

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Октябрьская средняя общеобразовательная школа»**

Рассмотрена НОУ
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

Принята НМС
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

Утверждаю
директор МБОУ «Октябрьская СОШ»

(Е.Л. Букреева)
Приказ от «30» августа 2024 г. № 143

**Рабочая программа
«Экология»**

11 класс

Рабочая программа по учебному предмету «Экология» для 11 класса соответствует Федеральной образовательной программе среднего общего образования.

Содержание учебного предмета

Введение

Введение. Экология-междисциплинарный комплекс наук.

Организмы и условия среды

Экологические факторы. Условия и ресурсы среды. Прямые и косвенные экологические факторы. Абиотические, биотические, антропогенные факторы. Экология видов-аутэкология.

Основные законы отношений организмов и условий среды. Закон оптимума. Закон индивидуальности экологии видов. Закон лимитирующего фактора. Приспособление организмов к условиям среды. Экологические группы видов: гидрофиты, ксерофиты, галофиты, сциофиты, гелиофиты.

Биологическое разнообразие. Факторы, определяющие биологическое разнообразие. Биологическая индикация.

Среды жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная. Организмы как среда обитания. Плотность среды. Экологические особенности среды.

Понятие о жизненной форме. Жизненные формы животных и растений.

Социальная экология и современный мир

Экологические кризисы в истории цивилизации. Экологическая катастрофа. Причины современного глобального экологического кризиса. Антропогенное влияние на биосферу. Третье тысячелетие: огромные успехи в глобальной экономике, социальный и экологический кризисы. От экологических кризисов и катастроф к устойчивому развитию. Основные виды воздействия человека на окружающую среду. Типы и основные виды источников загрязнения. Основные загрязнители окружающей среды. Мониторинг окружающей среды.

Общая характеристика экосистемы

Экосистема. Биотические и абиотические компоненты экосистемы. Биота. Детрит. Биокосное тело. Продуценты. Консументы. Редуценты. Почва как биокосное тело. Гумус. Разнообразие почв.

Потоки вещества и энергии в экосистеме. Пищевые цепи(пастбищные и детритные). Пищевые сети. Передача энергии в экосистеме. Биологическая продукция и запас биомассы в экосистеме. Экологическое равновесие.

Динамика экосистем

Естественные изменения экосистем. Обратимые изменения экосистемы: суточные, сезонные, годовые. Экологические сукцессии. Автогенные сукцессии. Антропогенные сукцессии.

Практическая работа «Изучение изменений сообщества простейших в водной среде»

Разнообразие экосистем

Естественные и антропогенные экосистемы. Автотрофные и гетеротрофные экосистемы. Особенности естественных фотоавтотрофных экосистем. Лесные экосистемы. Пресноводные экосистемы. Биом. Биомы суши. Биомы морских вод и побережий.

Практическая работа «Описание лесного растительного сообщества»

Экологические и социально- экономические факторы устойчивого развития

Экологические проблемы и охрана атмосферы. Последствия глобального потепления.

Лесные ресурсы. Типы лесных экосистем. Охрана и рациональное использование лесов. Почвенные ресурсы. Охрана и использование недр. Проблема опустынивания и ее решение в России.

Твердые бытовые отходы. Мусоросжигание. Складирование. Рециклинг. Компостирование. Способы уменьшения загрязнения почв бытовыми отходами.

Водные ресурсы России, их рациональное использование и охрана. Загрязнение воды.

Биологическое разнообразие России. Особо охраняемые природные территории России. Экономическое, экологическое, эстетическое значение биоразнообразия.

Урбанизация. Урбосистема. Демографические проблемы и устойчивое развитие.

Качество окружающей среды и системы жизнеобеспечения

Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения. Пути обеспечения экологической безопасности. Здоровье человека.

Транспорт как источник экологических проблем. Виды транспорта. Пути решения транспортной проблемы в крупных населенных пунктах.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Освоение учебного предмета «Экология» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историкокультурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Гражданское воспитание:

- готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

Духовно-нравственное воспитание:

- готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

Эстетическое воспитание:

- понимание роли экологии в формировании эстетической культуры личности.

Ценности научного познания:

- ориентация на современную систему научных представлений об основных экологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

- понимание роли экологической науки в формировании научного мировоззрения;
- развитие научной любознательности, интереса к экологии, навыков исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;

- соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;
- сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

Экологическое воспитание:

- ориентация на применение экологических знаний при решении задач в области окружающей среды;
- осознание экологических проблем и путей их решения;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- адекватная оценка изменяющихся условий;
- принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации;
- планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- с учётом предложенной экологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

- самостоятельно выбирать способ решения учебной экологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе экологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной экологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую и экологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность экологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;
- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические и экологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной экологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.

Принятие себя и других:

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по экологии к концу обучения *в 11 классе:*

- использовать понятие «экологическая культура» для объяснения экологических связей в системе «человечество — природа» и достижения устойчивого развития общества и природы;
- определять разумные потребности человека при использовании продуктов и товаров отдельными людьми и сообществами;
- анализировать влияние социально-экономических процессов на состояние природной среды;
- анализировать маркировку товаров и продуктов питания, экологические сертификаты с целью получения информации для обеспечения безопасности жизнедеятельности, энерго- и ресурсосбережения;
- использовать местные, региональные и государственные экологические нормативные акты и законы для реализации своих гражданских прав и выполнения обязанностей в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;
- понимать взаимосвязь экологического и экономического ущерба и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды;
- анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случаев экологического правонарушения;
- оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы их сокращения и утилизации в конкретных ситуациях;
- извлекать и анализировать информацию с сайтов геоинформационных систем и компьютерных программ экологического мониторинга для характеристики экологической обстановки конкретной территории;
- выявлять причины, приводящие к возникновению локальных, региональных и глобальных экологических проблем
- анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;
- прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;
- моделировать поля концентрации загрязняющих веществ от производственных и бытовых объектов;
- разрабатывать меры, предотвращающие экологические правонарушения;
- выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей;
- делать прогнозы развития природных систем и комплексов в результате изменения их компонентов ;

- выделять наиболее важные экологические, социально-экономические проблемы;
- давать научное объяснение процессам, явлениям, закономерностям, протекающим в географической оболочке;
- понимать и характеризовать причины возникновения процессов и явлений, влияющих на безопасность окружающей среды;
- раскрывать сущность интеграционных процессов в мировом сообществе;
- прогнозировать и оценивать изменения политической карты мира под влиянием международных отношений;
- оценивать геополитические риски, вызванные социально-экономическими и геоэкологическими процессами, происходящими в мире;
- давать оценку международной деятельности, направленной на решение глобальных проблем человечества.

Тематическое планирование

№ урока	Наименование разделов, тем, тем уроков	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
Введение (1 час)				<ul style="list-style-type: none"> • формировать интерес к природе и природным явлениям; • активизировать неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; • ознакомить и реализовать соблюдение «Правил внутреннего распорядка учащихся», взаимоконтроль и самоконтроль учащихся.
1	Экология- междисциплинарный комплекс наук	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5941/start/46724/	
Организм и условия среды(5 часов)				<ul style="list-style-type: none"> • формирование умения применять полученные знания для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; • развивать активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; • продемонстрировать готовность к участию в практической деятельности экологической направленности;
2	Отношения между организмами и окружающей средой	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1019/	
3	Адаптация у растений и животных	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1593/start/	
4	Биологическое разнообразие. Биологическая индикация	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/60/	
5	Среды жизни	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/459/	
6	Жизненные формы и жизненные стратегии	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5359/start/270999/	
Социальная экология и современный мир (7часов)				<ul style="list-style-type: none"> • создавать ситуацию успеха на уроках; • формировать умение выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); • использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; • оценивать достоверность информации;
7	Экологические кризисы в истории цивилизации	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5945/start/32222/	
8	Антропогенное влияние на биосферу	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3555/start/32454/	
9	Третье тысячелетие: огромные успехи в	1	РЭШ	

	глобальной экономике, социальный и экологический кризисы		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4857/start/67182/	<ul style="list-style-type: none"> • организовывать групповую работу и работу в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; • формировать умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; • организовывать оценку надежности информации по критериям, предложенным педагогом;
10	От экологических кризисов и катастроф к устойчивому развитию	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3565/start/67290/	
11	Основные виды воздействия человека на окружающую среду	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5946/start/68590/	
12	Типы и основные виды источников загрязнения	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5948/start/68653/	
13	Мониторинг окружающей среды	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3624/start/68733/	
Общая характеристика экосистемы (4 часа)				<ul style="list-style-type: none"> • формировать умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; • реализовывать использование научно-популярных передач и лекций, видеоконференций, онлайн-уроков; • формировать уважение к труду и результатам трудовой деятельности; • реализовывать участие в практической деятельности экологической направленности; • организовывать овладение основными навыками исследовательской деятельности; • демонстрировать быть готовым действовать в отсутствие гарантии успеха;
14	Состав экосистемы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cf684	
15	Почва	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cedba	
16	Потоки вещества и энергии в экосистеме	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cf684	
17	Биологическая продукция и запас биомассы в экосистеме. Экологическое равновесие.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cf684	
Динамика экосистем (3 часа)				<ul style="list-style-type: none"> • стимулировать познавательную мотивацию школьников посредством игровой и конкурсной деятельности; • формировать умение учащихся публично
18	Естественные изменения экосистем	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d695c	
19	Антропогенные сукцессии	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d695c	

20	Практическая работа «Изучение изменений сообщества простейших в водной среде»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d695c	представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); <ul style="list-style-type: none"> • формировать умение формулировать вопросы о состоянии ситуации, объекта; • организовывать групповую работу и работу в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; • формировать умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
Разнообразие экосистем (5 часов)				<ul style="list-style-type: none"> • формирование умения применять полученные знания для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; • развивать активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; • демонстрировать готовность к участию в практической деятельности экологической направленности;
21	Классификация экосистем	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5501/start/119075/	
22	Особенности естественных фотоавтотрофных наземных и пресноводных экосистем	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5501/start/119075/	
23	Биомы суши	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/540/	
24	Биомы морских вод и прибрежий	1	ЗЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/541/	
25	Практическая работа «Описание лесного растительного сообщества»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d67ea	
Экологические и социально-экономические факторы устойчивого развития(7 часов)				<ul style="list-style-type: none"> • формировать ориентацию на применение знаний для решения задач в области окружающей среды; • развивать готовность к участию в практической деятельности экологической направленности;
26	Экологические проблемы и охрана атмосферы	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5915/start/11775/	
27	Лесные ресурсы. Охрана и рациональное использование лесов	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3606/start/67577/	

28	Почвенные ресурсы. Охрана и использование недр. Проблема опустынивания и ее решение в России.	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5916/start/11922/	<ul style="list-style-type: none"> • формирование умения применять полученные знания для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; • развивать активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; • демонстрировать готовность к участию в практической деятельности экологической направленности
29	Твердые бытовые отходы. Способы уменьшения загрязнения почв бытовыми отходами.	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5917/start/12224/	
30	Водные ресурсы России, их рациональное использование и охрана.	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4978/start/12309/	
31	Биологическое разнообразие России. Особо охраняемые природные территории России	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5918/start/77837/	
32	Урбанизация. Демографические проблемы и устойчивое развитие	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5919/start/77860/	
Качество окружающей среды и системы жизнеобеспечения(2 часа)				<ul style="list-style-type: none"> • формирование умения применять полученные знания для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; • развивать активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; • демонстрировать готовность к участию в практической деятельности экологической направленности;
33	Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения. Здоровье человека.	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5920/start/77906/	
34	Транспорт как источник экологических проблем. Пути решения транспортной проблемы в крупных населенных пунктах	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4980/start/78010/	
	Итого	34		

Учебно-методическое обеспечение

Для учителя

1. О. Н. Пономарева, Н. М. Чернова. Методическое пособие к учебнику под редакцией Н. М. Черновой «Основы экологии». М., «Дрофа», 2010г.
2. О. П. Дудкина. Основы экологии: 10 класс: Поурочные планы по учебнику Н.М.Черновой, В.М.Галушина, В.М.Константинова. М., «Учитель», 2007г.
3. И. А. Жигарев, О. Н. Пономарева, Н. М. Чернова. Основы экологии. 10 (11) класс. Сборник заданий, упражнений и практических работ. М., «Дрофа», 2007г.
4. Сборник нормативных документов. Биология \ составитель Э.Д. Днепров, А. Г. Аркадьев. – М.; Дрофа, 2006
5. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии. – М.; «Оникс 21 век», - 2005
6. А.В. Пименов. Уроки биологии в 10 – 11 классах, развёрнутое планирование (в 2 частях. – Ярославль, - Академия развития, 2006
7. Медников Б.М. Аксиомы биологии. – М.: Знание, 1982
8. Общая биология. 10-11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.А. Каменский, А.Е. Криксунов, В.В. Пасечник. – М.: Дрофа, 2005. – 367 с.
9. Захаров В.Б, Мамонтов С.Г., Сонин Н.И. Общая биология. 10-11 кл. - М.: Дрофа, 2005.
10. Сивоглазов В.И., Пасечник В.В. Биология: Программы элективных курсов: 10-11 классы: Профильное обучение - М: Дрофа, 2005 - 128 с.
11. Спрыгин С.Ф. Биология: Подготовка к ЕГЭ: Учебно-методическое пособие - Саратов: Лицей, 2005. - 128 с.
12. Батуев А.С., Гуленкова М.А., Еленевский А.Г. и др. Биология: Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. - М: Дрофа, 2004.
13. Валовая М.А., Соколова Н.А., Каменский А.А. Биология: Полный курс общеобразовательной средней школы: Учебное пособие для школьников и абитуриентов - М: Экзамен, 2002. - 448 с.
14. А.А.Акулов, А.В.Клинов, К.А.Князев. Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий в школе естественнонаучного профиля// ВНИК на базе ПГУ. Биология. – Пермь: Изд-во ПРИПИТ, 2004.
15. А.А.Акулов, А.В.Клинов, К.А.Князев. Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий в цикле естественнонаучных дисциплин в общеобразовательной школе// ВНИК под научным руководством Е.К. Хеннера. - Пермь: Изд-во ПРИПИТ, 2004.
16. Айла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. В 3-х томах. – М.: Мир, 1987.
17. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Гущина Э. В. Экологический практикум школьника: Учеб. пособие для учащихся (Элективный курс для старшей профильной школы). - Самара: Федоров: Учебная литература, 2005. - 304 с.
18. Анастасова Л.П. Самостоятельная работа учащихся по общей биологии: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 175с.
19. Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Фуралев В.А. Общая биология: Учебник для 10-го класса средней школы. Ч. 2. – М.: МИРОС, 1999.
20. Биология: Общие закономерности: книга для учителя / Сивоглазов В.И., Сухова Т.А., Козлова Т.А. – М.: Издательский дом “ГЕНЖЕР”, 1999. – 184с.

Multimedia – поддержка курса экология

- <http://school-collection.edu.ru/catalog/search> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- www.ecoculture.ru - Сайт экологического просвещения
- www.ecocommunity.ru - Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России.

Для ученика

1. Биология. 11 класс. Базовый уровень/ Пасечник В. В., Каменский А. А., Рубцов А. М. и др. / Под ред. Пасечника В. В. - М.: Акционерное общество «Издательство «Просвещение», 2021.

Контрольно-измерительные материалы

Задания в форме экологических задач

1. Почему численность промысловых растительноядных рыб может резко сократиться при уничтожении в водоеме хищных рыб?

Пояснение.

- 1) Уничтожение хищников приведет сначала к увеличению численности растительноядных рыб.
- 2) Из-за этого между ними усиливается конкуренция.
- 3) Быстро распространяются заболевания, что приводит к сокращению их численности.

2. Какие изменения биотических факторов могут привести к увеличению численности популяции слизня, обитающего в лесу?

Пояснение.

- 1) Увеличение численности растений;
 - 2) сокращение численности хищников — жаб, ежей;
 - 3) сокращение численности болезнетворных микроорганизмов, паразитов.
- 3.** Что произойдет в биоценозе смешанного леса, если из него исчезнут все виды насекомых?

Пояснение.

- 1) Насекомоядные птицы останутся без корма.
- 2) Резко снизится численность насекомоядных, а затем и хищных птиц.
- 3) Резко упадет плодовитость насекомоопыляемых растений.
- 4) Нарушится пищевая цепь в ряду продуценты — консументы 2-го — 3-го порядков.

4. Каковы основные факторы-ограничители для растений, для животных, микроорганизмов?

Пояснение.

- 1) Для растений: нехватка света, воды, минеральных солей, углекислого газа.
- 2) Для животных: нехватка пищевых ресурсов, воды, неблагоприятные климатические условия, паразиты, враги (конкуренты, хищники).
- 3) Для микроорганизмов: нехватка пищевых ресурсов, неблагоприятные условия (температурный, водный, газовый режим, химические вещества (антибиотики для бактерий- паразитов).

5. Почему существуют редкие и исчезающие виды, если любой организм способен к беспредельному росту численности?

Пояснение.

- 1) Действуют факторы — ограничители, которые не позволяют восстановить их численность.
- 2) Хозяйственная деятельность человека ставит под угрозу существование многих видов.
- 3) Изменение среды обитания.

6. Почему сильное «цветение» воды часто приводит к замору рыбы и гибели других обитателей водоема?

Пояснение.

- 1) После быстрого размножения растения отмирают, и при гниении используется кислород водоема.
- 2) Это приводит к кислородному голоданию и гибели его обитателей.

3) Некоторые сине-зеленые водоросли выделяют ядовитые вещества при бескислородном разложении органических веществ: выделяются метан, аммиак, сероводород, которые губительны для всех обитателей.

7. Какие организмы с какими могут в природе вступить в симбиоз: пчела, подберезовик, актиния, дуб, береза, рак-отшельник, осина, сойка, клевер, подосиновик, липа, клубеньковые бактерии?

Пояснение.

- 1) Пчела — липа,
- 2) подберезовик — береза,
- 3) актиния — рак-отшельник,
- 4) осина — подосиновик,
- 5) сойка — дуб,
- 6) клевер — клубеньковые бактерии.

8. Какие ресурсы относятся к исчерпаемым и невозобновимым?

Пояснение.

- 1) Нефть,
- 2) природный газ,
- 3) уголь,
- 4) разные виды руд (железные, медные, полиметаллические и другое).

Примечание.

Невозобновимыми числятся ресурсы земных недр. Строго говоря, многие из них могут возобновляться в ходе геологических циклов, но длительность этих циклов, определяемая сотнями миллионов лет, несоизмерима с этапами развития общества и скоростью расходования минеральных ресурсов. К невозобновимым ресурсам относятся: полезные ископаемые, топливо, металлическое минеральное сырье, неметаллическое минеральное сырье.

Невозобновимые энергоресурсы: Нефть, Природный газ, Уголь, Реакция ядерного деления и т. д.

9. Почему вредители обитают больше на старых, больных деревьях сосны?

Пояснение.

- 1) На молодых деревьях выделяется много смолы,
- 2) в составе смолы есть скипидар, отпугивающий вредителей.
- 3) Старые деревья являются более удобным убежищем.

10. Зная правило 10 процентов (правило экологической пирамиды), рассчитайте сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150 тонн? (пищевая цепь: фитопланктон---зоопланктон---кит)

Пояснение.

$150\ 000 \times 10 \times 10 = 15\ 000\ 000$ кг (15 000 тонн)

11. Если в лесу на площади 1 га взвесить отдельно все растения, всех животных по отдельности (насекомых, земноводных, рептилий, птиц, млекопитающих), то представители какой группы суммарно будут самыми тяжелыми и самыми легкими?

Пояснение.

- 1) Исходя из закона пирамиды биомасс,

- 2) самыми тяжелыми будут растения,
- 3) самыми легкими — хищные позвоночные (т. е. те кто находится на последних звеньях цепей питания).

12. Какие экологические проблемы можно считать глобальными для человечества?

Пояснение.

- 1) Увеличение численности населения Земли,
- 2) загрязнение Мирового океана,
- 3) аварии на АЭС,
- 4) «озоновые дыры»,
- 5) загрязнение атмосферы, парниковый эффект (изменение климата планеты),
- 6) сведение лесов (особенно тропических),
- 7) опустынивание,
- 8) сокращение энергетических ресурсов.

13. Какие преимущества и недостатки имеют альтернативные источники энергии — солнечная, ветровая, энергия приливов и отливов, электрическая?

Пояснение.

- 1) Преимущества: они бесплатные, нескончаемые, не наносят вреда окружающей природе.
- 2) Недостатки: не могут удовлетворить все энергетические потребности,
- 3) не на всех территориях их можно использовать, так как зависят от климата и местности.

14. Зимой на дорогах используют соль, чтобы не было гололеда. К каким изменениям в водоемах и почве это приводит?

Пояснение.

- 1) Соль смывается с дорог в водоемы и в почву,
- 2) из-за увеличения их засоления растения и почвенные организмы обезвоживаются, что приводит к их гибели.
- 3) Почвы и водоемы становятся безжизненными.

15. Нефть нерастворима в воде и слаботоксична. Почему же загрязнение вод нефтепродуктами считается одним из самых опасных?

Пояснение.

- 1) Тонкая нефтяная пленка препятствует газообмену между водой и атмосферой,
- 2) из-за кислородного голодания страдают все обитатели водоема, особенно обитающие на поверхности (или, вызывает гибель планктона, и других организмов, обитающих в толще воды; или, перестаёт размножаться планктон – основной продукт питания морских обитателей;
- 3) Покрывая перья водоплавающих птиц, она препятствует полету, птицы погибают.
-оседая на дно водоёма приводит к гибели бентосных организмов

16. В чем преимущество замкнутых технологий по сравнению с самыми совершенными очистными сооружениями?

Пояснение.

- 1) Самые совершенные очистные сооружения до конца не могут очистить канализационные и промышленные стоки вод.
- 2) В замкнутых технологиях вода, используемая в производстве, не попадает в окружающую среду,
- 3) поэтому не загрязняет ее.

17. Сплав деревьев по рекам экономически очень выгоден (не надо строить дороги, тратить топливо на транспортировку). Объясните, почему экологи против такой транспортировки, особенно, если деревья не связаны в плоты, а сплавляются поодиночке?

Пояснение.

1) При такой транспортировке часть деревьев тонет, загромождает берега, оседает на излучинах рек, на дно реки попадает большое количество коры и частей бревен.

2) Затонувшие деревья гниют с потреблением большого количества кислорода и выделением разных ядовитых веществ.

3) Это приводит к массовой гибели рыб и других обитателей (особенно в летнее время).

18. Почему сбор металлолома и макулатуры считается важным природоохранным мероприятием?

Пояснение.

1) Вторичное использование сырья уменьшает изъятие его из природы,

2) в результате снижается отрицательное влияние на природу, связанное с добычей сырья, экономится само сырье, энергия, человеческий труд,

3) уменьшается загрязнение окружающей среды отходами.

19. Ученые считают, что перевыпас скота, частые пожары в степных и полупустынных районах Земли служат основной причиной опустынивания этих территорий. Объясните, почему?

Пояснение.

1) Частые пожары уничтожают растительный покров, а органические и минеральные вещества почвы переходят в газообразное состояние и уносятся с ветром, а это обедняет почву.

2) При перевыпасе скота растения не успевают возобновляться и оголяется почва. Эти территории расширяются, усиливается водная и ветровая эрозия.

3) Открытые территории быстрее нагреваются, усиливается испарение, что истощает подземные воды и увеличивает засоление почвы. На открытых территориях изменяется направление воздушных масс, уменьшаются осадки, ускоряется процесс опустынивания.

20. Близкородственные виды часто обитают вместе, хотя принято считать, что между ними существует наиболее сильная конкуренция. Объясните, почему в этих случаях не происходит полного вытеснения одним видом другого. Противоречит ли это правилу конкурентного исключения?

Пояснение.

1) Вытеснения не происходит по следующим причинам: близкие виды занимают разные экологические ниши в одном и том же сообществе (разная пища, способ добывания корма, активность в разное время суток);

2) избыток ресурса;

3) ограничивается численность более сильного конкурента третьим видом;

4) условия среды создают равновесие из-за того, что становятся благоприятными то для одного, то для другого. Поэтому отсутствие полного вытеснения не противоречит правилу конкурентного исключения.

21. Какие факторы способствуют регуляции численности волков в экосистеме?

Пояснение.

1) Антропогенные факторы: отстрел, в том числе браконьерство; уничтожение лесов.

2) Биотический фактор: недостаток травоядных (пищи), болезнетворные организмы, внутривидовая и межвидовая конкуренция.

Примечание.

3) Абиотический фактор: глубина снежного покрова зимой.

22. Каковы причины появления влажного смога в крупных городах?

Пояснение.

1) Влажный смог — это сочетание тумана с примесью дыма и газовых отходов производства.

2) Причина влажная безветренная погода.

ИЛИ, смог наблюдается обычно слабым ветре или штиле. ИЛИ, чаще всего образуются в безветренные ночи зимой иногда и днём.

3) В результате интенсивного излучения тепла земной поверхностью, приводит к охлаждению как её самой, так и прилегающего слоя воздуха содержащего большой процент загрязняющих веществ, пыли и дыма.

23. Для борьбы с насекомыми — вредителями человек применяет химические вещества. Объясните, как может измениться жизнь дубравы в случае, если в ней химическим методом будут уничтожены все растительноядные насекомые.

Пояснение.

1) Растительноядные насекомые в большинстве являются опылителями, их уничтожение приведет к резкому сокращению численности насекомоопыляемых растений.

2) Это может привести к сокращению численности или исчезновению консументов 2-го порядка (насекомоядных).

3) Химические вещества, попавшие в почву могут привести к нарушению жизнедеятельности растений, гибели почвенной микрофлоры и фауны. Все это может привести к серьезным нарушениям экологического равновесия и даже к гибели дубравы.

24. В результате лесного пожара выгорела часть елового леса. Объясните, как будет происходить его самовосстановление.

Пояснение.

1) Первыми развиваются травянистые светолюбивые растения.

2) Потом появляются всходы березы, осины, сосны, семена которых попали с помощью ветра, образуется мелколиственный лес.

3) Под пологом светолюбивых деревьев развиваются теневыносливые ели, которые впоследствии полностью вытесняют другие виды деревьев.

25. Что служит основой формирования разнообразных сетей питания в экосистемах?

Пояснение.

1) Сеть питания образуется из многообразия взаимосвязанных цепей питания,

2) в основе ее разнообразия лежит разнообразие видов,

3) наличие среди них продуцентов, консументов, редуцентов и разнообразие их пищи (широкая пищевая специализация).

26. Каковы свойства биогеоценоза?

Пояснение.

1) Биогеоценоз — открытая, саморегулирующаяся система, обладающая устойчивостью, способная к обмену веществ и энергии.

2) Биогеоценоз — часть биосферы. Она состоит из абиотической и биотической составляющей, характеризуется, продуктивностью, биомассой, плотностью популяций, его составляющих, разнообразием видов.

3) Живыми компонентами биогеоценоза являются продуценты, консументы и редуценты, благодаря которым в нем происходит непрерывный круговорот веществ и превращения энергии.

27. Чем отличается наземно-воздушная среда от водной?

Пояснение.

- 1) В наземно-воздушной среде больше кислорода,
- 2) в ней могут произойти колебания температур в широких пределах,
- 3) в ней меньшая плотность и больше освещенность.

28. Почему в наземной пищевой цепи от звена к звену, как правило, уменьшается биомасса?

Пояснение.

- 1) Пищевая цепь включает в себя продуцентов, консументов и редуцентов.
- 2) В каждом звене большая часть органического вещества (примерно 90%) расщепляется до неорганических веществ, и они выделяются в окружающую среду.
- 3) Выделенная при этом энергия тратится на жизнедеятельность, превращается в тепловую энергию и рассеивается в окружающую среду.

Таким образом, от звена к звену уменьшается биомасса. Эта закономерность называется правилом 10% или правилом экологической пирамиды.

29. В. И. Вернадский писал: «На земной поверхности нет химической силы более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом». Объясните, какие изменения произошли в литосфере благодаря жизнедеятельности живых организмов?

Пояснение.

- 1) Образование почвы,
- 2) разрушение горных пород (например, лишайниками, которые выделяют органические кислоты),
- 3) формирование ряда полезных ископаемых (например, каменного и бурого угля, железосодержащих руд, торфа, известняка и др.).

30. Задание 26 № 11208

Составьте пищевую цепь и определите консумента 2-го порядка, используя всех названных представителей: ястреб, цветки яблони, большая синица, жук яблонный цветоед.

Пояснение.

- 1) Цветки яблони → жук яблонный цветоед → большая синица → ястреб.
- 2) Консумент 2-го порядка — большая синица.

31. В чем проявляется взаимосвязь продуцентов и редуцентов, входящих в состав любой экосистемы?

Пояснение.

- 1) Продуценты создают органические вещества из неорганических,
- 2) редуценты используют органические остатки и минерализуют их.
- 3) Продуценты используют минеральные вещества.

32. Почему в нижних слоях атмосферы в настоящее время сокращается концентрация кислорода?

Пояснение.

- 1) Это происходит потому, что сокращается площадь растительного покрова Земли из-за вырубki лесов,
- 2) происходит гибель фитопланктона Мирового океана вследствие его загрязнения,
- 3) увеличивается потребление кислорода при сгорании топлива (автотранспорта, промышленности и др.).

33. Какие факторы влияют на самоочищение водоема?

Пояснение.

- 1) Содержание кислорода (чем его больше, тем быстрее разлагается мертвая органика),
- 2) скорость течения (чем быстрее течение, тем больше кислорода в воде),
- 3) наличие животных, питающихся путем фильтрации воды (двустворчатые моллюски).

34. Луга, произрастающие в лесной зоне и предоставленные сами себе, быстро зарастают лесом. Однако в местах постоянного ведения сельского хозяйства этого не происходит. Почему?

Пояснение.

- 1) В местах ведения сельского хозяйства почва вытаптывается,
- 2) уплотняется,
- 3) подрост деревьев уничтожается.

35. Как можно защитить урожай культурных растений от вредителей без использования ядохимикатов?

Пояснение.

- 1) С помощью биологических методов борьбы: использование паразитов и хищников вредителей (наездников, бактерий и вирусов, птиц, стрекоз, муравьев, божьих коровок).
- 2) Выпуск на природу стерильных (т. е. бесплодных) самцов вредителей (самки после спаривания не дают потомство).
- 3) Выведение устойчивых к вредителям сортов растений.
- 4) Отпугивание зерноядных птиц, распашка нор грызунов.

36. В пищевые цепи природных биогеоценозов включены продуценты, консументы и редуценты. Какую роль играют организмы этих групп в круговороте веществ и превращении энергии?

Пояснение.

- 1) Продуценты — производят органические вещества из неорганических в ходе фотосинтеза или хемосинтеза. В них заключена энергия, необходимая для жизнедеятельности остальных организмов. К ним относятся растения, сине-зеленые бактерии и хемосинтезирующие бактерии.
- 2) Консументы — потребляют готовые органические вещества, но не доводят их до минерализации.
- 3) Редуценты — в ходе жизнедеятельности превращают органические остатки до минеральных и замыкают круговорот веществ. Выделенную при этом энергию они используют для жизнедеятельности.

37. Чем определяется устойчивость естественных экосистем?

Пояснение.

- 1) Количеством видов,
- 2) количеством звеньев в пищевых цепях и их сложным переплетением,
- 3) саморегуляцией и самовозобновлением.

38. В результате вулканической деятельности в океане образовался остров. Объясните последовательность формирования экосистемы на недавно образовавшемся участке суши.

Пояснение.

- 1) Первыми поселяются микроорганизмы и лишайники, которые обеспечивают образование почвы;
- 2) на почве поселяются растения, споры или семена которых заносятся ветром или водой;
- 3) по мере развития растительности в экосистеме появляются животные, в первую очередь членистоногие и птицы.

39. Почему видовой состав кукурузного поля значительно беднее, чем леса?

Пояснение.

1) В агроэкосистеме (кукурузное поле) небольшое биоразнообразие, т.к. продуцент представлен монокультурой и ограниченным числом сорных растений.

2) Несбалансированный круговорот веществ.

3) Непродолжительные сроки существования .

40. Почему в агроэкосистеме короткие цепи питания?

Пояснение.

1) В агроэкосистеме небольшое биоразнообразие (чаще всего продуцент представлен монокультурой).

2) Несбалансированный круговорот веществ (*или*, изымается человеком продукция, истощается почва).

3) Непродолжительные сроки существования.

41. Каковы причины смены биогеоценозов?

Пояснение.

1) Изменение организмами среды обитания,

2) деятельность человека.

3) Природные катаклизмы.

42. Клевер произрастает на лугу, опыляется шмелями. Какие биотические факторы могут привести к сокращению численности популяции клевера?

Пояснение.

1) Биотические факторы — факторы живой природы уменьшение численности шмелей;

2) увеличение численности растительноядных животных;

3) размножение растений — конкурентов (злаков и др.).

43. Муха-осовидка сходна по окраске и форме тела с осой. Назовите тип ее защитного приспособления, объясните его значение и относительный характер приспособления.

Пояснение.

1) Тип приспособления, когда незащищенный организм приобретает признаки защищенного организма называется мимикрия.

2) Сходство с осой предупреждает возможного хищника об опасности быть ужаленным.

3) Но эта защита не дает полной гарантии выживания, так как молодые птицы, у которых не выработался рефлекс на осу, могут ее съесть.

44. Почему экосистему смешанного леса считают более устойчивой, чем экосистему елового леса?

Пояснение.

Элементы ответа:

1) в смешанном лесу больше видов, чем в еловом;

2) в смешанном лесу цепи питания более длинные и разветвлённые, чем в еловом;

3) в смешанном лесу ярусов больше, чем в еловом.

45. Почему в пищевых цепях от организмов первого трофического уровня к организмам второго уровня переходит только около 10% вещества и запасенной в нём энергии?

Пояснение.

1. Часть вещества и энергия идет на построение новых клеток, т. е. на прирост.
2. Вещества и энергия тратится на собственные процессы жизнедеятельности (расходуется на обеспечение энергетического обмена или на дыхание).
3. Часть уходит с неперевааренными остатками (растительная пища энергетически менее ценна, так как в ней содержится большое количество целлюлозы и древесины, не перевариваемых большинством животных),
или как вариант — Часть просто не усваивается, например нет в организме ферментов, которые переваривали бы все вещества.

46. К каким отрицательным последствиям приводит применение в сельском хозяйстве гербицидов – химических веществ для борьбы с сорняками? Укажите не менее трёх последствий.

Пояснение.

1. Уничтожаются насекомые, консументы первого порядка.
2. Уменьшается количество птиц, консументов второго порядка.
3. Все это приведет к уменьшению растительности.
4. Уменьшение видов приводит к уменьшению устойчивости экосистемы.

47. Почему антропогенное влияние на биосферу вызывает серьёзные опасения у учёных и общественных деятелей? Приведите не менее трёх аргументов.

Пояснение.

1. Промышленные отходы загрязняют воздушную и водную среды.
2. Неэффективное земледелие разрушает почвенный покров, увеличивает посевные площади.
3. Хозяйственная деятельность, браконьерство ведут к уменьшению биологического разнообразия растительного и животного мира

48. В результате длительного применения ядохимикатов на полях иногда наблюдается резкий рост численности вредителей. Укажите не менее трёх причин, способствующих увеличению их численности.

Пояснение.

- 1) Длительное применение ядохимикатов приводит к тому, что погибают хищники, питающиеся этими насекомыми, поскольку в конце пищевой цепи накапливается высокая концентрация ядохимикатов.
- 2) Воздействие ядохимикатов приводит к выживанию особей на которых яд не действует, следовательно выживут и дадут потомство, у которых мутация они не восприимчивы к яду.
- 3) Насекомые, приобретшие устойчивость к ядохимикату, находятся в очень хороших условиях (обилие пищи, отсутствие конкурентов и хищников), поэтому происходит резкий рост их численности.

49. Что служит основой устойчивости экосистем? Укажите не менее трёх причин их устойчивости.

Пояснение.

- 1) Биологическое разнообразие, разнообразие пищевых сетей
- 2) Замкнутый (полный круговорот веществ), наличие всех компонентов (продуцентов, консументов, редуцентов)
- 3) Саморегуляция (за счет биотических связей количество всех видов поддерживается на постоянном уровне)

50. Укажите не менее трёх характерных особенностей, отличающих пионерные экосистемы от климаксных (устойчивых).

Пояснение.

1) Небольшое количество видов.

2) Неразветвлённые пищевые цепи и малое их количество.

3) Преобладание видов с R-стратегией ИЛИ Преобладание видов с высоким репродуктивным потенциалом и косвенной заботой о потомстве