохранились остатки дубрав и лесной растительности. Кое-где на склонах встречаются заросли караганы.

## **Предлагаемые решения:**

1. Объявить склоны памятниками природы. Ограничить хозяйственную деятельность около склона. Склон изолировать от скота путем ограждения.
2. Объявить склоны памятниками природы. Ограничить хозяйственную деятельность путем лимитирования выпаса, расширения пастбищ на богарных землях и сокращения численности скота.
3. Объявить склоны памятниками природы. Ограничить хозяйственную деятельность путем лимитирования выпаса скота на склонах и ограждения оврагов. Орга-

низовать выпас более малочисленными гуртами, для чего предусмотреть выделение средств из экологического фонда.

4. Объявить склоны памятниками природы. Организовать серию фильмов, выступлений об их ценности среди местного населения. Запретить выпас скота. Выделить деньги на возмещение убытков местному населению.
2. На крутых склонах Бугульминско-Белебеевской возвышенности произрастает адонис весенний. Ваши предложения по его охране.
  1. Сохранить прежний режим природопользования, запретить изменение его вида и объема.
  2. Создать в местах произрастания памятники природы, в режим которых обязательно включить сохранение традиционного природопользования.
  3. Создать в местах произрастания памятники природы. Запретить все виды хозяйственной деятельности, кроме сенокосения.
  4. Создать в местах произрастания памятники природы. Лимитировать выпас, запретить карьерные и различные земляные работы.
3. Как сохранить колонии сурка: а) около села, в котором традиционно на них охотились; б) около села, в котором традиционно их не рассматривают как объект охоты; в) в новых местах обитания?
4. В ходе изучения животного и растительного мира реки А (отроги Бугульминско-Белебеевской возвышенности) биологи выявили, что в реке обитают форель, гольян. В окрестных лесах произрастают редкие виды растений, гнездятся редкие виды хищных птиц. В целях сохранения природных экосистем экологи предложили убрать из оврага временную карду (рис. 13). Их предложение было принято. Подумайте, какие доводы привели экологи.



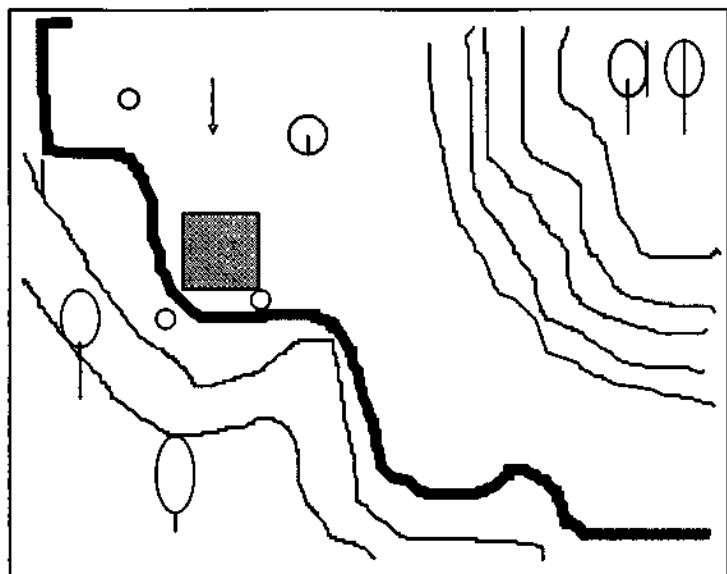
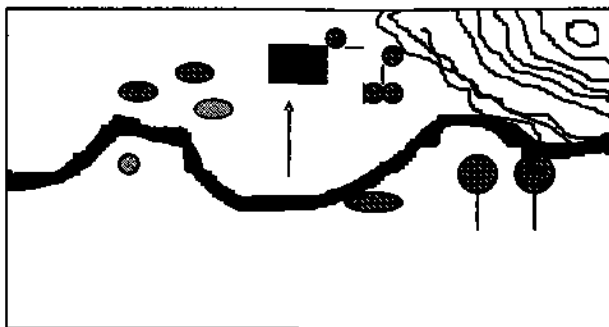


Рис. 13. Схема расположения загона (карды) для скота в пойме реки

5. В ходе изучения низовьев реки А (см. задачу 4) экологи обнаружили на склонах оврагов ряд интересных болотных сообществ в которых отмечались редкие орхидные, произрастали группы осота болотного. Они также узнали планы местного населения о переносе карды и прекращении выпаса скота в этих участках (рис. 14). Экологи выступили против данных планов и настояли на сохранении планов. Чем руководствовались экологи? Какие доводы они привели?
6. Вам необходимо разработать систему охраны популяции купальницы европейской. Популяция расположена в двух километрах от села. Дети интенсивно собирают ее цветы. В местах произрастания выпасают скот. Какие мероприятия необходимо выполнить? На какие цели необходимо выделить деньги?



**Рис. 14.** Схема расположения загона в долине реки

- 7.** Работникам экологического ведомства необходимо было обеспечить сохранность популяции редких орхидных, произрастающих на пастбище в километре от села. Они объявили эту территорию памятником природы. Поставили аншлаги и на них указали, что охраняются очень редкие растения, нарисовав их. Другая группа экологов проделали следующее. Они провели серию бесед с местным населением о необходимости охраны редких растений. Объявили пастбище памятником природы и сообщили об этом местной администрации и в соответствующие организации районов. Местное население конкретно не информировали. Одна из популяций скоро была уничтожена, другая нет. Какая популяция сохранилась? В чем ошибка экологов, которые не сумели сохранить растения? На какие цели были выделены деньги и как сформулировано решение экологов, которые обеспечили сохранение популяции?
- 8.** Известно, что личинки муравьиного льва развиваются на песчаных дорогах, тропинках, на участках оголенного песка. Необходимо сохранить колонии насекомого. Экологи предложили иногда производить здесь выпас крупнорогатого скота. Чем руководствовались экологи?

9. Для сохранения видового разнообразия каких насекомых энтомологи предложили производить на лугах в национальном парке выпас различных животных?
10. Почему в целях сохранения видового разнообразия пойменных луговых сообществ экологи предложили работникам парка иногда производить весенний пал?
11. В целях сохранения продуктивности луговых пойменных сообществ экологи предложили прекратить выпас скота на лугах. Их предложение не было принято пользователями лугов. Тогда экологи настояли на создании дополнительных пастбищ на каменистом материковом склоне и обязали пастухов иногда производить выпас скота на них. Животноводы с ними согласились. Когда это будет происходить?
12. В одном из заповедников Урала среди его работников существует два мнения. Одни считают, что следует полностью запретить выпас домашнего скота на территории заповедника, несмотря на то что скотоводство — традиционный способ природопользования местного населения, причем скот содержится на вольном выпасе. Другие считают: выпас скота — необходимый атрибут охраны биологического разнообразия в заповеднике. Первые считают, что вторые защищают интересы местного населения и свои собственные (так как они тоже держат скот), а не интересы науки, и их действия приводят к нарушению режима заповедника. Какая группа специалистов права? Что бы вы порекомендовали дирекции заповедника:
  - а) принять меры для предотвращения роста поголовья скота и ограничить площади сенокосов;
  - б) принять меры для предотвращения роста поголовья, сохранить площади сенокосных угодий и выйти с предложением к экофонду для покрытия убытков населения;
  - в) другие меры?

В конечном итоге директор обратился с предложением в экофонд для выделения средств на проведение работ по лимитированию выпаса. Он предложил оградить часть угодий, лимитировать сенокосы и пастбища и установить прогрессивный налог на выпас. Экофонд не поддержал предложение. Выделил деньги и обязал директора проводить другие мероприятия. Какие? На какие цели были выделены деньги?

- 13.** В одном из заповедников, который был создан в целях сохранения сложившегося биологического разнообразия, некоторые специалисты настаивали прекратить сенокосы на лесных лугах. Дирекция заповедника была против. Кто выиграл спор?
- 14.** Дирекция заповедника поручила экологам разработать ряд мер по сохранению биологического разнообразия насекомых. Они предложили сохранить традиционные способы природопользования на границах заповедника и на лесных полянах, расположенных на территории заповедника. Что имели ввиду экологи. В чем ошибка дирекции заповедника?
- 15.** В одном из заповедников экологи настаивали на полном прекращении выпаса скота и сенокосения. Какие цели они преследовали.
- 16.** В целях сохранения видового разнообразия насекомых и птиц на берегах Волги было решено создать памятник природы. Как вы думаете, какой режим охраны был выбран:
  - а) полное прекращение хозяйственной деятельности и строгое лимитирование посещений территории памятника;
  - б) частичное сокращение посещений и сохранение традиционных способов пользования с сокращением объемов выпаса скота;
  - в) сохранение лимитированного выпаса скота, сохранение полного объема сенокосения, лимитирование по-

сещений в определенные периоды года и запрет всех видов охоты?

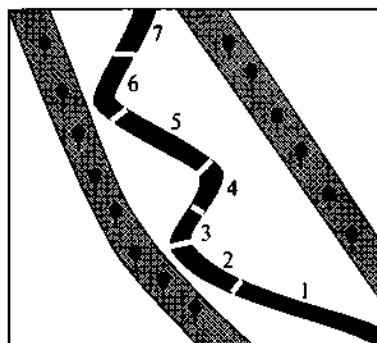
- 17.** В чем ошибка администрации, которая выделила деньги на разработку мер для сохранения биологического разнообразия насекомых и предложила экологам разработать мероприятия по полному заповедованию территории. Экологи ответили отказом. Поясните действия экологов.
- 18.** При разработке планов по охране животного и растительного мира экологи на определенных участках запланировали снижение биологического разнообразия. Причем в некоторых местах значительное, в том числе по их подсчетам должны были прекратить свое развитие и многие редкие для области виды насекомых. Объясните действия экологов, если область расположена в зоне тайги.
- 19.** На степном участке необходимо сохранить разнообразие насекомых и степных видов растений. Ваши рекомендации местному населению?
- 20.** В лесостепной зоне необходимо сохранить овражно-балочные лесолуговые экосистемы. Ваши предложения:
  - а) прекратить любую деятельность человека на их территории;
  - б) прекратить выпас скота, разрешить только сенокосение, сбор ягод, орехов и традиционную охоту зимой с использованием гончих собак;
  - в) сохранить все виды традиционного природопользования, но строго их лимитировать и запретить все виды земляных работ.
- 21.** Необходимо сохранить участки дубрав и популяции редких видов хохлаток. Какие рекомендации вы выберете:
  - а) полное прекращение выпаса скота в окрестностях дубравы, запрещение посещения дубрав, охрана животных и растений на их территории;

- б) сохранение традиционных систем пользования в окрестностях дубравы, полный запрет на въезд в дубраву, охрана животных и растений на их территории;
  - в) сохранение традиционных систем пользования в окрестностях дубравы, полный запрет на въезд, интенсивная охота на копытных;
  - г) сохранение традиционных систем пользования в окрестностях дубравы, полный запрет на въезд и ограничение посещений людей в весенний период.
- 22.** На территории охотничьего хозяйства стала резко снижаться численность куропаток. Что бы вы рекомендовали охотоведу?
- 23.** На территории охотничьего хозяйства, расположенного в лесостепной зоне России, необходимо поднять численность зайца-русака. Ваши рекомендации:
- а) лимитировать охоту;
  - б) лимитировать охоту, снизить численность лисицы;
  - в) увеличить площади многолетних трав, сократить площадь пастбищ;
  - г) увеличить площадь посевов многолетних трав, оставлять небольшие «огрехи» по краям полей, запретить выгул собак на лугах, для чего обязать сельское население держать всех собак на привязи и периодически проводить отлов бродячих собак в селе;
  - д) увеличить площадь многолетних трав, перед сенокосом выгуливать на лугах гончих собак, оставлять «огрехи» на краю поля площадью одна-две сотки.
- 24.** В каком случае выпас оказывает значительное воздействие на численность лисицы?
- 25.** В целях увеличения поголовья зайцев охотоведы настояли на полном прекращении выпаса овец и коз в овражных биоценозах и согласились на лимитированный выпас крупнорогатого скота, не возражали против сенокосения. Объясните их действия.

- 26.** Группа экологов и охотников обратилась в экофонд с предложением стимулировать использование местным населением традиционных видов сенокосения на пойменных лугах. Каковы причины их действий?
- 27.** На краю села в пойме реки есть небольшое озеро, на котором постоянно пасутся стада гусей. Как вы думаете, что произойдет, если прекратить выпас гусей?
- 28.** Какое воздействие оказывает выпас домашних гусей на травянистые сообщества прибрежных экосистем?
- 29.** В целях сохранения форели в реке экологи запретили полностью вырубку кустарника по ее берегам, произвели дополнительное облесение ее берегов и полностью запретили строительство запруд. Почему?
- 30.** В целях увеличения видового разнообразия экологи согласились создать на реке сеть постоянных прудов. Какие виды рыб и других животных будут обитать в таких биоценозах?
- 31.** В летние месяцы в прудах и озерах наблюдается цветение воды. Что бы вы рекомендовали местным экологам:
- а) провести облесение берегов водоемов, запретить выпас скота около них, разрешить сенокосение;
  - б) лимитировать применение удобрений на полях;
  - в) сохранить все традиционные виды пользования на берегах водоемов, лимитировать лов рыбы?
- 32.** При аварии часть нефтепродуктов попало в водоем, они покрыли тонкой пленкой всю поверхность водного зеркала. Какие животные погибнут в водоеме, какие выживут?
- 33.** Из водоема пропал голян. Какие изменения произошли в биоценозе?
- 34.** На сенокосных лугах в пойме реки биологи нашли гнездования редких для Среднего Поволжья куликов. Предположите действия специалистов. Составьте рекомендации для местной администрации и для населения.

- 35.** В одном селе ввиду нерентабельности решили уничтожить стадо коров. Когда об этом узнали экологи, они выделили деньги на покрытие убытков и попросили местное население производить выпас скота. С какой целью они это сделали? Известно, что в районе села имеется популяция редких орхидных и других видов охраняемых растений, произрастающих на заболоченных лугах.
- 36.** Выберите рекомендации, направленные на сохранение щитней (*Notostraca*):
- а) запретить выпас скота в местах обитания щитней;
  - б) разрешить все виды традиционного природопользования, запретить проведение земляных работ и провоз извести;
  - в) лимитировать все виды природопользования, запретить земляные работы и проезд всех видов транспорта.
- 37.** Вам необходимо предотвратить зарастание водного зеркала ряской. Ваши действия?
- 38.** Проанализировав аварийные ситуации на дороге, происходящие в зимнее время, экологи предложили: на одном участке — передвинуть лесополосу на 10 метров от дороги; на другом — провести посадку густых кустарников; на третьем — поднять полотно дороги. Какие участки они имели ввиду? (рис. 15)
- 39.** В каком случае выпас скота является необходимым фактором сохранения биологического разнообразия насекомых и растений? Каких их видов?
- 40.** Каким образом бобр способствует увеличению биоразнообразия в ландшафте.
- 41.** При исследовании двух рек экологи обнаружили, что вода в реке А загрязнена органикой, в реке Б вода относительно чистая. При анализе видового состава рыб в реке А обнаружена форель, а в реке Б — нет. Как объяснить полученные результаты. Как вы думаете, почему в реке Б не водится форель?





**Рис. 15.** Схема участка трассы

- 42.** При экологической экспертизе одного из проектов экологии высказались против уничтожения около большого лесного массива небольших заболоченных лугов, обильно заросших ивняком. Они утверждали, что их уничтожение может сказаться на численности лосей в лесу. Объясните опасения экологов.
- 43.** Как прекращение выпаса скота на пойменных лугах отразится на численности желтой трясогузки?
- 44.** Как прекращение выпаса скота на пойменных лугах отразится на численности коростеля-дергача?
- 45.** Как прекращение выпаса скота на пойменных лугах отразится на численности овсянки-дубровника?
- 46.** По причине сноса старых зданий и закрытия чердачных помещений в городе резко снизилась численность сизого голубя. Как вы думаете, скажется ли это на численности ястребов в прилегающих лесах?
- 47.** По данным летне-осенних учетов в районе резко снизилась численность мышевидных грызунов. Как эти данные должны повлиять на действия охотоведов и охотников?

- 48.** Как вы думаете, скажется ли резкое снижение количества скворцов, гнездящихся в саду, на численности вредителей яблони?
- 49.** Как отразится снижение плотности популяции воробьев в саду на численности вредителей яблони?
- 50.** На развитие каких животных скажется снижение численности скворцов?
- 51.** Как выдумаете, какие экологические изменения обуславливают периодическое появление в середине июля в лесу стай скворцов?
- 52.** Развитие каких червей в водохранилищах Волги и Камы существенно влияет на численность коршуна и орлана-белохвоста. Как это происходит?
- 53.** Как санитарные вырубки могут отразиться на численности лосей в лесу?
- 54.** Каким образом северные олени предохраняют таежные леса от пожара?
- 55.** О каком экологическом явлении свидетельствует массовое развитие тубифицид (трубочников) (Tubificidae) в бентосе реки? Для решения каких экологических проблем можно использовать этот вид? Где еще используются олигохеты этой группы?
- 56.** Вам необходимо сохранить локальную популяцию аполлона (*Parnassius apollo*). Известно, что он развивается на на очитке большом (*Sedum maximum*). Какие действия вы предпримете?
- 57.** Какие бы биотехнические мероприятия вы предложили провести для увеличения численности серой куропатки? Как они отразятся на численности зайца-русака?
- 58.** Какие мероприятия вы предложите провести в целях сохранения популяций клубники (земляники зеленой)?
- 59.** На численности каких видов бабочек скажется интенсивный выпас скота на лугах?

- 60.** За сколько лет восстановится темнохвойная тайга при заповедовании леса? Опишите все стадии сукцессии, начиная от березово-осиновой формации и заканчивая типичной тайгой.
- 61.** Зависит ли численность шмелей на лугах от численности мышевидных грызунов? Свой ответ поясните.

## **Задачи по социальной экологии и экологии человека**

---

---

1. Объясните, почему во время эпидемии чумы в 1327 году наблюдался высокий процент смертности. Однако при последующих эпидемиях болезни на материковой части Западной Европы смертность была значительно ниже, но в Лондоне при каждой эпидемии смертность не уменьшалась, а увеличивалась?
2. В одном населенном пункте постоянно отмечается высокий уровень заражения населения геморрагической лихорадки, особенно у детей, а в других — нет. Местная администрация в целях профилактики болезни выделила деньги и осуществила массовую прочистку соседнего леса (санитарные и сплошные рубки). Свои действия чиновники мотивировали тем, что прочистка леса снизит численность рыжей полевки и уменьшит вероятность передачи возбудителя болезни населению. Оцените действия администрации. Снизятся ли после данных мероприятий заболеваемость населения? Выскажите предположения, почему в других населенных пунктах, расположенных рядом с данным массивом, случаев этого заболевания не было? Что бы вы порекомендовали для решения проблемы.

3. Как вы думаете, среди какого населения будет выше процент заболевания клещевым энцефалитом: среди местных жителей (предки которых живут в местности 200 и более лет) или среди тех, кто живет здесь недавно?
4. К снижению или сохранению запасов приводит массовый сбор клубники (земляники зеленой)? Ответ поясните, опираясь на экологию вида.
5. Где вы будете искать ягоды клубники: на холмах, где производится периодический выпас крупнорогатого скота; на холмах, где ведется очень интенсивный выпас овец и крупнорогатого скота; на сенокосных участках; в лесопосадках трехлетнего возраста; в лесопосадках двадцатилетнего возраста; в местах массового отдыха людей; в местах, посещаемых только ягодниками; на заповедных участках?
6. Известно, что весенний пал является основным фактором, препятствующим лесовосстановлению на холмистых берегах рек (например, Камы, Волги и их притоков). Выскажите ваши предложения по защите лесопосадок в этот период времени.
7. Необходимо лимитировать посещение людей в полузаповедные кварталы национального парка. Ваши действия: а) вывесить аншлаги, указать в них причину охраны, провести разъяснительную работу среди населения; б) поставить аншлаги типа: «Осторожно, опасные, ядовитые животные и растения», закрыть дороги посредством валки в узких топких местах стволов старых деревьев и выкопать сравнительно большие ямы, в которых образуются небольшие болота; в) увеличить штат охранников, поставить на дорогах шлагбаумы и аншлаги.
8. Два эколога спорят о влиянии местных жителей на лесные массивы национального парка. Один утверждает, что их отрицательное влияние огромно и поэтому необходимо значительно ограничить посещение ими леса. Другой доказывает, что влияние местного населения на лесной мас-

сив незначителен, так как они появляются в лесу только с началом сенокоса и сбора ягод. Гораздо больший ущерб парку наносится лесохозяйственными работами (проезд по дорогам во время инспекторских и контрольных проверок, таксации леса, при проведении санитарных рубок, рубок по формированию ландшафта в весенне-летний период и т. д.). Кто из специалистов прав?

9. Два эколога поспорили об экологическом влиянии аварийных сбросов двух заводов: сахарного завода и химкомбината на биоценозы реки. Один утверждал, что стоки химкомбината потенциально более опасны, чем сахарного завода. Другой специалист придерживался противоположного мнения. Кто из них был прав?
10. Местная администрация направила экологов проверить работу лесничеств по охране памятников природы в таежных экосистемах. Анализ показал, что за десять лет существования памятников в одном значительно увеличилось биологическое разнообразие (обозначим его А), а в другом (памятник Б) несколько снизилось. В каком из памятников лесничество лучше выполнило указания ученых по соблюдению режима охраны? Какие выводы сделали экологи и что порекомендовали?
11. По заданию местной администрации экологи проверили работу лесничества по сохранению биоразнообразия в памятниках природы. Анализ показал, что в одном памятнике разнообразие не изменилось, в другом же несколько увеличилось. Какие выводы сделали ученые и что порекомендовали?
12. В августе экологам поручили проверить работу лесничества по охране популяции редких видов лесных орхидных растений. Один эколог проводил учеты на местности. Другой сначала ознакомился с документацией (отчеты, планы, объем продаж древесины и т. д.), а затем совершил одну экскурсию в лес. Какой из специалистов правильно и быстро выполнил свое задание?

- 13.** В январе экологам поручили проверить состояние работы лесничества по охраны видового разнообразия в заповедных лесах. Стояли очень сильные морозы. Первый из специалистов все время провел в лесу и только иногда появлялся в поселке. Второй много времени провел на местном рынке, в поселке, в бухгалтерии, в кабинете лесничего и совсем редко посещал лес. Какой из экологов подготовил более полный отчет? Какой из них имеет более высокую квалификацию? Ответ поясните.
- 14.** Вам необходимо организовать экскурсии по национальному парку. Какие ограничения вы введете?
- 15.** Работники национального парка попросили местный педагогический институт оказать помощь в изучении флоры и фауны парка. Укажите, какие условия обе стороны должны были включить в договор о сотрудничестве?
- 16.** Учебное заведение предложило национальному парку провести учеты животных и растений в период проведения учебных практик студентов. Какие ограничения выдвинула администрация парка?
- 17.** Сотрудникам заповедника необходимо организовать дипломную практику студентов по изучению глухарей. Предложите их условия.
- 18.** Два энтомолога предложили заповеднику свои услуги для проведения учета насекомых. Дирекция поставила условия проведения работ. Как вы думаете, какие условия выдвинула дирекция?
- 19.** Что называется «летописью природы»? Где и в каких целях она проводится?
- 20.** Вам необходимо составить маршрут для ведения летописи природы. Какие объекты вы должны включить в нее обязательно, а какие можно не включать? Постарайтесь определить критерии оценки для включения объекта в летопись природы.

- 21.** Вы начали работать в новом национальном парке зам. директора по науке. Как вы будете организовывать научные исследования?
- 22.** Вам необходимо провести кадастровые исследования на особо охраняемой территории. Каких специалистов вы пригласите и на каких условиях?
- 23.** В биосферный заповедник пришло письмо с просьбой дать разрешение на проведение научных исследований в заповеднике. Каким специалистам вы разрешите проводить исследования? Каковы ваши условия?
- 24.** Назовите критерии для включения вида в Красную книгу?
- 25.** В каком случае вид исключается из Красной книги?
- 26.** Почему Красная книга называется «красной»?
- 27.** Кто и когда впервые выпустил подобную книгу?
- 28.** В чем сущность кадастровых исследований. В каких целях они проводятся, кто отвечает за их проведение?
- 29.** В чем суть платности природных ресурсов? Укажите виды платы за использование природных ресурсов.
- 30.** Какие процессы, происходящие в экосистеме, обеспечивают самоочистку? Рассмотрите конкретные примеры.
- 31.** Дайте определение понятию «мониторинг». Перечислите виды мониторинга. Что понимается под понятием «био-мониторинг»?
- 32.** В чем суть биоиндикации? Какие организмы могут быть использованы при этом? В чем преимущество биоиндикации по сравнению с другими видами индикации качества окружающей среды?
- 33.** Что имеют в виду, когда пишут: «В 10 пробах воздуха ПДК по диоксиду углерода превышает норму в 2 и более раз?».
- 34.** Что обозначают показатели ЛД<sub>50</sub>, ЛД<sub>100</sub>? В каких случаях они применяются? Приведите примеры.



- 35.** В демографических исследованиях часто используют половозрастные пирамиды. Какие процессы и явления, происходящие в обществе, они отражают?
- 36.** В какой местности для одного человека требуется больше жизненного пространства, в городе или в сельской местности, чтобы нормально функционировала экономика и была обеспечена жизнь семьи необходимыми ресурсами. Зависит ли этот показатель от места проживания человека?
- 37.** Связаны ли между собой понятия «экология» и «мода»? Ответ обоснуйте, приведите примеры. Обсудите вопрос в группе.
- 38.** Связан ли рацион питания человека с особенностями климата, растительным и животным миром местности?
- 39.** Как вы думаете, оказывают ли влияние природно-климатические условия формирования этноса на физиологию и культуру его представителей? Рассмотрите эту проблему на примере конкретного этноса. Обсудите ее в группе.
- 40.** Назовите основные средообразующие факторы ландшафта.
- 41.** Назовите основные средообразующие факторы урочища.
- 42.** Назовите основные средообразующие факторы растительной ассоциации.
- 43.** Назовите основные средообразующие факторы населенного пункта, городской площади.
- 44.** Какие эколого-социальные функции памятников вы можете выделить? Ответ объясните.
- 45.** В чем принципиальное различие экологических условий проживания человека в сельской местности и городской? В какой местности степень экологического риска выше? В чем различие и сходство характера загрязнений среды в указанных местностях?
- 46.** Как проявляются адаптации к суровым условиям севера у представителей аборигенных народов, проживающих за Полярным кругом?

- 47.** Какие основные адаптации у жителей Африки к жизни в условиях африканского континента вы можете назвать?
- 48.** Какие природно-климатические факторы отрицательно воздействуют на организм человека на Крайнем Севере? Свой ответ поясните.
- 49.** Как вы думаете, есть ли взаимосвязь между условиями обитания человека в период возникновения религии и религиозными основными заповедями? Ответ обоснуйте. Приведите примеры.
- 50.** Каковы причины природно-очаговых заболеваний? Приведите примеры. Как связана степень заболеваемости населения с уровнем развития санитарной и экологической культуры?
- 51.** Вам необходимо провести озеленение вокруг села. Известно, что население держит много скота и традиционно выпасает его за околицей. Как вы начнете реализацию своей программы? Сколько времени необходимо на выполнение программы?
- 52.** Почему многие экологи уделяют большое внимание организации краеведческой работы со школьниками?

## Задачи прикладные

---

---

1. При рассмотрении планов реконструкции парка, в котором произрастало много старых лип, сосен и тополей, было предложено значительно обновить возрастной состав деревьев за счет выборочного удаления старых и посадки новых. Экологи выступили против таких планов. Они дали согласие только на удаление части семидесятилетних тополей. Чем руководствовались экологи? Какие аргументы они привели?
2. При реконструкции лесопарка, древесный состав которого был преимущественно представлен 50–80-летними соснами и елями, экологи согласились с выборочным прореживанием больных деревьев и их заменой лиственными породами. Чем руководствовались экологи?
3. Почему при рассмотрении планов озеленения одного из городов экологи, несмотря на значительные возражения со стороны общественности, настаивали на уборке из состава древостоя тополей и берез, посаженных в двадцатые – тридцатые годы XX века.
4. Проанализировав экологическую обстановку на участке дороги, экологи рекомендовали сделать просеки в лесных соседних насаждениях. Постарайтесь объяснить действия экологов (рис. 16).
5. Рассмотрите схему (рис. 17). Объясните, почему экологи рекомендовали произвести посадку деревьев группами.

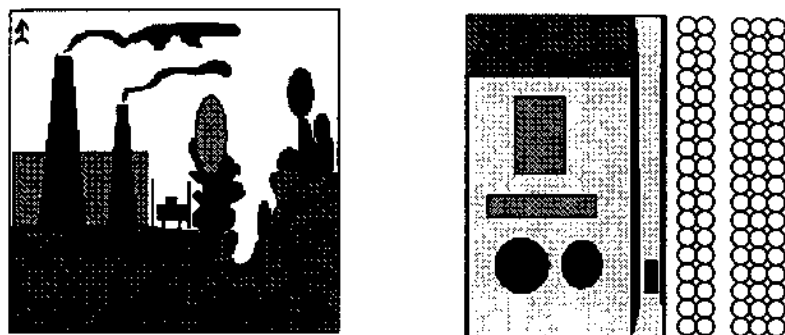


Рис. 16. Расположение завода, автодороги и прилегающего леса, светлые круги обозначают деревья

6. На рассмотрение комиссии было представлено два проекта выбора площадки по привязке высотного здания. Почему экологи выступили против строительства дома на первой площадке и согласились на второй вариант (рис. 18)?
7. В архитектурный отдел провинциального города N было представлено два проекта по созданию памятника-мемориала землякам, погибшим в Великой Отечественной войне. Один из проектов предусматривал сохранение существующей площади и ее модернизацию. Другой предусматривал значительное изменение ландшафта, в результате

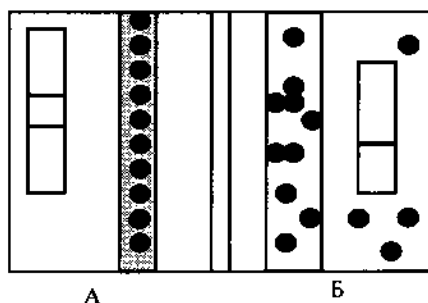
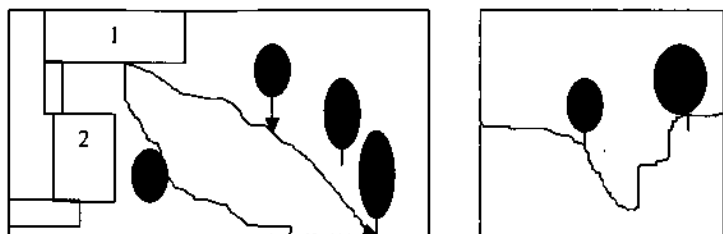


Рис. 17. Схема расположения дороги и газонов по проспекту



**Рис. 18.** Схема предполагаемого размещения дома:

1 — первоначальный проект,

2 — окончательная площадка размещения

чего сметная стоимость его была гораздо выше. После долгих дебатов был выбран второй проект. Одним из доводов экологов было — первый проект не имеет функциональной нагрузки и не выполняет необходимую роль в формировании эколого-социальной среды. Также были сформулированы еще два важных тезиса, которые убедили, что второй проект экономичнее первого и важнее для города. Постарайтесь сформулировать доводы экологов. В чем они увидели экономию средств?

8. Вам необходимо лимитировать потоки лыжников в лесопарке и не допускать их в зону покоя. Как вы это сделаете:
  - а) выставите аншлаги, соответствующие знаки и будете собирать штрафы;
  - б) повалите на просеках деревья и между ними посадите густые быстрорастущие кустарники, при прокладке лыжни другими лицами вы будете ее перепаживать;
  - в) сами проложите трассы по просекам, отведенным для лыжни, выявите лиц, которые обычно прокладывают трассы, проведете с ними работу; часть просек перекроете поваленными деревьями?
9. Вам необходимо сохранить и очистить родник. На какие цели вы выделите деньги и какие проекты поддержите:

- а) химический анализ воды, благоустройство тропинок, укрепление грунта и постановку аншлагов;
  - б) анализ воды, благоустройство тропинок, установку лотка и аншлагов;
  - в) анализ воды, благоустройство тропинок, установку разнообразных сооружений и аншлагов;
  - г) анализ воды, благоустройство тропинок, посадку деревьев и кустарников, установку лотка и аншлагов;
  - д) анализ воды, благоустройство тропинок, посадку деревьев, укрепление склона, установку лотка и аншлагов?
- 10.** Необходимо было провести расширение улицы. Для этого необходимо было спилить аллею старых кленов (клен ясенелистный). Данные планы вызвали резкий резонанс среди жителей улицы, они вышли на пикетирование. Что предприняли экологи, как они обосновали необходимость работ:
- а) организовали митинг, разъяснили задачи;
  - б) изучили мнения людей, устроили их встречу с руководителями города, объяснили значение работ, привели цифры гибели людей из-за дорожных аварий;
  - в) изучили мнения людей, провели митинг, разослали всем жителям информацию о ситуации на дорогах города, устроили встречу с руководством, объяснили суть планов?
- 11.** Был создан участок садов-огородов. Проанализировав экологические условия, экологи предложили создать вокруг них лесополосу. Чем они руководствовались?
- 12.** Экологов попросили проанализировать ситуацию вокруг садов-огородов, и они предложили создать несколько просек в окружающих участках лесонасаждениях. Объясните действия экологов.
- 13.** Какие экологические факторы могут оказать влияние на стоимость дома?

- 14.** Хорошая герметизация дома обеспечивает сохранение тепла, но приводит к ухудшению экологической обстановки в квартирах. За счет какого фактора?
- 15.** Какой из физических факторов ухудшает качество среды в деревянных одноэтажных домах значительно, чем в многоэтажных кирпичных зданиях?
- 16.** В каком доме радиоактивность ниже: в одноэтажном с подвалом или без подвала; одноэтажном кирпичном или одноэтажном деревянном?
- 17.** Можно ли утверждать, что в деревянном доме экологическая среда обитания человека хуже, чем в кирпичном или сделанном из железобетонных блоков?
- 18.** Какие газы накапливаются в помещениях, если здание построено на месте старой животноводческой фермы?
- 19.** В каких целях необходимо проветривать помещения?
- 20.** На каком этаже ниже концентрация радона — первом или втором?
- 21.** Известно, что коэффициент естественного выделения радона у древесины один из самых низких. Однако во многих деревянных домах уровень концентрации радона выше. Укажите, с какими особенностями дома это связано?
- 22.** Известно, что высокий уровень бытового шума (шум движения воды по водопроводным трубам, шум входных дверей, шум от слива воды в унитазе и т. д.) отрицательно воздействует на здоровье человека. Какие мероприятия необходимо провести в целях снижения шума в многоквартирном доме? Выберите наиболее полный ответ:
  - а) провести разъяснительную работу среди жильцов, рекомендовать им повесить звукоизоляцию квартир;
  - б) разработать нормы и правила проживания, предусматривающие, в частности, пониженную активность людей с 10 ночи до 5 часов утра; установить меры материального воздействия и т. д.;

- в) разработать нормы и правила проживания, которые бы предусматривали бы необходимость уважения друг друга и рекомендовали различные мероприятия по снижению уровня бытового шума.
- 23.** Около автодороги высок уровень шума. Как его снизить:
  - а) ограничить скорость движения, лимитировать проезд;
  - б) лимитировать проезд большегрузному транспорту;
  - в) создать вокруг дороги зеленые полосы из берез, снизить скорость;
  - г) создать защитные зеленые полосы из густых кустарников, ив; ограничить скорость?
- 24.** В каком случае лесные придорожные полосы ухудшают экологическую обстановку около дороги?
- 25.** При каких погодных условиях отрицательное воздействие смога на живые организмы наибольшее?
- 26.** Проанализировав особенности загазованности около поворота дороги, огражденного с подветренной стороны г-образным высотным домом, а с другой стороны — парком, экологи предложили проредить парк. Почему?
- 27.** Проанализировав состояние загазованности во дворе дома, экологи предложили провести значительное озеленение территории. Чем они руководствовались?
- 28.** На одном из перекрестков степень загазованности была значительно повышена. Экологи, проанализировав обстановку, предложили создать многоуровневый разъезд. Чем они руководствовались?
- 29.** Почему экологи выступили с категорическими возражениями против размещения автостоянки в верховьях оврага и в его русле, но согласились на размещении её в середине на одной из сторон оврага?
- 30.** В одном городе экологи потребовали разработать проект развития троллейбусного движения. Администрация свое несогласие обосновывала тем обстоятельством, что экс-



плуатационные затраты на троллейбус очень высоки. Как бы вы возразили администрации? Какие экономические факторы следует учитывать при анализе экономичности видов транспорта?

- 31.** Как трамвай может отрицательно воздействовать на окружающую среду в городе?
- 32.** Как вы думаете, почему экологи возразили против планов проведения линий метрополитена под жилым микрорайоном? Какое отрицательное воздействие на человека может оказать метрополитен?
- 33.** При обсуждении проекта, который предусматривал размещение высотного здания в лесу, верхние этажи которого были бы видны с дальних подступов города, экологи выступили категорически против планов строительства такого дома. Какие доводы привели экологи?
- 34.** В ходе благоустройства одного из излюбленных и часто посещаемых мест в лесопарке разместили киоски, различные «малые архитектурные формы». Посещаемость резко снизилась. Какой фактор не учли проектанты?
- 35.** При обсуждении одного из монументальных памятников экологи выступили против реализации проекта в связи с отсутствием в нем эколого-социальных функций. Проектанты спросили, что они обозначают данным понятием. Предположите, что ответили экологи?
- 36.** При проектировании одного из культовых учреждений проектанты настаивали на размещении его в центре небольшой площади, на которой происходит развязка двух главных магистралей города. Экологи возражали. Почему?
- 37.** Почему экологи настаивают на разработке и принятии особых правил проживания в микрорайонах и многоквартирных высотных домах в отличие от микрорайонов с малоэтажной застройкой?
- 38.** При проведении работ в своих садах местные жители традиционно зеленую массу сорных растений и старые

кусты плодовых кустарников выбрасывали на свалку или в овраги. Что бы вы предложили с целью изменения традиций:

- а) провести разъяснительную работу, показать пользу компостирования кустарников и зеленой массы для получения перегноя;
- б) все положения первого пункта, запретить выкидывать мусор в неустановленных местах и периодически наказывать нарушителей;
- в) все положения первого пункта, принять соответствующее постановление и за каждый факт нарушения штрафовать кооператив, что предусмотрено в положении?

# Ответы

---

---

## Задачи по общей экологии

---

---

1. Крупные млекопитающие.
2. Крупные.
3. Сайгака, щуки и лося.
4. Тропические. Больше лучистой энергии достигает поверхности планеты.
5. в) посредством взаимодействия живых организмов между собой в сочетании с процессами, связанными с циркуляцией воды.
6. Происходит накопление энергии в виде сохранения части органических веществ. Например, накопление торфа в болотных экосистемах, древесины в лесах. Именно в результате недостаточной деятельности консументов и редуцентов образовались запасы каменного угля.
7. Накопление энергии наблюдается в любой развивающейся биосистеме.
8. Нет.
9. д) консументов 4-го порядка.
10. Чем больше накапливается жира, тем больше поглощается веществ из окружающей среды и относительно мало их

выводится, в результате чего в большей степени происходит накопление токсикантов.

11. По скорости накопления в организме пестицидов указанные виды рыб составляют следующий ряд: сом, линь, стерлядь, щука, карась.
12. У них более эффективная система энергетического и пластического обмена, следовательно, меньше веществ выводится. Они находятся на вершине пищевой пирамиды и вместе с пищей постоянно поглощают большое количество пестицидов, которые накапливают организмы их жертв.
13. д) 10 %.
14. Сразу начнет накапливаться фитомасса, за счет той части ее, которая постоянно поглощалась животными. В любом случае изменения в экосистеме будут значительны, как по приросту биомассы, так и в структуре фито- и зооценозов. Степное сообщество изменится, если после выпадения копытных из сообщества не будут производиться периодические палы сухой растительности.
15. Если скорость накопления биомассы и скорость её потребления одинаковы. Практически невозможно, так как устойчивость экосистем обеспечивается за счет динамического равновесия, т. е. определенного колебания скорости потребления и скорости накопления около определенного уровня.
16. Прямо пропорционально.
17. Экологические условия пшеничного поля не позволяют развиваться на нем многим видам насекомых. В агроэкосистемах могут обитать только насекомые с высокой скоростью развития и хорошими миграционными способностями. При этом размножение специализированных фитофагов культурных и сорных растений на полях не сдерживается в полной мере энтомофагами.

- 18.** Пример пищевой цепочки таежной зоны: малина — бурый медведь — копрофаги — барсук.
- 19.** Фитопланктон — ветвистоусые рачки (например, дафнии) — карповые рыбы (например, уклейка) — окунь.
- 20.** Считается, что на более высокий трофический уровень энергетической экологической пирамиды передается не более 10 % энергии. В то время как пищевые взаимодействия отражают реальные цепочки питания, которые имеются в природе, а не перераспределение энергии по уровням. При этом организмы разных звеньев пищевой цепочки занимают разные энергетические уровни. Гипотеза энергетической пирамиды отражает общий баланс энергии в гипотетической обобщенной экосистеме и в биосфере в целом.
- 21.** а) одноклеточные водоросли — ветвистоусые рачки — плотва — рыбацкие птицы (чайки) — бактерии;  
б) брусника — бурый медведь — копрофаги — остро-мордая лягушка — лисица — бактерии;  
в) «дуб» — листовёртка «большая синица» — ястреб перепелятник — «бактерии».
- 22.** Скорость нарастания фитопланктона очень большая, но и скорость его поглощения тоже очень высока. В то время как время жизни отдельных представителей зоопланктона несравнимо больше, чем время жизни представителей фитопланктона, поэтому при однократном измерении биомасса фитопланктона на единицу объема может быть меньше, чем биомасса зоопланктона. Но если провести анализ на основании скорости увеличения биомассы, то данный показатель у фитопланктона больше. Тем самым это не противоречит гипотезе об энергетической пирамиде.
- 23.** Лесное сообщество более продуктивное сообщества водоема, потому что в нем эффективнее используется лучшая энергия солнца, так как вода плохо пропускает солнечный свет.

24. Путем создания оптимальных условий для функционирования продуцентов. Например, посредством внесения органических и минеральных удобрений.
25. Конечно оказывает. Например, энергия, которая идет на нагревание среды, во многом определяет продуктивность экосистем и их вид. Всем хорошо известно, если ее недостаточно, продуценты не синтезируют биомассу. Например, в зимнее время года.

### **Задачи по теме «Условие»**

1. У кукурузы.
2. Чем ближе к экватору, тем продуктивность будет выше.
3. Растения высоких широт приспособлены к длинному световому дню, поэтому будут нормально развиваться при увеличении длины светового дня. Растения субтропиков и тропиков приспособлены к короткому световому дню и при увеличении длины светового дня могут не плодоносить.
4. Многие растения короткого дня, т. е. которые произошли в субтропической и тропической зонах земного шара, при выращивании в высоких широтах развиваются плохо, часто не образуют генеративных органов.
5. В зависимости от степени увлажнения на острове сформируется луговое или степное растительное сообщество, в котором будут доминировать представители семейства мятликовых. Весенний пал сухой растительности мало сказывается на видовом составе животных. Их видовой состав будет определяться особенностями растительного сообщества, площадью острова, его удаленностью от материка и т. д., так как многие животные быстро заселяют изолированные участки. Во-вторых, многие организмы имеют много приспособлений для выживания при низовом пожаре.

6. Значительных изменений не произойдет, слишком короткий период времени, чтобы изменился видовой состав растительности, и фактор очень нестабильный, так как степень водообеспеченности биотопа во многом зависит от особенностей рельефа и типа почвы. Однако в ассоциациях доля и активность более влаголюбивых видов возрастет.
7. Изоляция скажется на видовом составе растений и животных. Размеры острова влияют на видовой состав, особенно млекопитающих, которые на маленьких островах не смогут жить. Им не хватит ресурсов.
8. Да, будет. Продуктивность во многом определяется интенсивностью солнечного излучения, на разных широтах она различная. Чем ближе к экватору, тем больше солнечной энергии падает на поверхность суши, поэтому в Краснодарском крае продуктивность при одинаковых остальных факторах будет выше.
9. Многолетние растения умеренного пояса имеют ярко выраженную сезонность вегетации, так как они листопадные, поэтому в зимнее время года не будут вегетировать в условиях помещения.
10. Первый вид, так как его функция отклика выше. Например, выживаемость. Во втором примере оба вида находятся в одинаковых условиях.
11. А) у первого; Б) второго; В) одинаковая.
12. На основании анализа графика видно, что наиболее оптимальной температурой развития является температура 18–25° С при влажности 60–85 %. На основании чего можно предположить, что вид произошел в условиях теплого и влажного климата.
13. Видовое богатство определяется многими факторами и непосредственно не зависит от температурного режима местности. А вот численность отдельных видов будет меняться, так как есть виды теплолюбивые, есть холодолю-

бивые, другие эвритермные. Например, в сухое жаркое лето в умеренных широтах среди хортобионтов резко возрастает численность прямокрылых (Orthoptera).

**14.** К стенобионтам.

**15.** На границах ареала, здесь вид испытывает сильный стресс, так как один или несколько факторов по своим параметрам близки к пороговым показателям. Например, распространение многих видов деревьев на север сдерживается глубиной расположения вечной мерзлоты, т. е. тем, на какую глубину оттаивает грунт летом, и наоборот, распространение таежных видов в более южные регионы сдерживается недостаточной степенью увлажнения в возможных местах обитания в определенные сезоны года.

**16.** Эвритермобионт.

**17.** В экстремальных условиях среды с высоким коэффициентом её нестабильности, то есть с частыми резкими сменами климатических условий, как правило, формируются эврибионты; благоприятные для вида и стабильные условия больше способствуют формированию стенобионтов. Например, условия обитания на морских глубинах, где колебания значений основных факторов очень незначительны, постоянное давление, температура, соленость и полная темнота.

**18.** а), б).

**19.** Реофилы не будут жить в пруду, а виды-эврибионты останутся и увеличат свою численность. Например, серебряный и золотой караси, сазаны и т. д.

**20.** У северного оленя.

**21.** В центре своего ареала, так как здесь он находится в оптимальных климатических условиях, имеет высокую конкурентоспособность и, следовательно, выживает в биотопах как с оптимальным сочетанием факторов среды, так и в биотопах, в которых условия обитания не совсем благоприятны. На пределе своего распростране-



ния конкурентоспособность вида резко снижается за счет того, что какой-либо фактор среды или их сочетание близко к пороговым величинам, что отрицательно влияет на выживаемость организмов. Следовательно, вид может обитать только в тех биотопах, где сочетание факторов среды более-менее благоприятное или какой-либо фактор оказывает большое влияние на выживаемость. Например, доступность пищи и хорошие места гнездования и т. д.

- 22.** г) разнообразие рельефа в сочетании с потоком солнечной радиации и изменением коэффициента увлажнения.
- 23.** Стенобионтов будет больше в тех сообществах, в которых колебания условий наблюдаются редко. Например, глубоководные сообщества северных морей, сообщества тропических лесов и т. д.
- 24.** В таких биотопах будет формироваться растительное сообщество из мезофитов или гидрофитов.
- 25.** При постоянном подтоплении на участке будут формироваться растительные сообщества, характерные для переувлажненных мест. Вид сообщества зависит от местности и уровня подъема грунтовых вод. При выходе вод на поверхность будут формироваться болотные сообщества. Такие сообщества сформировались в XX веке во многих районах России после строительства железной дороги С.-Петербург — Владивосток, так как во время строительства о проблемах подтопления и сохранения естественных сообществ просто не задумывались.
- 26.** Уменьшение длины конечностей и ушных раковин (правило Беркмана) характерно для всех млекопитающих северных широт. Это приспособление к суровым условиям Севера, чтобы снизить теплоотдачу.
- 27.** Потому что в центре ареала условия обитания близки к оптимальным, вид может занимать разнообразные места обитания. Всюду он будет конкурентоспособным. На гра-

нищах ареала вид может занимать только те места обитания, которые наиболее благоприятны для его жизнедеятельности, так как на него действует комплекс неблагоприятных климатических и биотических факторов. Его выживаемость и конкурентоспособность на пределе ареала очень низкая. Например, распространение на север козули не происходит из-за глубины снежного покрова в зимние месяцы, поэтому самые северные популяции вида выживают только там, где есть участки с обнаженными склонами холмов и гор. Однако в многоснежные зимы животные или откочевывают на юг или погибают, ареал уменьшается.

28. г) недостаток влаги, выпас копытных и пожар.
29. а) если изменится среднегодовое количества тепла и коэффициент увлажнения.
30. Одним из важных факторов формирования саванн Африки является жизнедеятельность слонов. Без наличия слонов в экосистемах сообщества быстро меняются и зарастают колючим кустарником. По тропам, которые прокладывают слоны, затем идут другие животные (зебры, антилопы гну, носороги и т. д.), в результате формируется устойчивое травянистое сообщество. Периодические палы способствуют его сохранению. Таким образом, системоформирующим фактором саванны является деятельность слона во взаимодействии с палами сухой растительности.
31. При периодическом весеннем пале сухой растительности, так как при этом гибнут проростки деревьев и кустарников. Без периодического пала и сенокосения на месте лугов даже при ежегодном затоплении обязательно возникнут заросли ив и других видов древесно-кустарниковой растительности.
32. Засушливый жаркий климат и интенсивная тысячелетняя антропогенная деятельность.

## **Задачи по экологии отдельных видов растений и животных**

---

1. Для полного ответа на данный вопрос необходимо указать временную шкалу, т. е. за какой промежуток времени после пожара изучается его влияние. В первые годы на месте пожара сформируются ассоциации из кипрея, затем крапивы двудомной и т. д. Затем гари начнут зарастать древесно-кустарниковой растительностью. Их видовой состав зависит от типа почвы, степени увлажнения, климатической зоны и т. д. Например, на рыхлых песчаных и супесчаных почвах в средней полосе такие участки, как правило, заселяют сосна, береза.
2. У сосны, вереска, черники и др.
3. Окраска яиц зависит от места расположения гнезда и особенностей его конструкции. У птиц, которые устраивают гнезда на грунте, яйца, как правило, окрашены под цвет субстрата. У дуплогнезников и птиц, которые при покидании гнезда яйца укрывают, окраска яиц светлая или белая.
4. В зависимости от того, где вы нашли такое яйцо, если на берегу реки или озера, скорее всего какому-нибудь виду кулика.
5. Форма яиц зависит от вида гнезда и места его расположения. Овальная форма определяется тем, что при переворачивании яиц птицей для равномерного обогрева, из неглубокого гнезда яйца могут выкатиться, а овальная форма обеспечивает при вращении яйца его движение по кругу. Поэтому у птиц, которые устраивают гнездо на грунте, яйца имеют овальную форму. Такие яйца при перекачивании крутятся около одной точки и не раскатываются, в отличие от яиц, которые имеют форму, близкую к шаровидной. Такие яйца, как правило, — у тех видов птиц, которые гнездятся в дуплах или в «лукошко»-образных

гнездах с высокими стенками. Шаровидное яйцо меньше занимает объема. Но в любом случае яйца в той или иной степени овальные, чтобы их было легче перемещать в гнезде.

6. Многие совиные гнездятся в дуплах или в старых гнездах вороновых, которые достаточно глубокие. Это — во-первых. Во-вторых, это связано с особенностями строения тела и перьевого покрова.
7. Гнездо у утиных более объемное, оно имеет высокие стенки, которые препятствуют возможному выкатыванию яиц из гнезда. В то время как многих куриные гнезда устраивают гораздо проще, виде небольшого углубления в грунте или в куче растительного мусора, при этом более вытянутая овальная форма яйца не позволяет ему даже при перемещении птицей выкатиться из гнезда.
8. Да, насекомые могут распространяться вместе с частями растения, которые переносятся водой или ветром
9. Синхронность в распространении насекомых-фитофагов и их паразитов обеспечивается за счет случайного переноса их вместе с частями высохшего кормового растения.
10. В сообществах, в которых отсутствуют волки.
11. При условии низкой санитарной культуры, когда фекальные массы могут попадать в водоем.
12. В период весеннего половодья указанные виды животных редко посещают затопленные части реки, потому что много падали и другой добычи, рыба не является для них типичным объектом добычи. Во время икрометания рыбы очень активны и располагаются на достаточной глубине, где их не может поймать неспециализированный хищник. В-третьих, даже если вода быстро сходит и икра остается на суше, ее хищники не поедают, так как она быстро высыхает, а скопления ее незначительны, чтобы привлечь животных. В таком случае плероцеркоид паразита тоже гибнет. Другое дело в августе, когда появляется молодняк.

Он еще не может эффективно охотиться, в это время многие из них пытаются найти корм на берегу реки, где на мелководьях легко поймать ослабленную паразитами рыбу. Этому способствует поведение зараженной рыбы, под воздействием веществ, выделяемых паразитом, рыбы «устремляются» на мелководья и часто просто выбрасываются на берег, где и становятся легкой добычей хищников.

13. Грозные дожди.
14. В местах вытекания сока из ствола дуба, где и происходит спаривание насекомых.
15. Это связано с особенностями биологии жуков-олень. Во-первых, их личинки питаются гнилой древесиной корней дуба, а таких больше в местах выпаса, Во-вторых, выход жуков из почвы возможен только на участках лишенной дернины.
16. Нахождение самок на тропинках объясняется двумя причинами: 1. Самки только что отродились. 2. Здесь они ищут места для откладки яиц.
17. Прямо пропорционально.
18. В сосновом бору, так как они произрастают, как правило, на легких песчаных грунтах, в которых угод легко находит себе добычу. В других местах грунт более плотный и меньше содержит личинок насекомых, которые доступны угод.
19. Биотопическая мозаичность растительных формаций. В них обязательно должны иметься участки болот, небольших озер, берега которых поросли ивняком, зарастающие гари, врубki, где есть необходимое количество корма в зимний период времени. Лоси приспособлены передвигаться по относительно глубокому рыхлому снегу, но глубина снежного покрова в среднем не должна превышать 70–80 см.
20. Глубина снежного покрова и недостаточная кормовая база.
21. Северные олени совершают миграции по двум причинам: в поисках корма (1) и для спасения от гнуса (2). Зимой

стада кочуют в лесотундре, где больше корма и легче его добыть. Весной наоборот, откочевывают к побережью Северного Ледовитого океана, где меньше их достают кровососы в связи с частыми ветрами и т. д.

- 22.** б) смешанном, с хорошо выраженным подлеском.
- 23.** в) в смешанном лесу с примесью пихты. На южном пределе своего ареала пихта не живет долго (70–100 лет), поэтому в древостое много больных и сухих деревьев, которые дятел охотно посещает.
- 24.** Массовое развитие паразита леща-ремнеца диграммы interrupteda.
- 25.** Белка ведет сравнительно скрытый образ жизни и ее трудно найти в кроне деревьев, особенно ели, летом. Поэтому для эффективного учета нужна хорошая лайка и бинокль. Зимой можно выявить по следам, но без лайки учет плотности популяции будет неточным.
- 26.** Учет обычно проводится в начале осени. Для этих целей необходима хорошая легавая собака. Без нее учет не будет доскональным, даже если учет будет проводить группа людей, который пойду цепью через десять метров.
- 27.** Учеты тетеревиных легче всего проводить весной на току. Если необходимо — учитывать в конце лета, когда глухари кормятся на ягодниках и концентрируются на порхалищах, т. е. участках с рыхлым грунтом, в котором они «купаются» в целях освобождения от паразитов. В этих местах и необходимо проводить наблюдения.
- 28.** Одним из основных методов выявления и учета птиц является учет их по голосам весной. У всех хищных птиц есть точки, с которых они предпочитают осматривать местность, как правило, это отдельно стоящие деревья или высоко выдающие вершины отдельных деревьев. Однако беркут — скрытная птица, и обнаружить пару иногда сложно, даже если проводить постоянные наблюдения в местах предполагаемой кормежки. Поэтому при проверке

таких фактов пытаются найти гнездо, но делают это осторожно, чтобы не спугнуть птиц и с помощью оптики проводят наблюдения, определяют, какому виду птиц оно принадлежит.

- 29.** Легче всего сизоворонку найти в местах кормления и отдыха. Поэтому необходимо проложить маршруты и сделать пункты наблюдения на открытых участках, на полях, лугах. Птица любит отдыхать на линиях электропередач и т. д., где ее легче всего и можно обнаружить.
- 30.** Паразиты выделяют особые вещества, которые изменяют поведение рыб и препятствуют им погружаться, такие рыбы активно плавают на поверхности водоема, скапливаются в заводях, где становятся легкой добычей птиц.
- 31.** Так как они должны попасть в полость планктонных рачков, которые держатся в хорошо освещенных солнцем местах.
- 32.** У ремнецов, плероцеркоиды имеют определенные светочувствительные клетки, они им нужны, чтобы при расклёвывании птицами рыбы высунуть головной конец из полости тела, и тем самым обеспечить его попадание внутрь птицы.
- 33.** Карповые вши (например, карпоед — *Argulus foliaceus*) — эктопаразитические рачки, которые живут на покровах рыб. При попадании рыбы в сеть рачки могут открепляться от умирающей рыбы. Истинную картину зараженности легко проверить на основании анализа рыб, выловленных с помощью разного вида удочек.
- 34.** Определенное заключение можно сделать на основании статистического анализа данных сравнительно большой выборки зараженных этими паразитами животных. Более точные данные можно получить только путем проведения экспериментов по выяснению жизненных циклов паразитов.
- 35.** В том случае, если гибель промежуточного хозяина является условием передачи какой-либо стадии развития пара-

зита другому хозяину. Это явление можно рассмотреть на примере эхинококка (*Echinococcus granulosus*). Его промежуточный хозяин — копытные, при их гибели от волков происходит передача паразита и образование взрослой стадии в кишечнике хищника.

- 36.** Для ответа на этот вопрос надо хорошо знать особенности условий произрастания каждого вида растений. Из перечисленных останутся такие виды, как бодяк овощной, бодяк съедобный, бодяк серый, которые предпочитают хорошо увлажненные биотопы.
- 37.** У всех галлообразующих насекомых есть адаптации к образованию галла и последующему выходу имаго из него. Такие адаптации достаточно видоспецифичны.
- 38.** Вид адаптации зависит от того, какую стадию хозяина поражает паразитоид. Например, яйцееды ищут по феромоновым меткам, самки паразитоидов, которые паразитируют на минерах и галлообразователях, ориентируются на кормовое растение, мину, галл. При этом главной адаптацией самок к заражению личинок хозяина является длина яйцеклада, с помощью которого самки паразитоида способны отложить яйцо на личинку хозяина, находящуюся глубоко внутри тканей растения.
- 39.** а) величина галла.
- 40.** Толщина покровных тканей, длина трихом и величина отгиба придатков соцветий и т. д.
- 41.** Об их способе питания. Они пьют нектар из цветка с длинным венчиком, при этом сами мухи на цветок не садятся, а висят перед цветком в воздухе, подобно колибри.
- 42.** Для этого надо поймать несколько экземпляров каждого вида насекомого, хорошо рассмотреть, где к ним прилипла пыльца, а затем изучить строение цветка посещаемого растения. После чего провести наблюдения за поведением насекомого на цветке.



- 43.** Такими адаптациями являются приспособления к поиску соответствующего кормового растения и способ расположения насекомого во время кормления. Например, бражники, совки не садятся на цветок, а сосут нектар, зависая в воздухе перед цветком, при этом сильно вибрируют крыльями.
- 44.** Личинки мошек развиваются в текучих водоемах. Перед окукливанием они находят субстрат, например веточки ив, торчащие из воды, прикрепляются к ним так, чтобы с понижением уровня куколки оказались выше уровня воды. Чем больше такого субстрата будет в водоемах, тем больше может отродиться взрослых насекомых. Это наблюдается в годы большой воды, т. е. когда значительный разлив рек и затапливаются большие территории, и если он совпадает с высокой температурой окружающей среды, то быстрое прогревание воды стимулирует личинок к окукливанию. Тем самым создаются условия для массового выхода мошки. Итак, они в массе появляются в годы сильных разливов с относительно высокой температурой воздуха и воды в апреле–мае.
- 45.** Отрицательно. Зимой кабаны разоряют муравейники. Прежде всего, в них они устраивают лежки, при этом муравьи гибнут, не прочь кабаны покопаться в муравейниках и в поисках корма.
- 46.** При кормежке желудями дуба, плодами лещины, каштана в урожайные годы кабан часть плодов закапывает, втаптывает в грунт и тем самым способствует их прорастанию.
- 47.** Зимой, особенно в снежные годы, в дни сильных морозов. У водоема легче найти корм и теплее. Во многих регионах России основным кормом для кабана зимой являются корневища рогаза.
- 48.** Во время осенних кормежек сойки и кедровки активно расшвыривают часть желудей, т. е. не все желуди они берут, часть желудей выпадает из клюва при переносе и т. д. Тем самым они способствуют расселению дуба.

- 49.** Во время кормежки кабан рыхлит почву и при этом часть желудей закапывает, тем самым создает условия для их прорастания.
- 50.** Жизнедеятельность лосей практически не способствует восстановлению дуба, только в редкие годы обильного урожая желудей они посещают старовозрастные дубравы и часть желудей своими копытами втаптывают в грунт, тем самым способствует их сохранению и прорастанию. На вырубках лоси могут значительно сдерживать рост подроста дуба, осины, клена остролистного и тем самым благоприятствовать развитию липы, побеги которой они практически не повреждают.
- 51.** Косули, лоси зимой объедают молодые побеги разных видов деревьев и кустарников, обгладывают кору и поэтому редко испытывают недостаток в кормах. Они неохотно поедают подвешенные пучки сена, если и поедают травянистые растения, то из-под ног. Аналогично и солонцы, они используют те куски соли, которые положены на грунт. Лимитирующими факторами обитания косуль во многих регионах страны является их гибель от бродячих собак и браконьеров и высота снежного покрова, поэтому отстрел и отлов одичавших собак и борьба с браконьерством являются важными мероприятиями по сохранению косуль.
- 52.** В битопах № 2 и № 3, т. е. на склонах южной экспозиции, где снежный покров меньше и рано появляются проталины, где есть корм — кустарники.
- 53.** Высота снежного покрова.
- 54.** При низких температурах (ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ ) лоси меняют свой кормовой рацион и переходят на питание побегами и корой сосны. При повышении температуры они тут же покидают такие биотопы и переходят на свой обычный зимний рацион (побеги рябины, ив, дуба, обгладывают кору осины и т. д.).

- 55.** Обратите внимание, что гибнут отдельные деревья. Если бы гибель была вызвана кормовой деятельностью кабанов, то гибель бы наблюдалась сразу нескольких деревьев. Следовательно, причина другая. Дело в том, что у кабанов есть одна особенность, они каким-то особым образом в лесу выбирают отдельные хвойные деревья и начинают об них чесаться, при этом полностью сдирается кора, повреждается древесина. Дерево постепенно засыхает. Это так называемые маркировочные деревья, или «почесок». К ним животные приходят со всей округи. Любопытно, что они используют одно дерево несколько лет, пока оно не погибнет. При этом рядом стоящие хвойные деревья не трогаются. По каким признакам животные себе выбирают «лечебницу» неизвестно. Своеобразные кабаньи лечебницы поздней осенью и зимой охотно посещают косули, лоси, лисицы и даже куны.
- 56.** Во-первых, в многоснежные зимы в феврале месяце куропатки лишаются своих кормовых ресурсов — семян трав и почек кустарников, поэтому они переходят на питание почками ив, которые становятся доступными, так как куст занесен снегом. Во-вторых, под такими кустами куропатки спасаются от ястреба-тетеревятника, который является их основным врагом зимой, а другие убежища (участки высокой сухой травы, низкорослые кустарники и др.) оказываются под снегом.
- 57.** Куропатки гнездятся на лугах. Если в местах гнездования куропаток совершается интенсивный выпас овец, то они просто вытаптывают растительность и птицам негде устраивать гнезда и прятаться от хищников.
- 58.** Биотопическое распространение куриных в лесах связано с особенностями их биологии. Тетерева зимой питаются сережками берез и поэтому держатся в березняках, а глухари питаются хвоей.
- 59.** Сурки при создании своих нор нарушают дернину и выкидывают большое количество грунта. На таких сурчинах

развивается так называемая виоляторная «пионерная» растительность, которая свойственна для участков «новой» почвы. На сурчинах произрастают чертополох, латук и т. д.

- 60.** В районе колоний сурка обычно на сурчат охотятся ворон и степной орел, но последний больше предпочитает охотиться на сусликов. Иногда нападает и орел-могильник. Черный коршун, серая ворона предпочитают подбирать остатки от стола других хищников, например ворона, который не может утащить свою добычу. Любопытно, что ворон долго караулит сурчонка, когда тот кормится, подлетает к нему и бьет клювом ему по темечку. Тем самым убивает его. Затем расклевывает на месте. Вот тут-то его добычу нередко оспаривает стайка наглых серых ворон. Орлан-белохвост — рыбажд. Он не обитает в местах расположения колоний сурка. Ястреб-тетеревятник питается птицами, но при случае может взять зайца, суслика и т. д. Однако он типичный лесной обитатель и в местах обитания сурков и сусликов появляется редко. Поэтому сурок для него — добыча нехарактерная.
- 61.** Самым непосредственным образом. Сурки, как правило, на всей территории Русской равнины, в Приуралье создают свои колонии на пастбищах. При прекращении выпаса колонии сурка постепенно пропадают, зверьки уходят из таких мест, т. е. на заповедной территории, где нет выпаса и весенних палов, сурки не живут.
- 62.** Грызуны благодаря своей роющей деятельности нарушают дернину и создают условия для прорастания семян и развития всходов деревьев и кустарников, которые в других, ненарушенных местах не выдерживают конкуренцию с травянистыми растениями.
- 63.** Наличие доступных водоемов. Отсутствие воды не позволяет животным подниматься высоко в горы и равномерно распределяться по всей территории горного массива.
- 64.** В основании холмов высока вероятность его гибели от волков.

- 65.** Летом волки в местах обитания сибирского козла питаются преимущественно более доступной добычей — сурком, который составляет его основной рацион. С уходом сурка в спячку волки вынуждены менять свой рацион и активно начинают преследовать козла.
- 66.** г) на мозаичной территории, т. е. чередующие небольшие участки леса, зарастающие вырубki и поля.
- 67.** Распространение татарника на Русской равнине преимущественно определяется особенностями распространения его семян, которые переносятся вместе с соцветием вешними водами и частично человеком (автотранспортом).
- 68.** Водой и ветром, вместе с соцветиями и частями стеблей.
- 69.** Вода способствует расселению насекомых, так как переносит их личинок в галлах на большие расстояния. Смачивание галлов водой обеспечивает размягчение твердых тканей галла в строго определенных местах и тем самым способствует выходу имаго из галла.
- 70.** В муравейники.
- 71.** В смешанных пригородных. Дело в том, что ястреб-тетеревятник преимущественно питается птицами. На окраинах городов численность вороновых, дроздов рябинников, сизых голубей сравнительно высока.
- 72.** Весенний пал способствует сохранению многолетних плотнокустовых видов трав из семейства мятликовых и препятствует развитию крупностебельных двулетников и многолетников, таких как разные виды бодяка, полыни, так как при палах погибает точка роста, теряют всхожесть семена и т. д.
- 73.** Долгоносики из семян лопуха делают кокон и легко сохраняются в нем, так как соцветия не распадаются осенью, а соцветие мордовника уже в августе по мере созревания семян разлетается, при этом колыбельки жуков становятся доступны птицам, поэтому к моменту засыхания

соцветий жуки покидают его и зимуют под растительными остатками.

- 74.** Соцветия осота после цветения быстро засыхают и распадаются, а соцветия бодяка в сухом виде сохраняются всю зиму, и поэтому в них личинки хорошо перезимовывают.
- 75.** В августе-сентябре в дни затяжных дождей, когда трудно найти какой либо корм. В этом случаи птицы поднимают шляпки луговой рядовки, выдергивают грибки и тем самым достают насекомых, пауков, слизней, которые спрятались под шляпкой гриба от непогоды.
- 76.** В поисках личинок жуков и гусениц совок. Одним из любимых видов корма для грачей являются личинки жуков-щелкунов (проволочники). Вот в поисках их птицы и выдергивают сходы подсолнечника, огурца, кукурузы, так как проволочники очень охотно повреждают эти виды растений. Однако они практически не повреждают всходы гороха и поэтому при выдергивании растения гороха личинки не будут найдены. Птицы это хорошо знают, видимо, на основе своего опыта. Защитить всходы от птиц очень просто, достаточно натянуть обычные швейные нитки на высоте 30–50 см крест-накрест на расстоянии 50–70 см, и птицы не будут посещать такие участки.
- 77.** Бабочки зимуют под старыми листьями, кабан ворошит листья и создает вороха из них, где насекомые легко находят убежища.
- 78.** Это явление наблюдается только в те годы, когда массовый выход жуков из куколок совпадает с сухой, жаркой погодой. Молодым жукам нужна вода, но пить воду из водоемов, луж они не могут, ввиду особенностей строения ротовых органов, чтобы им напиться, нужна гигроскопическая влага, т. е. сравнительно плотный влажный субстрат (намокшая древесина, пористые камни, утопанные тропинки и др.). Поэтому, если они не находят воду в лесах и лугах, они в массе летят в места волнобоя, где за

счет брызг смачивается песок, растительный мусор, камни. Набегающие волны часто смывают жуков в воду и тогда они погибают, затем волны их мертвые тела выкинут на берег, образуя большие ленты из тысяч, миллионов погибших насекомых.

- 79.** В таких местах будут сохраняться опылители и многие виды энтомофагов.
- 80.** На лугах летом находят пропитание многие виды имаго насекомых, кормятся копытные, гнездятся некоторые виды птиц. При зарастании лугов лесом численность копытных, многих насекомых значительно снизится.
- 81.** Выпас скота влияет на смыв в почву частиц грунта и попадания навоза, что вызывает загрязнение водоема, поэтому в таких водоемах не будут встречать типичные реофилы, т. е. видов, обитающие только в чистых водах, а именно гольян?
- 82.** В заповедных лесах грибов меньше, чем в лесах, подверженных массовой рекреации. в) и е), т. е. массовый сбор грибов и ягод, а также отдых людей зимой в лесу способствуют сохранению шляпочных грибов.
- 83.** На опушках и в местах массовой рекреации.
- 84.** Обычно увеличение численности непарного шелкопряда начинается в изреженных лесах подверженных сильной рекреации и на опушках, куда заходит скот. Сохранение подлеска снизит вероятность появления вспышек массового развития данного вида насекомого.
- 85.** У данного вида преимущественно расселяются гусеницы первого возраста, которые могут выпускать шелковую нить и ввиду высокой парусности (при длине тела 2–3 мм длина волосков достигает до 5 мм.) легко переносятся ветром на значительные расстояния. Да и сами самки все же на какое-то расстояние летают, хотя и очень неохотно.
- 86.** Благоприятствуют сохранению ее ценопопуляций.

- 87.** На границах своего ареала вид занимает самые оптимальные места обитания и более требователен к условиям среды. Например, на южных границах своего распространения пихты растут только на северных склонах холмов, где меньше интенсивность солнечного излучения и выше влажность почвы, так как продвижение их на юг лимитирует высокая температура воздуха в летние месяцы и недостаточная влажность почвы и воздуха.
- 88.** Во время сжигания сухого травостоя погибают крупностебельные двулетники, такие как бодяк мелкопиличатый, бодяк обыкновенный, чертополох Термера и др., так как по время пожара повреждается точка роста, которая расположена около поверхности грунта. Хорошо переживают выжигание все виды мятликов, осоки, особенно плотнокустовые.
- 89.** Об урожае рябины, любимого и основного корма осенью и зимой этого вида птиц.
- 90.** Появление белых полярных сов свидетельствует о высоком снежном покрове в типичных местах её обитания и низкой численности грызунов, в частности леммингов, и высокой численности мышевидных грызунов в данной местности.
- 91.** О плохом урожае семян сосны сибирской, хорошем урожае желудей дуба, плодов лещины в лесах лесостепной зоны.
- 92.** Численность сов напрямую зависит от численности грызунов. При высокой плотности грызунов многие виды сов надолго задерживаются в такой местности.
- 93.** Змееяд обычно гнездится в тех местах, где много змей. Одними из таких биотопах в средней полосе Русской равнины являются перелески с болотами и озерами, по берегам которых много ужей, встречаются гадюки.
- 94.** Коршун гнездится по берегам крупных водоемов, так как в его рационе рыба занимает большую долю.



- 95.** На дорогах собирают погибших животных в основном черный коршун, ворон и серая ворона. Реже их посещают орланы и орел-могильник.
- 96.** Лунь гнездится на почве, на старых стогах. Ястреб-тетеревятник, орлан-белохвост обычно устраивают гнезда на высоких деревьях среди густого леса. Остальные виды могут заселять одиночные деревья. Известны случаи, когда птицы устраивают гнезда в опорах линий электропередач, на различных вышках и т. д.
- 97.** Как ни странно массовый выпас скота может способствовать сохранению пустельги, так как при этом формируются степные растительные ассоциации, на территории которых она ловит добычу, в том числе и около стада.
- 98.** Во многих местах обитания — суслики.
- 99.** О засолении почвы.
- 100.** О наличии засушливых участков щелочных почв.
- 101.** О бывших низовых пожарах.
- 102.** По видовому составу растительных ассоциаций можно определить состояние дубравы. Каждый вид растений отражает определенные экологические особенности. Чтобы ответить на этот вопрос, надо хорошо знать особенности экологии каждого вида растений, и для каких ассоциаций они характерны. Например, если в ассоциации высока доля бодяка щетинистого, который является рудерально-сорным видом, то этот факт свидетельствует о частом посещении этого участка дубравы человеком.
- 103.** Наличие в растительном сообществе копытня европейского, ландыша майского, сныти обыкновенной, т. е. видов, типичных для дубравы, свидетельствует о хорошем состоянии лесного сообщества и слабом антропогенном воздействии на него.
- 104.** Появление крапивы двудомной в дубраве может быть связано с высокой рекреационной нагрузкой и замусори-

ванием леса. Крапива указывает, что в почве накапливается много азота и в лесном сообществе нарушено равновесие. С другой стороны, это может свидетельствовать о сносе азотсодержащих веществ с соседних с лесом территорий и т. д.

- 105.** Об отсутствии мест кормления и удобных мест гнездования. Последний фактор особенно важен для голубей, которые гнездятся на чердаках старых зданий. Снос таких строений и закрытие чердаков приводит к резкому сокращению этого вида птиц в населенном пункте.
- 106.** Об отсутствии мест гнездования.
- 107.** Обитание соловья в населенных пунктах свидетельствует о наличии сравнительно обширных старых садов, где соловьи охотно устраивают гнезда. Смена поколений людей, изменение культуры населения в последние годы во многих населенных пунктах России привели к изменению площадей и структуры садовых насаждений на приусадебных участках. В других населенных пунктах сады просто забросили. Они заросли, превратились в густые заросли кустарников, в них тоже условия для гнездования соловья неблагоприятные.
- 108.** На территории города есть небольшие водотоки, по берегам которых произрастают кустарники, так как варакушка типичный обитатель таких биотопов. Недаром народное её название болотный соловей.
- 109.** На границах своего ареала вид заселяет только самые оптимальные местообитания, там, где действие основных лимитирующих факторов в меньшей степени сказывается на условиях жизни вида.
- 110.** На южных склонах каменистых обнажений, на верховых болотах и в сосновых борах, т. е. в тех биотопах, где в летние месяцы часто наблюдается недостаток влаги для растений.
- 111.** Выпас скота и интенсивная рекреация.

- 112.** Люцерна — типичный представитель кальцефитной растительности и является более засухоустойчивым растением по сравнению с клевером луговым. Клевер, наоборот, произрастает на кислых почвах, в биотопах, где сравнительно высока влажность воздуха и почвы. Таким образом, наличие люцерны и клевера на разных склонах одного и того же оврага свидетельствует о разной степени увлажнения участков и разнообразии типов почв на данных склонах.
- 113.** Продвижение на юг пихты ограничивают высокие температуры летом и недостаточная водообеспеченность биотопов. Поэтому она сохраняется небольшими группами на северных склонах глубоких оврагов и холмов, где больше тени и влажность почвы выше.
- 114.** С опросов местных рыбаков, охотников, вместе с рыбинспекторами необходимо проверить, применяются ли на реке вставные сети. Затем провести наблюдения в местах, где зверек может устроить свои кормовые столики.
- 115.** Учеты проводятся по количеству кормовых столиков зверка и затем проводят наблюдения в вечернее время.
- 116.** В лесах, где в почве содержится большое количество кальция.
- 117.** Таким способом они спасаются от перегрева.
- 118.** Форма гнезда отражает способ защиты кладки от хищника. «Кошелек» иволги, подвешенный на тонких ветках, не позволяет сравнительно крупным птицам, как серая ворона, сесть у гнезда и утащить яйцо. «Плетенные» гнезда ткачиковых — это прежде всего защита от змей, которые не против полакомиться яйцами и птенцами, так как в них не каждая змея заберется.
- 119.** Тимьян хорошо выдерживает вытаптывание и растет только на открытых местах с низкой растительностью. В густом травостое он плохой конкурент и быстро пропадает.

- 120.** Самым непосредственным образом. Орешки липы — один из основных кормов для многих мышевидных зимой в лесу.
- 121.** Да. Семена дягеля — любимый корм бурого медведя. Отсутствие массовых зарослей дягеля, малины, рябины сильно сказывается на распространении медведя в лесном массиве, так как без потребления их плодов он не нагуляет нужного количества жира и не сможет залечь в зимний сон.
- 122.** Особенности рельефа, а именно наличие хорошо прогреваемых солнцем склонов, поросших редкой дубравой, с небольшим выпасом диких копытных.
- 123.** Рекреация.
- 124.** На участках песчаных почв.
- 125.** Они защищают их тела (мицелий), а главное, их питательный субстрат от разложения в результате жизнедеятельности бактерий.
- 126.** О том, что когда-то в этих местах был лес, так как данный вид папоротника — типично лесное растение, но после сведения леса может долго сохранять свои ценопопуляции на северных склонах холмов.
- 127.** На хорошо прогреваемом склоне оврага.
- 128.** Как происходила смена массового появления различных видов насекомых, прежде всего жуков, так как их надкрылья, конечности не перевариваются и хорошо сохраняются в помете, поэтому каждый слой помета имеет свою «окраску». Например, весенний помет содержит в массе надкрылья майского жука (нижний «коричневый» слой), затем идут надкрылья лесных навозников (следующий поздневесенний или раннелетний «синий» слой), потом слой с доминированием остатков жуков-могильщиков и мертвоедов («красно-черный» слой, над ними в помете много появляется остатков жужелиц, например красотела (среднелетний «золотисто-зеленый» слой) и т. д.

- 129.** Любое защитное приспособление — условное и не предохраняет на 100 %. Так и в данном случае, если на пастбищах много сочного корма, животные обходят стороной колючие растения. Но в засушливые годы, в августе, в сентябре в Приуралье, в степях Казахстана и т. д., когда практически все растения высохли, местный скот начинает поедать колючие растения.
- 130.** В условиях умеренных широт на Русской равнине в первый год забрасывания пашни в массе появляются осот желтый, бодяк щетинистый, василек синий, скерда кровельная, т. е. преимущественно встречаются крупнотелбелные сорные растения. Это первая, так называемая бурьянистая стадия формирования нового естественного фитоценоза. Затем, например в Черноземье, формируются пырейно-злаковые сообщества. В Нечерноземье уже на 3–5-й год появляются всходы древесно-кустарниковой растительности, в более южных регионах — на 7–15 год и т. д.
- 131.** Смена объекта питания фитофагами в разных частях своего ареала — достаточно обычное явление. Это связано со многими причинами. Пищевая специализация зависит от фенологии развития потенциального кормового растения и сроков появления фитофага, от водообеспеченности биотопа и т. д.
- 132.** Обычно это явление наблюдается в стоячих или медленно текущих водоемах, в которые с прилегающих территорий смывается большое количество органики и минеральных солей. В результате начинаются «заморные» явления в водоеме, происходит его заболачивание.
- 133.** Лишайники — медленно растущие организмы. Они вегетируют круглый год, поэтому постоянно подвергаются вредному воздействию токсичных веществ.
- 134.** Делают они это инстинктивно, тем самым обеспечивают своих личинок кормом, так как труп любого животного в лесу — лакомый кусочек для многих. Так жук защищает

корм для личинки и самих личинок от уничтожения. Жуки рыхлят грунт под трупом и часть грунта выталкивают из-под него, поэтому он постепенно погружается в почву.

- 135.** Так называемый акклиматизационный пик связан с тем, что в новой местности у вида нет паразитов, хищники не сразу «привыкают» ловить новую добычу, много корма и удобных мест гнездования. Низка конкуренция с местными видами. Через некоторое время местные виды привыкают к новому конкуренту, начинают более интенсивно с ним конкурировать, в какой-то мере истощаются ресурсы, в среде накапливаются паразиты и возбудители болезней и т. д.
- 136.** Чтобы не вылавливать молодняк и мелкие виды рыб, которые являются кормом для многих промысловых рыб, и тем самым создать более благоприятные условия для воспроизводства поголовья (увеличения плотности популяции промысловых видов).
- 137.** Как правило, прямопропорциональная. Обилие рыбо-ядных птиц в прибрежных водах обеспечивает поступление большого количества азота, калия, фосфора в воду вместе с экскрементами. Поступление минеральных веществ способствует массовому развитию фитопланктона, а он в свою очередь обеспечивает развитие зоопланктона, который служит кормом для многих видов рыб и т. д.
- 138.** Наиболее вероятно поляна сформировалась за счет схода снежной лавины.
- 139.** В зависимости от местности заповедование приведет к возникновению 3) дубравы или 4) кустарниковых зарослей.
- 140.** 2) температура, ветер, гравитация.
- 141.** Огонь — степь; липа — желтогорлая мышь; вода — кит; снежная лавина — альпийские луга; коровы — чертополох; песок — жук-скаун.

- 142.** Ноосфера.
- 143.** Биосфера — атмосфера — биом — экосистема.
- 144.** а) злаки — слоны — саванна; б) пойма — весна — огонь — луга; в) дубрава — корова — суховершинность; г) горы — снежная лавина — поляна.
- 145.** 1) низинные луга с бодяком съедобным — выпас крупнорогатого скота и овец; 2) низинные луга с гусиной лапчаткой — выпас овец и выгул домашней птицы; 3) низинные луга на склоне — выход верховодки; 4) низинные луга на вершине холма — отсутствие стока из западин рельефа.
- 146.** 4) Вытеснение животных посредством преобразования пространства.
- 147.** Б.
- 148.** Б.
- 149.** А и Б.
- 150.** А.
- 151.** График отражает особенности заселения соцветий кормового растения в зависимости от количества соцветий на растении. Коэффициент корреляции показывает, что эта взаимосвязь низкая. Несмотря на то что с увеличением числа соцветий на растении доля заселенных увеличивается, достоверно утверждать об этом на основании представленных данных нельзя, так как очень низкий коэффициент корреляции. Он должен быть не меньше 0,6–0,7 и выше.
- 152.** На рис. 10 показаны графики, которые построены правильно, но при оформлении подписей было перепутано место их расположения. Так, подписи по оси абсцисс помещены на оси ординат и наоборот.
- 153.** На рис. 11 представлены графики, которые построены неправильно. При определении зависимой и независимой величины они были перепутаны, т. е. по оси абсцисс

необходимо отложить логарифм количества соцветий, а по оси ординат — логарифм степени заселения их фитофагами. Однако на представленных графиках все подписи расположены правильно. Ошибка была сделана при работе со статистической программой.

## **Задачи и вопросы по теме «Сообщества»**

---

---

1. Анализ мезофауны показывает, что в пробе из первого квартала много мокриц. Это свидетельствует о влажных местах обитания. В то же время нет личинок муравьиного льва — индикатора открытых песков. Уже на основании этого можно заключить, что первый квартал имеет хороший древостой. О чем свидетельствует обилие в пробе дождевых червей. А во втором квартале — значительная рекреационная нагрузка, которая привела к образованию открытого песка. В пробе нет дождевых червей, много пауков, все это свидетельствует об остепненном характере биотопов.
2. Анализ видового состава растений показывает, что описания сделаны на лесной поляне или на опушке, о чем свидетельствует наличие таких видов, как золотарник, чина лесная. Данная территория сильно замусорена, так как встречается крапива двудомная, икотник серо-зеленый, полынь обыкновенная и др., и подвержена вытаптыванию, о чем свидетельствует наличие в фитоценозе подорожников, одуванчика. Биотоп сравнительно сухой, по крайней мере его часть, так как в сообществе присутствуют ксерофиты (очиток едкий, лапчатка серебристая).
3. Расчет индекса Серенсена—Чскановского производится по формуле  $Q_s = (2j / A + B) \cdot 100$ , где  $j$  — количество общих видов,  $A$  и  $B$  — число видов в сравниваемых фаунах.



4. Формула для расчета приведена в ответе на задачу № 3. Для выполнения задания необходимо подставить в формулу цифровые значения и выполнить расчеты.
5. Наиболее близки по видовому составу фауны второго и третьего регионов, а наиболее различаются 3 и 4.
6. Анализ списка обнаруженных семейств в урочище и количества видов в разных семействах позволяет предположить о характере фитоценоза, степени разнообразия биотопов с разным уровнем увлажнения (наличие семейств, виды которых произрастают только во влажных местах обитания) и т. д. Однако более точное заключение об особенностях фитоценоза можно сделать на основании детального анализа всего видового списка флоры и обилия обнаруженных видов растений.
7. Для выполнения задания необходимо количество видов каждого семейства разделить на общее количество видов, обнаруженных в квартале, т. е. выявить долю видов семейства от общего числа видов. Затем полученные результаты ранжировать в порядке убывания и тем самым получить список семейств, которые доминируют в анализируемом фитоценозе и семейства, которые представлены единичными видами. Если произвести аналогичный анализ всех кварталов, затем легко сравнить особенности видового спектра флоры в разных кварталах (флорах, урочищах и т. д.).
8. Дендрограмма показывает, что по видовому составу наиболее отличается 2 и 16 фауна. Учитывая, что географически 2-й регион располагается между 1-м и 5-м, фауна должна быть близка к ним. Следовательно, скорее всего его фауна изучена недостаточно полно и поэтому отличается. Но следует хорошо проанализировать экологические условия регионов, выявить насколько они отличаются, если биотопическое разнообразие и набор кормовых растений примерно сходны, то вывод верен.
9. Несмотря на то что степень заселения разными группами фитофагов соцветий двух видов бодяка различна, на ос-

новании представленных данных нельзя сделать вывод о том, есть ли предпочтения у данных фитофагов к определенному виду кормового растения. Различия незначительны, статистически недостоверны.

10. Необходимо произвести расчеты (формула представлена в ответе 3 данной темы). Индекс Серенсена—Чекановского в отличие от других подобных индексов сравнения видового разнообразия отражает долю редких видов в анализируемых фаунах.
11. Анализ представленных в таблице данных показывает, что чем севернее расположена популяция, тем позднее появляются имаго вишневой мухи. Следовательно, она может заселять только те виды кормовых растений, которые в это время имеют еще незрелые плоды, при этом мухи не могут заселять растения, у которых плоды уже созрели. Поэтому вид в средней полосе России не заселяет плоды вишни и черешни, а в Предкавказье — заселяет.
12. В течение XX века в агроэкосистемах Татарстана произошли качественные изменения видового состава сорных растений. Появился новый вид — латук татарский, снизилась активность скерды кровельной. В то же время засоренность посевов васильком синим не изменилась.
13. Наиболее вероятно в посевах будут широко представлены фитофаги бодяка, василька синего, скерды кровельной и отсутствовать специализированные фитофаги латука татарского, как относительно нового сорного растения в регионе.
14. Наиболее вероятно будут встречаться только неспециализированные фитофаги, так как растение сравнительно новое для региона.
15. Интенсивность заселения соцветий василька синего его фитофагами скорее всего будет высокой, так как растение присутствует в посевах многих культур и всюду высока встречаемость, не наблюдаются значительные её колебания.

16. В местах водоворотов, где вода будет выкидывать на берег различный растительный мусор.
17. Основной механизм изоляции — существенные различия в элементах брачного поведения, т. е. изоляция — этологическая.
18. Вересковые заросли.
19. Да, могут. Это происходит при зарастании старых огородов и образовании ассоциаций на месте заброшенных сел.
20. На пустырях, на месте старых выгонов и заброшенных сел.
21. Увеличение доли полыни свидетельствует о более ксерофитных условиях произрастания и наличие выпаса крупнорогатого скота.
22. Пойменные дубравы, пойменные луга, ивняки и заросли осокоря.
23. На песчаных отмелях в местах поворота русла реки. Первыми их заселяет белокопытник (*Pestaspis spuriosa* (Retz.) Reichenb).
24. В сосняках на песчаных почвах.
25. На основании данных, представленных в таблице, можно заключить, что выживаемость мух низкая. Её нетрудно подсчитать, разделив количество вышедших мух на общее количество камер, т. е. сколько личинок мух было. На лесной поляне галлы мухи интенсивно заселяют различные энтомофаги, при этом и количество личинок, погибших от болезней, тоже выше (пустые камеры). В то время как в агроэкосистемах видовое разнообразие паразитов ниже. Обращает на себя внимание тот факт, что галл на берегу реки в 1982 году повреждали гусеницы.
26. Да, можно. К таким обычно относят лишайниковые темновойные ельники, пихтарники-бородачи и т. д.
27. Пастбищная дигрессия в различных зонах планеты отличается скоростью развития, видовым составом растений, которые развиваются на пастбищах с разной степенью па-

стбищной дигрессии. Например, при трансформации луга в пастбище в средней полосе европейской части России сначала будет изменяться высота травянистого покрова. При постоянном выпасе постепенно в травянистом составе будет увеличиваться доля розеточных растений, появляться плотнокустовые злаки и пастбищно-сорные растения. По мере усиления выпаса доля розеточных и плотнокустовых будет увеличиваться, появятся участки, лишённые растительности, увеличится доля сорных и синантропных растений. На последних стадиях дигрессии доля растений последних двух групп будут доминировать в фитоценозе, а процент проективного покрытия будет сравнительно небольшой.

- 28.** Влияние человека наиболее заметно в тундровых экосистемах.
- 29.** Римские цифры обозначают стадии пастбищной дигрессии. Процент проективного покрытия показывает, какая часть почвы занята растениями. Из данных таблицы видно, что на пастбищах во всех типах лугов на четвертой стадии дигрессии фитоценоз составляют полные синантропы, доля луговых растений сравнительно высока только на первых стадиях, причём она зависит от вида луга.
- 30.** Среди полных синантропов много растений ксерофитов и в биотопах, где наблюдается дефицит влаги, они естественно будут присутствовать в фитоценозе даже при незначительном антропогенном воздействии. На северных склонах и на пойменных лугах водообеспеченность выше, при незначительной антропогенной трансформации лугового сообщества эта группа растений не будет представлена в сообществе. Сообщество составляют более конкурентоспособные виды для данных условий.
- 31.** Антропогенная трансформация пастбищных экосистем в конечном итоге приводит к опустыниванию.
- 32.** Во-первых, на пастбищах широко представлены копрофаги, развитие которых связано со свежим навозом. Данная

группа гораздо малочисленнее на сенокосных лугах и в заповедной степи, если там не производится выпас. Во-вторых, более многочисленны различные фитофаги рудеральной и сорной растительности и разнообразные эктопаразиты (кровососущие насекомые и клещи).

- 33.** а) крупнодерновидных злаков и д) мелкодерновидных злаков.
- 34.** г) на подстилку.
- 35.** Выпас скота приводит к увеличению степных и полупустынных видов, сенокосение может привести к снижению продуктивности и выпадению из состава фитоценоза некоторых типично луговых видов и т. д. Для сохранения продуктивности лугов и пастбищ необходимо периодически снижать интенсивность выпаса, производить весенний пал растительности, подсев и т. д.
- 36.** Да, зависит. На песчаных почвах вытаптывание приводит к более быстрой деградации сообществ, поэтому на эти почвы степень воздействия рекреации должно быть ниже, чем, например, на участках с глинистой почвой и т. д.
- 37.** Полезащитные лесные полосы должны иметь ажурную структуру, чтобы снег накапливался на полях равномерно, снижать силу ветра и не вызывать иссушение местности. Для этого лесополосы должны располагаться по изолиниям рельефа, а не вдоль склона и т. д.
- 38.** За счет проникновения во флору и фауну синантропов и разнообразных сапрофагов, а также видов, связанных с открытыми участками грунта, и т. д. Например, при вытаптывании в фитоценозе резко увеличивается доля розеточных форм растений.
- 39.** Нулевой.
- 40.** Увеличивается, за счет антропогенной деятельности.
- 41.** Снижение лесистости, интенсивная рекреация, выпас скота, разрушение дернины в результате проезда автотракторной техники, распашка и т. д.

- 42. Да, может. Например, большая насыщенность севооборота пропашными культурами может увеличить скорость эрозии.
- 43. Структура посевных площадей оказывает большое влияние на орнитофауну. Например, отсутствие в севообороте озимых злаковых культур значительно ухудшит обитание перепела, жаворонка и др.
- 44. Положительно.
- 45. Липы и ив.
- 46. Нет.
- 47. Увеличивают видовое разнообразие.
- 48. Отрицательно. Нарушение дернины приводит к проникновению в сообщества новых видов, в основном синантропных.
- 49. В тундровой зоне вегетационный период короткий и поэтому практически невозможно что-либо возделывать в незащищенном грунте, кроме сеянных трав. Луговые сообщества достаточно продуктивные. На таких участках в почвах начинаются преобладать дерновый процесс.
- 50. Экологически обоснованно считать севооборот.
- 51. Быстрее.
- 52. Функцию эдификатора выполняют только те виды растений, которые организуют растительное сообщество. Например, дуб в дубраве, сосна в сосновом бору. В травянистом сообществе таких видов часто несколько, например луг овсянничево-щучковый. Эдификатор — овсяница красная и щучка.
- 53. Злаково-разнотравные сообщества — березняк (осинник) с примесью сосны — смешанный лес с доминированием сосны — смешанный лес сосняк — ельник.
- 54. С отсутствием выпаса, прежде всего, лошадей.
- 55. Экологический эффект от роющей деятельности степных животных (сурка, суслика, полевок, хомяка, слепыша и др.) зависит от вида растительного сообщества и рельефа.

На только что заброшенных агроэкосистемах они способствуют ускорению восстановления степных сообществ, в устоявшихся степных сообществах их деятельность создает условия для формирования лесных сообществ и формированию разнообразного фитоценоза, т. е. их деятельность приводит к образованию так называемых «зоогенных» пятен.

- 56.** Способствует увеличению мозаичности фитоценоза, обуславливает проникновение древесной растительности в более южные регионы, т. е. расширяет границы экотона.
- 57.** Восстановление лесных сообществ на месте бывших полей и населенных пунктов.
- 58.** Уничтожают растительность и тем самым способствуют движению песка.
- 59.** На макро- и мезофауну.
- 60.** Не намного, так как кроме домашнего скота кровососущие насекомые находят пропитание на диких животных.
- 61.** В умеренно эксплуатируемой.
- 62.** а) как правило, типчаковые степи, сильно деградированные, в фитоценозах высока доля адониса, чертополоха, одуванчика, полыней и типчака; б) разнообразные травянистые сообщества, переходные от кустарниково-каменистых степей к злаково-типчаковым степям; в) типичные кустарниково-каменистые степи, где высока доля василька русского, наголоватки, караганы, шиповника и др.

### **Задачи на сохранение биоразнообразия и сообществ**

---

- 1.** Объявить склоны памятниками природы. Ограничить хозяйственную деятельность путем лимитирования выпаса скота на склонах и ограждения оврагов. Организовать вы-

пас более малочисленными гуртами, для чего предусмотреть выделение средств из экологического фонда.

При решении подобных задач, часто предлагают прекратить выпас, городить территорию и т. д. Что является абсолютно неправильным решением, так как вследствие заповедования участок зарастет лесом, и уникальные растения будут потеряны. Поэтому основная проблема заключается в том, чтобы сохранить выпас, но несколько снизить его интенсивность, что возможно при уменьшении величины гурта, путем расширения пастбищ и т. д. Причем в особо уникальных местах необходимо создавать особые национальные парки, в которых объектом охраны должен быть выпас скота.

2. Создать в местах произрастания памятники природы, в режим которых обязательно включить сохранение традиционного природопользования и запретить изменение его вида и объема.

Задача, аналогичная первой. Если растение растет на пастбищах, значит оно приспособлено к таким условиям, следовательно, необходимо сохранить тот фактор, который обеспечивает эти условия, т. е. хозяйственную деятельность человека. Значительное сокращение сельского населения в России, изменение традиционных технологий ведения хозяйства приводит к тому, что многие луга и пастбища зарастают лесом, меняется видовое разнообразие.

3. а) сохранить колонию сурков в этих условиях очень сложно; необходимо организовывать заказник или заповедник с хорошей системой охраны и сохранением выпаса в местах обитания сурка; б) в этом случае больших проблем нет; главное — сохранить условия существования экосистем, в которых обитают зверки; в) прогнозировать сложно; необходимо обеспечить длительное сохранение степных или пастбищных ассоциаций и изучать отношение местных жителей к сурку.



4. Интенсивный выпас скота по берегам реки, отдых скота в одном месте приводит к разрушению берегов, в результате много иловых частиц попадает в реки. Вторым источником загрязнения является навоз, который скапливается на карде и смывается во время дождей. Значительные загрязнения скажутся на обитателях реки. Например, форель, голянь живут только в очень чистой и холодной воде. В целях сохранения уникальных речных сообществ и было предложено убрать карду и прекратить выпас около реки. Однако специалисты не учли, что прекращение выпаса приведет к тому, что с территории уйдут суслики, сурки, нарушится кормовая база для хищных птиц.
5. Задача, аналогичная 4. Но в этом случае, если прекратить выпас, то оригинальные растительные ассоциации на заболоченных лугах пропадут, так как они существуют, пока есть выпас. При прекращении выпаса территория зарастет лесом.
6. Купальница европейская — типичное растение переувлажненных лугов, оно хорошо переносит скашивание, но плохо любые виды вытаптывания. Следовательно, если при сборе растения не повреждается корневая система, популяция будет сохраняться. Другое дело выпас, он губительно сказывается на данном растении. Для охраны популяции следует запретить выпас и в обязательном порядке производить сенокошение, чтобы не допустить зарастание лугов древесно-кустарниковой растительностью. Деньги необходимо выделить на пропаганду, образовательные программы и на мероприятия по переносу пастбища?
7. Сохранилась вторая популяция, так как они не стали менять режим природопользования. Если растения встречаются на пастбище, значит они приспособлены жить в таких условиях. Изменение режима пользования приводит к существенным изменениям в фитоценозе. В данном слу-

чае, при прекращении выпаса луго-болотная растительность будет пропадать. В условиях средней полосы она быстро заменяется древесно-кустарниковой растительностью. Деньги были выделены только на научные изыскания и создание проекта памятника природы.

8. Редкий прогон скота обеспечит сохранение тропинок, на которых будут сохраняться колонии муравьиного льва и развиваться другие псаммобионты.
9. Выпас скота обеспечивает сохранение копрофагов и насекомых открытых пространств.
10. Во время выжигания сухой растительности погибают всходы древесно-кустарниковой растительности. Тем самым луг сохраняется как растительная ассоциация. Без интенсивного сенокосения и пала луга постепенно зарастают.
11. Выпас скота на пойменных лугах, особенно во время дождей, приводит к их заболачиванию и нарушению травянистого покрова. Снижение интенсивности выпаса и особенно весной и во время дождей позволяет сохранить уникальные пойменные луга. Тем более, что в маловетреную погоду в первой половине лета в пойме скот очень сильно страдает от кровососущих насекомых, а на склонах их меньше, ввиду продуваемости.
12. б) принять меры для предотвращения роста поголовья, сохранить площади сенокосных угодий и выйти с предложением к экофонду для покрытия убытков населения.  
Директор был неправ, так как ограждение лугов, прекращение сенокоса, выпаса сразу приведет к снижению биоразнообразия за счет выпадения из флоры и фауны луговых и пастбищных видов, особенно копрофагов.
13. Видовое разнообразие определяется биотопическим и биоценотическим разнообразием. При режиме полного заповедования, т. е. при прекращении первичной природообразующей деятельности человека (сенокосе-

ние, выпас), видовое разнообразие снизится, так как лесные поляны зарастут древесно-кустарниковой растительностью. Это приведет к выпадению из состава сообщества большого количества луговых видов и видов, связанных с ними. Спор выиграла дирекция, экологи были не правы.

14. Эта задача, аналогичная 13. Сохранение традиционных способов природопользования в разумных пределах обеспечивает определенный уровень биологического разнообразия, чем и руководствовались экологи.
15. Это необходимо в том случае, если объектом охраны являются климаксовые лесные сообщества.
16. в) сохранение лимитированного выпаса скота, сохранение полного объема сенокоснения, лимитирование посещений в определенные периоды года и запрет охоты.
17. Ответ задачи № 14.
18. В данном случае объектом охраны является климаксовые таежные сообщества, а они имеют более низкий уровень биологического разнообразия, чем экосистемы находящиеся на разной степени сукцессии.
19. На данном участке должен производиться выпас скота и периодический пал сухой растительности.
20. в) сохранить все виды традиционного природопользования, но строго их лимитировать и запретить все виды земляных работ.
21. г) сохранение традиционных систем пользования в окрестностях дубравы, полный запрет на въезд, ограничение посещений людей в весенний период.
22. В зависимости от причин снижения численности. Причиной может являться массовое зарастание лугов лесом. В этом случае необходимо развивать сенокоснение и частичный выпас крупнорогатого скота. Другой причиной может быть гибель птиц от чрезмерного выпаса мелкого

рогатого скота. Тогда следует в определенных местах лимитировать выпас и т. д.

23. г) увеличить площадь посевов многолетних трав, оставлять небольшие «огрехи» по краям полей, запретить выгул собак на лугах, для чего обязать сельское население держать всех собак на привязи и периодически проводить отлов бродячих собак в селе.
24. Выпас домашнего скота, как правило, не оказывает влияние на численность лисицы.
25. При выпасе овец и коз пастбища сильно выбиваются, животные вытаптывают практически все виды птиц и млекопитающих. При выпасе крупнорогатого скота и особенно лошадей, если не допускать перевыпас в западинах рельефа, по низинам, около водоемов сохраняется кустарниковая растительность, высокотравье, что служит хорошими убежищами для многих животных. Прекращение выпаса приведет к зарастанию местности лесом, и тем самым значительно ухудшатся условия обитания зайца-русака.
26. В настоящее время практически редко применяются традиционные виды сенокосения, так как они очень непроизводительны. При сенокосении косой очень редко наблюдается гибель птенцов, зайчат. Во время механизированной уборки их гибель значительна. Если полностью не будет производится сенокосение, пойменные луга зарастут ивняками, ольшаниками, уникальные сообщества потеряются.
27. При прекращении выпаса гусей озеро быстро начнет зарастать разными макрофитами (рдесты, телорез, кубышка и др.), по его берегам изменятся растительные ассоциации, в частности пропадут луга с лапчаткой гусиной и т. д.
28. Гуси выедают (выщипывают) многие виды травянистых растений, в местах их постоянного выпаса сохраняются

только те растения, которые ими плохо поедаются, например лапчатка гусиная.

**29.** Форель обитает в холодных чистых реках. При вырубке кустарника по берегам увеличится прогреваемость воды в реке, что может привести к ухудшению условий обитания форели.

**30.** В прудах будут обитать рыбы так называемой озерной фауны (плотва, окунь, линь, карась), по берегам поселяться разнообразные водоплавающие, если нет значительно антропогенного прессинга.

**31.** а) провести облесение берегов водоемов, запретить выпас скота около них, разрешить сенокошение.

В данном случае нельзя сохранять традиционные системы природопользования, так как они приводят к сильной эрозии и загрязнению водоемов. Чтобы снизить их загрязнение, необходимо создать водоохранные зоны, в которых бы была не нарушена дернина.

**32.** При этом погибнут все организмы, живущие на поверхности воды или связанные с ней. Например, насекомые и их личинки, которые обитают в воде, а дышат атмосферным воздухом (плавунцы, водолюбы, личинки комаров-кусок и т. д. Нефтяная пленка не окажет отрицательного воздействия на обитателей толщи воды и бентос, если нефти попало немного.

**33.** Произошло загрязнение водоема. Количество растворенного кислорода в воде снизилось. Гольян очень требователен к чистоте воды, обитает только в водах, богатых кислородом, поэтому его используют в качестве биоиндикатора.

**34.** Если в пойме реки гнездятся те или иные виды птиц, значит для них условия обитания благоприятные, следовательно, задача местной администрации сохранить луга в том виде, в каком они есть. Это возможно, как правило, при сохранении традиционного режима пользования.

**35.** Прекращение выпаса приведет к уменьшению луговых и пастбищных сообществ. Многие виды орхидных в условиях Русской равнины произрастают на переувлажненных лугах. Они хорошо переносят выпас, но выпадают из растительного сообщества при заповедовании территории и её облесении.

**36.** б) разрешить все виды традиционного природопользования, запретить проведение земляных работ и провоз извести.

Щитни легко выносят загрязнение водоема, но они очень чувствительны к изменению рН. Следует не допускать изменения рельефа, где образуются весенние лужи, и исключить попадание в их воды извести.

**37.** Решение зависит от вида стоячего водоема. Очень эффективным мероприятием является выгул на водоеме домашних водоплавающих птиц. Например, гусей.

**38.** Если лесополоса расположена очень близко от полотна дороги, то зимой в этих местах будут постоянные заносы. Посадка кустарников в лесополосах приведет к задержанию большего количества снега в них, и если защитная полоса удалена от полотна на требуемое расстояние, то снега на дорогу будет попадать меньше. Поднимать полотно следует в местах застоя воды (рис. 15).

**39.** Благодаря выпасу сохраняются степные сообщества.

**40.** Бобр создает запруды на малых лесных реках, в результате часть лесонасаждений подтапливается. Обычно бобр использует свою плотину лет 10–12. За это время деревья усыхают. После забрасывания плотины на этом месте будут формироваться луговые сообщества или ивово-осиновые ассоциации. В любом случае разнообразие сообществ увеличивается. Таким образом, бобр обладает ярко выраженной средообразующей функцией.

**41.** Форель обитает в водах, богатых кислородом. В реках с холодной водой, даже если в них есть определенный уро-

вень загрязнения органическими веществами, кислорода бывает достаточно для обитания форели. В то же время, если река течет по открытой местности, на ее берегах отсутствует древесная растительность, вода в реке быстро нагревается на солнце, в таких водах количество растворенного в воде кислорода становится недостаточным для форели, что и является лимитирующим фактором. Таким образом, река Б скорее всего равнинна, в которой вода летом быстро нагревается.

- 42.** Численность лося в лесу во многом определяется обилием корма и его доступностью в зимний период времени. В этот период лось предпочитает питаться ветками ив. Он выходит на болота, бродит вокруг их по периметру, объедая ветви ив. Если в лесу нет болот и подлеска из рябины и осины, лось вынужден будет зимой мигрировать в другие леса.
- 43.** Отрицательно. Желтая трясогузка во многих регионах русской равнины типично пойменно-пастбищный вид. На сенокосных лугах она не обитает.
- 44.** Прекращение выпаса скота на пойменных лугах приведет к увеличению численности коростеля-дергача.
- 45.** Выпас скота, как правило, способствует заселению пойменных лугов указанным видом овсянки.
- 46.** Безусловно, так как сизый голубь — излюбленный объект добычи ястреба-тетеревятника и перепелятника.
- 47.** Если по данным учета резко снизилась численность грызунов, а плотность рыжей лисицы высокая, следует ожидать вспышки бешенства и чесотки у лис. Охотоведы должны организовать отстрел лисицы.
- 48.** Численность скворца практически не сказывается на численности вредных насекомых в саду. Скворцы преимущественно собирают корм на почве, при этом предпочитают на кормежку летать на луга и пастбища.
- 49.** Любимая добыча воробья летом — это разные виды мелких жуков. Особенно он любит собирать слоников, труб-

ковертов, апионид и т. д. При снижении его численности в саду резко увеличится численность мелких жуков, в том числе и вредных. Например, яблонного долгоносика цветоеда.

50. На численности некоторых видов насекомых, которыми скворцы питаются на лугах и пастбищах.
51. Массовое развитие гусениц разных бабочек. Особенно скворцов привлекают гусеницы листоверток и куколки ивовой волонянки, которых они охотно поедают. Не против скворцы полакомиться и плодами черемухи. Обилие добычи, её доступность приводят к смене стратегии ее поиска
52. Массовое заражение карповых рыб ремнецами существенно влияет на численность коршуна и орлана-белохвоста в водохранилищах Волги и Камы. Чем больше зараженность, тем выше численность указанных рыбацких видов птиц.
53. Если во время таких работ будут наблюдаться участки сплошных лесосек, даже небольшой площади, то численность лосей возрастет, так как улучшится их кормовая база. На вырубках второго-третьего года будет много подроста древесных растений, которыми питаются лоси. Если во время санитарной прочистки будут убираться только отдельные деревья, в этом случае условия обитания лосей не изменятся, данное мероприятие не повлияет на его численность в лесу.
54. Северные олени поедают лишайники и тем самым препятствуют распространению огня в лесу при пожаре
55. О значительном загрязнении реки органикой. Трубочники (тубефициды) — индикаторы полисапробной зоны, т. е. вод, очень сильно загрязненных органикой. Тубефициды используются в качестве корма для аквариумных рыб.
56. Главное — выявить, не приведет ли к существенным изменениям в биотопах какое либо вмешательство чело-



века. Причины изменений могут быть различные. Изменение водного режима местности, прекращение рекреации, вследствие чего изменится вид растительной ассоциации, и т. д.

- 57.** Сохранение лугов, сенокосов, лимитирование выпаса. Все мероприятия благоприятно скажутся на численности зайца-русака.
- 58.** В местах произрастания постоянный сбор ягод, сенокосение и умеренный выпас скота.
- 59.** На видах, которые развиваются на типично луговых видах растений. Прежде всего на тех, которые связаны с многими видами бобовых трав. численности каких видов бабочек скажется интенсивный выпас скота на лугах?
- 60.** Считается 350–400 лет. За основу берутся наблюдения за восстановлением лесов в Псковской, Новгородской и Тверской областях, после забрасывания полей в XV–XVI веках.
1. Березово-осиновая формация.
  2. Смешанная сосново-березовая или елово-осино-березовая формация.
  3. Если формировались сосняки, то сосняк. Во втором случае ельник кисличный и т. д.
  4. Елово-пихтовые леса зеленомоховые.
  5. Темнохвойные таежные леса лишайниковые.

На одной из этих стадий может начинаться заболачивание в зависимости от рельефа, что приведет к усыханию ели и формированию сосново-березового заболоченного леса.

- 61.** Как любое экологическое явление, этот процесс также зависит от плотности и видового состава грызунов. При высокой численности они могут разорять гнезда (улья) шмелей. В то же время многие виды шмелей охотно заселяют старые норы и гнезда мышевидных.

## **Задачи по социальной экологии и экологии человека**

---

- 1.** Разная степень смертности от эпидемий связана с развитием иммунитета у населения и характером его миграции. Так, на материковой части Европы после эпидемии чумы численность населения восстанавливалась в основном за счет оставшегося в живых местного населения, а население Лондона увеличивалось за счет мигрантов из других регионов, многие из которых не имели иммунитета к заболеванию.
- 2.** Действия администрация совершенно не соответствуют экологическим основам сохранения очага болезни. Необходимо было выделить деньги на изучения особенностей культуры местного населения, с целью выявления какие действия приводят к контакту их с рыжей полевкой. Экологические мероприятия должны быть как раз противоположные. Экологические мероприятия должны быть как раз противоположные, т. е. направленные на увеличение численности хищников, а это возможно путем создания в окрестностях населенного пункта заповедных лесов или заказников.
- 3.** Зная особенности распространения природно-очаговых инфекций и закономерности приобретения иммунитета населением, можно предположить, что местное население должно приобрести иммунитет и среди них процент заболевания должен быть меньшим. Но в отношении клещевого энцефалита этот факт не доказан.
- 4.** Массовый постоянный сбор способствует сохранению и увеличению популяций данного вида растения, так как растение приспособлено произрастать на сенокосных лугах, пастбищах, на склонах холмов подверженных частичной рекреации. На полностью заповедных лугах в густом травостое данное растение не конкурентоспособно и быстро пропадает из растительного сообщества.

5. «Ягоды» клубники (плоды земляники зеленой) следует искать: на холмах, где производится периодический выпас крупнорогатого скота; на сенокосных участках; в лесопосадках трехлетнего возраста; в местах, посещаемых только ягодниками.
6. Существует несколько способов защиты. 1. Опахать посадки еще осенью, и тем самым создать препятствие для распространения огня. Но это не во всех биотопах возможно и метод очень дорогостоящий. 2. Сразу после схода снега в безветренный день или когда ветер от посадок, искусственно, под контролем инспекторов и общественности, выжечь сухую траву около лесонасаждений и тем самым обезопасить их от пожара.
7. в) увеличить штат охранников, поставить на дорогах шлагбаумы и аишлаги.
8. Второй.
9. Стоки сахарного завода более экологически опасные для водоемов, чем стоки химических комбинатов.
10. Случай Б. Лесничий этого лесничества работал более эффективно. Если под охрану взяты типично таежные сообщества, то при снижении антропогенной нагрузки на них они в большей степени будут приближаться к климаксовому состоянию. В этом случае биоразнообразие снижается, так как остаются только типичные таежные обитатели, из сообщества пропадают виды случайные, занесенные человеком или распространению которых способствует его деятельность. Например, виды, обитающие на лесных дорогах, сенокосных полянах, вырубках и т. д.
11. В первом случае мероприятия по сохранению проводились оптимально, а во втором случае увеличилась антропогенная нагрузка на экосистемы. За счет синантропных видов разнообразие увеличилось. В этой связи следует указать, что задача лесничествам была поставлена не совсем корректно. Необходимо четко обозначать, какие

флористические и фаунистические комплексы следует сохранять.

12. Экологи задание получили в августе, когда уже многие виды орхидных не вегетируют, и их трудно найти в сообществах, поэтому учеты, даже самые тщательные, мало что дадут. В то же время эти растения очень чувствительны к любым изменениям среды, к малейшему нарушению характера воздействия на фитоценоз, нарушению дернины и т. д. Если были известны места произрастания растений, необходимо проверить отчетность, карты лесосек, планы лесосек и совершить обход мест расположения ценопопуляций охраняемых растений, чтобы убедиться, соответствует ли документация действительности, нет ли нарушения в границах лесосек, в способах валки, вывозки древесины и т. д.
13. Второй имеет более высокую квалификацию. Зимой мало что можно выявить в лесу, кроме случаев браконьерской охоты и рубки хвойных к Новому году. В то же время на рынках, в разговорах с местными жителями, в неформальном общении с сотрудниками легко можно понять, как часто люди посещают лес, что собирают, в какие сезоны года, несут ли дары леса на рынок и т. д. По таким косвенным фактам можно составить более реальную картину. Конечно, для досконального анализа нужны инспекторские проверки во все сезоны года, и особенно в тот период, когда на охраняемой территории есть объекты, которые привлекают местное население, например грибы, ягоды и т. д.
14. Движение только по определенным маршрутам, только вне сезона размножения птиц, посещение небольшими группами. Штрафные санкции за курение в лесу и выкидывание мусора, за проигрывание музыки и т. д.
15. Необходимо указать, в какие сроки, какие объекты и в каких количествах можно изымать из сообществ, способы регистрации мест находок; количество посещений природных объектов.

16. Ограничение на количество студентов, запрет на сбор коллекций и гербариев, ограничение сроков и времени посещения природных объектов.
17. Обязательное начало работ весной во время тока, не изучать в период насиживания и выращивание молодняка, не посещать лес с собаками в мае-июне. Брать собак только на осенние учеты.
18. 1. Не собирать редкие для заповедника виды. 2. Обязательно применять количественные учеты. 3. Применять унифицированные методики учета, которыми бы могли пользоваться в дальнейшем сотрудники заповедника. 4. Точное картирование мест сбора и расположения ловушек.
19. «Летопись природы» — это отчет о проведенных наблюдениях в течение года в заповеднике, в котором в обобщенном виде приведены сведения об особенностях года (метеоданные, особенности фенологии растений и животных, продуктивность наблюдаемых объектов).
20. Маршрут должен проходить по всем наиболее характерным урочищам и биотопам заповедника. Для ведения летописи природы выбираются широко распространенные виды растений и животных, а также проводятся наблюдения за редкими видами, в обязательном порядке за эндемиками. Объектами наблюдения являются виды-индикаторы, которые хорошо отражают состояние экосистем и т. д.
21. В первую очередь необходимо организовать деятельность по ведению летописи природы. Заложить маршруты, выбрать объекты наблюдения, установить периодичность учетов и формы регистрации наблюдений. Во-вторых, организовать выполнение кадастровых исследований, провести инвентаризацию флоры и фауны.
22. В обязательном порядке в проведении кадастровых исследований должны принимать участие флористы, геоботаники, зоологи, энтомологи. В договоре найма в обяза-

тельном порядке должны быть указаны сроки выполнения работы, границы территории, на которой должны быть проведены изыскания и определен объем проводимых исследований и т. д.

- 23.** В биосферном заповеднике обычно разрешают проводить работы тем специалистам, исследования которых обеспечивают выполнение кадастровых исследований по инвентаризации флоры и фауны и которые выполняют специальные исследования экологии и биологии определенных видов, если эти работы позволят выявить какие-то специфические особенности экологии наблюдаемого объекта в данной местности. Обязательным условием является представление отчета в заповедник.
- 24.** Исчезающий вид или вид на грани исчезновения.
- 25.** Если ему не грозит вымирание.
- 26.** Потому что первая книга, в которой были помещены описания исчезнувших и исчезающих видов животных, была напечатана на красной бумаге.
- 27.** Сбор информации для Красной книги Международным союзом охраны природы и природных ресурсов был начат в 1949 году. Первые тома Красной книги фактов вышли в 1966 году.
- 28.** Кадастр — систематический свод сведений, составляемых периодически или путем непрерывных наблюдений над соответствующим объектом. Существуют разные типы кадастров: биологические (флора и фауна определенной территории), биологической продуктивности, водный, земельный и др. Основная цель инвентаризации флоры и фауны — создание базы данных о ресурсном потенциале и об экологическом состоянии подведомственной территории.
- 29.** Лицензирование в области природопользования — это значит получение права на определенный вид деятельности по изъятию и использованию природных ресурсов.

- 30.** Химические, физические, биологические. Они отличаются, прежде всего, особенностями воздействия на живые организмы и среду в целом. Фильтрация, абсорбция, осаждение, окисление, отстой, биоочистка с использованием активного ила. Самоочистка водоема происходит в результате осаждения взвешенных частиц, активного разложения и поглощения органических веществ организмами. Например, двусторчатые моллюски, процеживая воду, очищают её от органических веществ, которых они используют в виде пищи. Многие виды одноклеточных поедают бактерий; ветвистоусые рачки питаются одноклеточными водорослями и т. д. Высшая водная и околоводная растительность активно впитывает некоторые вещества, тем самым очищая воду от загрязнений. Например, рогоз способен много поглотить фенола и его соединений без особого ущерба для себя.
- 31.** Мониторинг — наблюдение, сбор сведений об экологических явлениях. Различают глобальный, федеральный, региональный, отраслевой мониторинг за состоянием окружающей среды.
- 32.** Биоиндикация — это контроль качества среды посредством наблюдения за определенными организмами — биоиндикаторами. В качестве биоиндикаторов, как правило, используют виды-стенобионты, т. е. те, которые приспособлены к незначительным вариациям какого-либо фактора. Например, форель, гольян могут жить в водоемах с высоким содержанием кислорода в воде и т. д.
- 33.** В этом случае указывают, что в 10 пробах ПДК по данному показателю превышает норму, но это не значит, что состояние всей среды такое. Чтобы судить о реальной степени загрязнения, необходимо знать точки отбора пробы и модели, которые отражают особенности распределения вредных ингредиентов на местности.
- 34.** Эти показатели обозначают концентрацию отравляющих веществ в среде, которые вызывают 50 % гибели орга-

низмов или 100%-ю гибель. Они применяются в токсикологии.

- 35.** Они показывают динамику рождаемости и смертности по годам.
- 36.** В сельской местности для одного человека требуется больше жизненного пространства, чем в городе. Этот показатель зависит от географического места проживания человека.
- 37.** Безусловно.
- 38.** Каждый из нас приспособлен к усвоению определенной пищи, которая свойственна той местности, где формировался этнос. В городе меньше, в сельской местности больше выражены адаптации к определенному виду пищи. Например, представители народов Крайнего Севера хорошо усваивают животный жир (кита, тюленя и т. д.). Народы Индии больше адаптированы к пище растительного происхождения. У многих народов Китая у взрослых нет ферментов, расщепляющих молоко, а у европейцев они, как правило, есть, и т. д. Более того, рацион питания должен отражать особенности сезона и климата. Зимой в умеренных широтах у каждого из нас больше потребность в жирной пище животного происхождения, в конце лета, в начале осени — в витаминах, углеводах, которые содержатся в плодах и овощах. Несмотря на то что современный человек мало контактирует с естественной средой, у каждого из нас определенная сезонность в потребностях организма имеется.
- 39.** Самое непосредственное. Любой этнос формировался в определенных экологических условиях. Язык, традиции, обычаи, танцы, песни, рацион питания в той или иной мере отражают особенности среды, основные этапы взаимодействия (жизнеобеспечения) человека со средой. Можно очень много привести примеров праздников, которые отражали такое взаимодействие (праздник «кита»



у народов Чукотки и Аляски, праздники урожая в народов Среднего Поволжья, сабантуй у татар).

40. Ландшафт формируется в результате длительного исторического процесса развития рельефа и образования в нем разных растительных формаций.
41. Урочище формируется за счет сочетания микроклиматических факторов, особенностей рельефа, растительности и специфических факторов среды, например периодического схода снежной лавины, пожара, выпаса, промерзания грунта и т. д.
42. Растительная ассоциация формируется за счет вида-эдификатора, произрастание которого зависит от особенностей функционирования системоформирующего фактора. Например, степные сообщества на юге России и Украины формируются при сочетании весеннего пала растительности с выпасом.
43. Любой населенный пункт формируется посредством деятельности человека, но как функционирующая эколого-социальная единица имеет свои факторы функционального единства. Ими могут быть скверы, площади, рынки, производственные объекты и т. д. Единство городской площади определяется ее границами и объектами, расположенными на ней, например памятник и т. д.
44. Теория эколого-социального пространства разработана еще недостаточно. Одним из важных элементов градостроительной среды являются малые архитектурные формы, в том числе и памятники. Они имеют особое значение в формировании микро- и макросреды. Любой памятник — символ связи прошлого с будущим, т. е. своеобразная дань людей прошлому во имя будущего. Любой памятник предполагает наличие определенного «организованного» архитектурного пространства, у каждого памятника свои требования к нему. Одним нужен простор, другим — тишина и уединение, третьим — постоянное движение людей мимо них и т. д. Поэтому памятник всегда является

одним из основных элементов микросреды, ее системообразующим фактором.

- 45.** В сельских населенных пунктах России основными факторами экологического риска до сих пор являются различные природные факторы. К ним относятся: наводнения, разрушительные ураганы, пожары (лесные и торфяников), гнус, природно-очаговые инфекции, некачественная питьевая вода, повышенный уровень радиации, низкие зимние температуры и др. В зонах интенсивного земледелия большое отрицательное воздействие оказывают пестициды. Как в сельской местности, так и в городах одним из основных источников опасности для людей является авто-тракторная техника. В результате различных автомобильных аварий гибнет много людей. В городах на людей оказывают влияние как климатические факторы, так и техногенные, причем отрицательное воздействие на организм человека техногенных факторов усиливается при их взаимодействии с природно-климатическими. Наиболее массовым источником загрязнения среды в современных городах являются автомобили, объекты энергетики, металлургические и химические комбинаты. Многие граждане недооценивают воздействие на организм разных электромагнитных полей, влияние которых в последние годы усиливается. В городах, как правило, жители имеют «плохой» режим дня, т. е. поздно засыпают и поздно просыпаются. Если в сельской местности многие жители испытывают стресс от недостатка общения, то все жители городов, наоборот, испытывают стресс от большого количества людей, «толпы», при этом горожанин часто более «одинок», чем житель села. В городской местности степень экологического риска выше.
- 46.** Коренные народы Севера адаптированы к суровым условиям проживания. У них более короткие конечности, покаты плечи, больше жиротложение, больше красных кровяных телец в крови, отношение массы сердца к массе тела больше, чем у представителей более южных на-

родов. Они приспособлены к потреблению высококалорийной пищи животного происхождения. Их организм не приспособлен к потреблению большого количества клетчатки, которая содержится в овощах и фруктах, как правило, они очень чувствительны к действию многих алкалоидов и алкоголя, но менее чувствительны к токсинам грибов и т. д.

- 47.** Вопрос не очень точно сформулирован, ввиду того что африканский континент очень большой и экологические условия в разных его частях различные. Например, в Сахаре одни условия, а в экваториальной Африке совсем другие. Однако наиболее общие адаптации можно обозначить: 1. Особая пигментация кожи, что предохраняет от воздействия интенсивного солнечного излучения и уменьшает вероятность развития рака кожи в отличие от европейцев. 2. У многих коренных народов континента особое строение волосяного покрова на голове, который предохраняет от перегрева. 3. Более высокая устойчивость к алкалоидам. 4. Более стройное тело, удлиненные конечности и др.
- 48.** Условия проживания на Крайнем Севере очень неблагоприятные по многим природно-климатическим факторам. Одним из основных, который оказывает большое отрицательное влияние на гомеостаз организма, является световой режим. Полярная ночь зимой и длительный полярный день летом — мощные стрессовые факторы. Немалое отрицательное воздействие на организм оказывают низкие зимние температуры, сильный ветер, значительные перепады давления, колебания электромагнитных полей. Немалое значение имеет и «унылость» зимнего пейзажа, когда не хватает необходимого разнообразия зрительного ряда.
- 49.** Конечно, есть. Многие религии, особенно языческие, отражают особенности жизни народа в конкретных местах обитания и отражают условия выживания в них.

- 50.** Уже само название заболеваний говорит о том, что причиной их являются природные экологические факторы. Следует выделить два вида заболеваний. К первой группе относятся заболевания, которые вызываются климатическими факторами или какими-либо специфическими условиями местности. Например, очень распространено заболевание щитовидной железы в связи с недостатком йода в питьевой воде. Вторую группу составляют инфекционные болезни, такие как чума, холера, тулярия, геморрагическая лихорадка, клещевой энцефалит, малярия, тропическая лихорадка и др. Возбудители таких болезней сохраняются и передаются животными. Например, чума сохраняется в колониях сусликов и сурков. Природный резерват возбудителя геморрагической лихорадки с почечным синдромом — рыжая полевка и т. д. В настоящее время не до конца изучены причины эпидемий многих природно-очаговых заболеваний. Каким-то образом деятельность человека сказывается на распространении возбудителей таких болезней и увеличении вирулентности. Так, в пригородной зоне многих городов (в окрестностях Ижевска, Екатеринбурга, С.-Петербурга и др.) высока встречаемость энцефалитных клещей. В то время как в более естественных таежных сообществах, удаленных от них на 70–100 км, встречаемость клещей с вирусом энцефалита гораздо меньше. В то же время процент заболевших людей в очагах природно-очаговых инфекционных болезней напрямую связан с их санитарной и экологической культурой. Если население соблюдает все правила, то случаев заболевания практически не наблюдается.
- 51.** В таких случаях возможно несколько способов реализации планов. Первый способ — посадка деревьев в возрасте 25–30. Это достаточно дорогостоящий способ, когда дерево пересаживается зимой с большим комом земли. Второй способ — вновь создаваемые насаждения огораживаются, чтобы они не повреждались скотом. При этом используют быстро растущие виды деревьев. Например,

тополя, березы и т. д. В этом случае на реализацию программы уйдет не меньше 10 лет.

- 52.** Такое внимание изучению краеведения экологии уделяют в связи с тем, что развитие экологического мышления базируется на краеведческих знаниях, т. е. на целостном представлении о ландшафте, водоразделах, единицах рельефа.

## **Задачи прикладные**

---

---

- 1.** Удаление старовозрастных деревьев может значительно изменить экологическое состояние парка и его эстетические функции. Удаление семидесятилетних тополей необходимо, так как такие деревья находятся на пределе своей жизни и при сильном ветре могут упасть или легко обламываются их крупные ветви, создавая угрозу для жизни людей и повышая риск разрушения построек и т. д.
- 2.** Они руководствовались двумя положениями, во-первых, хвойные деревья в городах при высокой загазованности в указанном возрасте могут подвергаться разным заболеваниям и засыхать, поэтому чтобы не «оголеть» парковый ландшафт и производится посадка более газоустойчивых лиственных пород. Во-вторых, это разнообразит зрительный ряд парка и создаст более уникальную среду, повысит его привлекательность.
- 3.** Потому что тополя и березы к концу двадцатого века подошли к пределу своего существования и стали экологически опасными объектами, так как в любой момент могли упасть.
- 4.** Чтобы повысить продуваемость дороги и снизить загазованность на ней.
- 5.** Сплошная лесополоса будет благоприятствовать накоплению снега и задерживать выхлопные газы. Посадка деревьев группами повысит продуваемость территории.

6. Первый вариант привел бы к изменению стока верховодки, что привело бы к подтоплению территории и увеличению эрозии.
7. Любой памятник-мемориал предполагает скопление народа, и когда граждане не имеют возможности подойти к памятнику свободно, в дни праздников создается толпа, возможна давка, что сильно сказывается на общей социальной обстановке в городе и т. д. Среда создается не ради среды, а ради человека, гражданина и его нормального развития и для формирования у него определенной экологической культуры. Архитектурно-планировочное пространство само по себе уже во многом определяет стереотипы поведения людей.
8. в) сами проложите трассы по просекам, отведенным для лыжни, выявите лиц, которые обычно прокладывают трассы, проведете с ними работу; часть просек перекроете поваленными деревьями.
9. а) химический анализ воды, благоустройство тропинок, укрепление грунта и постановку аншлагов.
10. в) изучили мнения людей, провели митинг, разослали всем жителям информацию о ситуации на дорогах города, устроили встречу с руководством, объяснили суть планов.
11. Чтобы защитить сады от ветра.
12. Чтобы несколько повысить продуваемость, уменьшить застой воздуха, и тем самым ухудшить условия для развития многих возбудителей болезней культурных растений.
13. Его месторасположение, степень накопления радона, частота перепадов давления и т. д.
14. За счет повышения концентрации радона и других газов.
15. Увеличение радиоактивности.
16. В одноэтажном с подвалом и одноэтажном деревянном.
17. Нельзя, нужно рассматривать каждый конкретный случай отдельно.

18. Метан, аммиак, диоксид углерода.
19. Для удаления вредных для здоровья человека газов.
20. На втором.
21. С этажностью и способом строительства.
22. б) разработать нормы и правила проживания, предусматривающие, в частности, пониженную активность людей с 10 ночи до 5 часов утра; установить меры материального воздействия и т. д.
23. в) создать вокруг дороги зеленые полосы из берез, снизить скорость.
24. Если неправильно расположены и имеют несоответствующую конкретной экологической ситуации структуру.
25. При высокой влажности.
26. Для увеличения продуваемости, дом был размещен без учета микроэкологических ситуаций.
27. Это мероприятие не очень эффективно, хотя деревья и кустарники частично будут очищать воздух, прежде всего они будут задерживать пыль.
28. Особенности работы двигателей автомобилей, так как при торможениях и любых переключениях выхлопных газов выделяется больше.
29. На любой автостоянке поверхность грунта загрязняется, и во время дождя, при таянии снега эти вещества могут попасть в овраг. Это — во-первых. Но главное возражение связано с тем, что создание площадки вызовет уплотнение грунта и создаст плотину для верховодки, это приведет к подтоплению большой территории. На середине склона этот эффект будет минимальным.
30. Часто затраты на медицинское обслуживание населения и оплату больничных листов не принимают во внимание.
31. Повышенный уровень шума на поворотах.
32. Вибрация.

33. Они пришли к выводу, что уникальный природный вид имеет важное социальное значение, так как является одной из национальных местных особенностей.
34. Уединение, тишину и стремление людей созерцать так называемый природный «неорганизованный» хаос.
35. Четкое определение социальных функций памятника и его роль как системообразующего фактора на площади.
36. Это приведет к повышению загазованности и создаст дополнительные напряжения для пешеходов и водителей. При посещении культовых сооружений необходимо, чтобы граждане испытывали максимальное спокойствие и уединение. Любое напряжение может обернуться нежелательным социальным эффектом в будущем.
37. Потому что микросреда в многоэтажных домах гораздо хуже, например, из-за загазованности от большого количества автомобилей, высокий уровень шума в подъездах от большой массы людей и т. д.
38. в) все положения первого пункта, принять соответствующее постановление и за каждый факт нарушения штрафовать кооператив, что предусмотрено в положении.



## Список использованной литературы

---

---

1. *Базилевич Н. И., Гребеничиков О. С. Тишков А. А.* Географические особенности структуры и функционирования природных экосистем. М.: Наука, 1986.
2. *Басов В. М.* К биологии мухи *Urophora cardui* L. (Diptera: Tephritidae) в Волжско-Камском крае / В. М. Басов // Биол. науки. 1991. № 11. С. 54–59.
3. *Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К.* Экология. Особи, популяции и сообщества: В 2 т. / Пер. с англ. М.: Мир, 1989. Т. 1. 667 с. Т. 2. 477 с.
4. *Войткевич Г. В., Вронский В. А.* Основы учения о биосфере: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1989. 160 с.
5. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.* Биология: В 3 т. / Пер. с англ.; Под ред. З. Сопера. М.: Мир, 1990. Т. 1. 368 с. Т. 2. 325 с. Т. 3. 376 с.
6. *Исаков Ю. А., Казанская Н. С., Тишков А. А.* Зональные закономерности динамики экосистем. М.: Наука, 1986. 150 с.
7. *Козлов О. В., Садчиков А. В.* Вопросы и задачи по общей экологии: Учебное пособие. Курган: Изд-во Дамми, 1999. С. 1–54.
8. *Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рандерс Й.* За пределами роста: Учебное пособие. М.: Издательская группа «Прогресс»; «Пангея», 1994. 304 с.
9. *Небел Б.* Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2 т. / Пер. с англ. М.: Мир, 1993.
10. *Петров В. В.* Экологическое право России: Учебник для вузов. М.: Изд-во БЕК, 1996. 557 с.

11. Протасов В. Ф., Молчанов Ф. В. Экология, здоровье и природопользование в России / Под ред. В. Ф. Протасова. М.: Финансы и статистика, 1995. 528 с.
12. Риклефс Р. Основы общей экологии / Пер. с англ. Н. О. Фоминой. М.: Мир, 1979. 424 с.
13. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология / Под. ред М. С. Гилярова. М.: Колос, 1971. 456 с.
14. Туганаев В. В. Агрофитоценозы современного земледелия и их история / В. В. Туганаев. М.: Наука, 1984. С. 1–88.
15. Уильямсон М. Анализ биологических популяций / Пер. с англ. А. Д. Базыкина. М.: Мир. 1975. 272 с.

# Приложение 1

Таблица 1.1

Список семейств и количества видов растений  
некоторых кварталов памятника природы «Валяй» \*  
(Удмуртия. Камбарский район, 1997)

| № Семейство                                  | Номер квартала   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                              | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 |
|                                              | Количество видов |   |   |   |   |
| 1. Сем. Lycopodiaceae — Плауновые            | 1                | 2 | 1 | 3 | 2 |
| 2. Сем. Nuperziaceae — Баранцовые            | 1                | 1 | 1 |   |   |
| 3. Сем. Equisetaceae — Хвощевые              | 3                | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 4. Сем. Ophioglossaceae — Ужовниковые        | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. Сем. Onocleaceae Онуклеевые               | 1                | 1 | 1 | 1 |   |
| 6. Сем. Athyriaceae — Кочедыжниковые         | 1                | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 7. Сем. Dryopteridaceae — Щитовниковые       | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 8. Сем. Thelypteridaceae —<br>Телиптерисовые | 1                | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 9. Сем. Nypolepidaceae —<br>Подчешуйниковые  | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10. Сем. Pinaceae — Сосновые                 | 4                | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11. Сем. Cupressaceae — Кипарисовые          | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 |

\* Автор признателен своим коллегам по кафедре за любезно предоставленные данные.

Продолжение таблицы 1.1

| № Семейство                                          | Номер квартала   |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------|------------------|----|----|----|----|
|                                                      | 1                | 2  | 3  | 4  | 5  |
|                                                      | Количество видов |    |    |    |    |
| 12. Сем. Aristolochiaceae — Кирказоновые             | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 13. Сем. Ranunculaceae — Лютиковые                   | 9                | 11 | 7  | 11 | 11 |
| 14. Сем. Papaveraceae — Маковые                      | 1                | 1  | 1  | 1  |    |
| 15. Сем. Ulmanaceae — Ильмовые                       | 1                | 2  | 1  | 1  | 2  |
| 16. Сем. Cannabaceae — Коноплевые                    | 1                |    | 1  | 1  |    |
| 17. Сем. Urticaceae — Крапивные                      | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 18. Сем. Fagaceae — Буковые                          |                  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 19. Сем. Betulaceae — Березовые                      | 2                | 3  | 3  | 4  | 4  |
| 20. Сем. Juglandaceae — Ореховые                     | 1                |    |    |    |    |
| 21. Сем. Caryophyllaceae — Гвоздичные                | 12               | 16 | 18 | 14 | 14 |
| 22. Сем. Chenopodiaceae — Маревые                    | 1                |    | 5  | 1  |    |
| 23. Сем. Polygonaceae — Гречиховые                   | 5                | 5  | 11 | 5  | 9  |
| 24. Сем. Hypericaceae — Зверобойные                  | 2                | 2  | 3  | 2  | 1  |
| 25. Сем. Violaceae — Фиалковые                       | 6                | 7  | 10 | 9  | 8  |
| 26. Сем. Brassicaceae — Капустные<br>(Крестоцветные) | 6                | 6  | 11 | 5  | 7  |
| 27. Сем. Salicaceae — Ивовые                         | 2                | 5  | 7  | 5  | 4  |
| 28. Сем. Ericaceae — Вересковые                      | 2                | 2  | 2  | 1  | 2  |
| 29. Сем. Pyrolaceae — Грушанковые                    | 5                | 5  | 6  | 6  | 3  |
| 30. Сем. Monotropaceae — Вертляницевые               | 1                |    | 1  |    |    |
| 31. Сем. Primulaceae — Первоцветные                  | 1                | 4  | 4  | 3  | 4  |
| 32. Сем. Tiliaceae — Липовые                         | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 33. Сем. Euphorbiaceae — Молочайные                  | 1                |    |    |    |    |
| 34. Сем. Thymelaeaceae — Тимелеевые                  | 1                | 1  | 1  | 1  |    |
| 35. Сем. Grossulariaceae —<br>Крыжовниковые          | 1                | 2  | 3  | 2  |    |

Продолжение таблицы 1.1

| № Семейство                                                     | Номер квартала   |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|----|----|----|----|
|                                                                 | 1                | 2  | 3  | 4  | 5  |
|                                                                 | Количество видов |    |    |    |    |
| 36. Сем. Saxifragaceae — Камнеломковые                          | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 37. Сем. Rosaceae — Розовые                                     | 13               | 17 | 16 | 17 | 22 |
| 38. Сем. Fabaceae — Бобовые                                     | 14               | 13 | 20 | 13 | 13 |
| 39. Сем. Lythraceae — Дербенниковые                             | 1                | 1  |    |    |    |
| 40. Сем. Onagraceae — Ослинниковые<br>(Кипрейные)               | 5                | 7  | 7  | 6  | 7  |
| 41. Сем. Hippuridaceae — Хвостниковые                           | 1                | 1  |    |    |    |
| 42. Сем. Aceraceae — Кленовые                                   | 1                | 2  | 1  | 2  |    |
| 43. Сем. Oxalidaceae — Кислицевые                               | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 44. Сем. Geraniaceae — Гераниевые                               | 2                | 2  | 3  | 2  | 4  |
| 45. Сем. Balsaminaceae — Бальзаминовые                          | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 46. Сем. Polygalaceae — Истодовые                               | 2                | 2  |    | 2  |    |
| 47. Сем. Apiaceae (Umbelliferae) — Сель-<br>деревые (Зонтичные) | 6                | 6  | 11 | 9  | 11 |
| 48. Сем. Celastraceae — Древогубцевые                           | 1                | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 49. Сем. Rhamnaceae — Крушиновые                                | 1                | 1  | 1  | 2  | 2  |
| 50. Сем. Caprifoliaceae — Жимолостные                           | 3                | 4  | 4  | 4  | 4  |
| 51. Сем. Adoxaceae — Адоксовые                                  |                  |    |    | 1  | 1  |
| 52. Сем. Valerianaceae — Валериановые                           | 1                | 1  |    | 1  |    |
| 53. Сем. Dipsacaceae — Ворсянковые                              | 1                | 1  | 2  |    |    |
| 54. Сем. Menyanthaceae — Вахтовые                               | 1                | 1  | 1  |    |    |
| 55. Сем. Rubiaceae — Мареновые                                  | 5                | 6  | 9  | 10 | 7  |
| 56. Сем. Polemoniaceae — Синюховые                              | 1                | 1  | 2  | 2  | 1  |
| 57. Сем. Convolvulaceae — Вьюнковые                             | 1                |    | 1  |    |    |
| 58. Сем. Cuscutaceae — Повиликовые                              | 1                | 1  |    |    |    |
| 59. Сем. Boraginaceae — Бурачниковые                            | 2                | 3  | 3  | 6  | 5  |
| 60. Сем. Solanaceae — Пасленовые                                | 1                | 1  | 1  | 1  |    |
| 61. Сем. Scrophulariaceae — Норичниковые                        | 13               | 13 | 18 | 15 | 13 |

| № Семейство                                                  | Номер квартала   |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------|------------------|----|----|----|----|
|                                                              | 1                | 2  | 3  | 4  | 5  |
|                                                              | Количество видов |    |    |    |    |
| 62. Сем. Orobanchaceae — Заразиховые                         | 1                |    |    |    |    |
| 63. Сем. Lentibulariaceae — Пузырчатковые                    | 2                |    |    |    |    |
| 64. Сем. Plantaginaceae — Подорожниковые                     | 2                | 4  | 4  | 4  | 3  |
| 65. Сем. Lamiaceae (Labiatae) — Ясноткоцветные (Губоцветные) | 5                | 9  | 15 | 12 | 13 |
| 66. Сем. Campanulaceae — Колокольчиковые                     | 3                | 3  | 4  | 4  | 4  |
| 67. Сем. Asteraceae (Compositae) — Астровые (Сложноцветные)  | 22               | 34 | 44 | 23 | 33 |
| 68. Сем. Alismataceae — Частуховые                           | 1                |    | 1  |    |    |
| 69. Сем. Hydrocharitaceae — Водокрасовые                     | 1                | 1  |    |    |    |
| 70. Сем. Potamogetonaceae — Рдестовые                        | 5                | 2  |    |    |    |
| 71. Сем. Liliaceae — Лилейные                                | 3                | 3  | 3  | 3  | 4  |
| 72. Сем. Orchidaceae — Орхидные                              | 3                | 2  | 6  | 6  | 3  |
| 73. Сем. Juncaceae — Ситниковые                              | 1                | 4  | 6  | 1  | 4  |
| 74. Сем. Cyperaceae — Осоковые                               | 6                | 17 | 11 | 18 | 17 |
| 75. Сем. Poaceae (Gramineae) — Мятликовые (Злаковые)         | 22               | 28 | 33 | 28 | 28 |
| 76. Сем. Lemnaceae — Рясковые                                | 3                | 3  | 1  | 2  |    |
| 77. Сем. Sparganiaceae — Ежеголовниковые                     | 2                |    |    |    |    |
| 78. Сем. Typhaceae — Рогозовые                               | 1                | 1  | 1  |    |    |

## Приложение 2

Таблица 2.1

Описание двух геоботанических площадок  
(видовой состав растений)

| Название растений                                                 | Пло-<br>щад-<br>ка 1 | Пло-<br>щад-<br>ка 2 |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| <i>Dracocephalum thymiflorum</i><br>(Змееголовник тимьяноцветный) | г                    |                      |
| <i>Eriogonum podolicum</i> (Мелколепестник подольский)            | г                    |                      |
| <i>Galium album</i> (Подмаренник белый)                           | л                    | г                    |
| <i>Galium mollugo</i> (Подмаренник мелкий)                        | г                    |                      |
| <i>Leontodon autumnalis</i> (Кульбаба осенняя)                    | г                    | г                    |
| <i>Linaria renjans</i> (Льнянка обыкновенная)                     | л                    | л                    |
| <i>Melandrium album</i> (Дрема белая)                             | г                    | г                    |
| <i>Oberna dehen</i> (Оберна обыкновенная)                         | л                    |                      |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> (Бедренец камнеломка)                 | л                    | л                    |
| <i>Plantago lanceolata</i> (Подорожник ланцетолистный)            |                      | г                    |
| <i>Plantago media</i> (Подорожник средний)                        | л                    | л                    |
| <i>Potentilla arguta</i> (Лапчатка серебристая)                   | л                    | г                    |
| <i>Prunella vulgaris</i> (Черноголовка обыкновенная)              | г                    |                      |
| <i>Sedum acre</i> (Очиток едкий)                                  | л                    |                      |
| <i>Sisymbrium irio</i> (Гулявник Лезеля)                          |                      | г                    |
| <i>Solidago virgaurea</i> (Золотарник обыкновенный)               | г                    |                      |

*Приложение 2*

Окончание таблицы 2.1

| Название растений                                          | Пло-<br>щад-<br>ка 1 | Пло-<br>щад-<br>ка 2 |
|------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| <i>Taraxacum agg. officinale</i> (Одуванчик лекарственный) | 1                    | 1                    |
| <i>Urtica dioica</i> (Крапива двудомная)                   |                      | 1                    |
| <i>Bromopsis inermis</i> (Кострец безостый)                | 3                    | 4                    |
| <i>Calamagrostis epigeios</i> (Вейник наземный)            | 1                    |                      |
| <i>Poa angustifolia</i> (Мятлик узколистый)                | 3                    | 3                    |
| <i>Lathyrus sylvestris</i> (Чина лесная)                   | г                    |                      |
| <i>Medicago sativa</i> (Люцерна посевная)                  | 3                    | 3                    |
| <i>Melilotus officinalis</i> (Донник лекарственный)        | г                    |                      |
| <i>Achillea millefolium</i> (Тысячелистник обыкновенный)   | 1                    | 2                    |
| <i>Achillea nobilis</i> (Тысячелистник благородный)        | г                    |                      |
| <i>Artemisia absintium</i> (Полынь горькая)                | 1                    | 1                    |
| <i>Artemisia campestris</i> (Полынь равнинная)             | 2                    |                      |
| <i>Berteroa incana</i> (Икотник серо-зеленый)              | г                    | 1                    |
| <i>Centaurea scabiosa</i> (Василек шероховатый)            | 1                    | 1                    |
| <i>Cichorium intybus</i> (Цикорий обыкновенный)            | г                    | 1                    |
| <i>Convolvulus arvensis</i> (Вьюнок полевой)               | 1                    | 1                    |
| <i>Artemisia vulgare</i> (Полынь обыкновенная)             |                      | 1                    |
| <i>Melilotus albus</i> (Донник белый)                      |                      | г                    |
| <i>Dactylis glomerata</i> (Ежа сборная)                    |                      | 1                    |

*Примечание.* Приведены значения проективного покрытия, а именно:

5 — вид занимает от 3/4 площади площадки до 100%;

4 — от 1/2 до 3/4;

3 — от 1/4 до 1/2;

2 — от 1/10 до 1/4;

1 — меньше 1/10;

г — единичные особи.



## Об авторе Владимир Михайлович БАСОВ



Специалист в области экологии двукрылых насекомых. Доктор биологических наук, заведующий кафедрой биологии Елецкого государственного университета.

В. М. Басов — автор более 160 научных публикаций, в том числе монографий «Пестрокрылки (Diptera, Tephritidae) — как компоненты полевых агроэкосистем» (1999), «Экология мух рода *Urophora* (Diptera, Tephritidae) в условиях Среднего Поволжья и Предуралья» (2006). Им подготовлено свыше 10 учебно-методических пособий, которые используются в различных учебных заведениях: «Теория и практика экологического образования в сельской школе» (1994), «Дидактические основы развития экологического мышления» (2001), «Летний полевой практикум по экологии» (в соавт.) и др.

### Наше издательство предлагает следующие книги:



5161 ID 57694

НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА



9 785382 003146 >

Тел./факс: 7 (495) 135-42-16  
Тел./факс: 7 (495) 135-42-46



URSS

E-mail:  
[URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru)  
Каталог изданий  
в Интернете:  
<http://URSS.ru>

Любые отзывы о настоящем издании, а также обнаруженные опечатки присылайте по адресу [URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru). Ваши замечания и предложения будут учтены и отражены на web-странице этой книги в нашем интернет-магазине <http://URSS.ru>