Приложение к ООП СОО МБОУ «СОШ №12»



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**УЧЕБНОГО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

# С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕНТРА «ТОЧКА РОСТА»

**«ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОЛОГИИ»**

(10 КЛАСС)

срок освоения: 1 год (естественнонаучное направление)

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Актуальность.** Все больше и больше людей в мире задумываются о взаимоотношениях человека и природы. По образному выражению Морриса Стренга, Генерального секретаря Конференции ООН по окружающей среде и устойчивому развитию, «или будет спасен весь мир, или погибнет вся цивилизация». Только люди с новым взглядом на окружающий мир, с новой системой ценностей смогут обеспечить последующее развитие цивилизации.

Программа построена на основе общенациональных ценностей российского общества: природа, здоровье, экологическая культура и направлена на развитие мотивации и готовности к повышению своей экологической грамотности; способности обнаруживать экологические проблемы в повседневной жизни; осознанно придерживаться здорового и экологически безопасного образа жизни, ценить природу как источник духовного развития, красоты, здоровья и материального благополучия.

В настоящее время назрела необходимость усиления практической направленности экологического воспитания школьников, привлечения их к реальным мероприятиям по сохранению родной природы. Деятельностным средством формирования у обучающихся экологической грамотности и основ экологической культуры выступает развитие у них экологического мышления, рефлексивно-оценочных действий по определению личностного смысла ценностей природы, здоровья, экологической безопасности; способов экологически ориентированной проектной деятельности; готовности к общественной деятельности экологической направленности.

Экологическое образование во внеурочной деятельности представляет собой форму учебной деятельности обучающихся, реализующую системно-деятельностный подход в разнообразных личностно и социально значимых учебно-проектных и социально- практических ситуациях с экологической тематикой.

Поэтому данная программа является актуальной и педагогически **целесообразна.** Программа обладает рядом преимуществ. Она не связана рамками учебных программ, осуществляется в различных условиях, вариативна.

Содержание программы ориентировано на формирование человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества.

**Цель**: расширение знаний в области биологии и экологии, развитие у школьников системного экологического мышления и приобретение ими практических навыков экологического мониторинга как основы экологической культуры личности.

## Задачи курса:

* формирование системы представлений об окружающей среде как экологической системе, причинно-следственных связях между человеческой деятельностью и экологическими проблемами разного уровня;
* формирование представлений об экологических проблемах нашего региона, мерах охраны и воспроизводства природных ресурсов, рационального природопользования;
* формирование у школьников компетенций комплексной оценки и прогноза изменений состояния природной среды под влиянием естественных и антропогенных факторов;
* формирование учебно-познавательных компетенций (навыки целеполагания, планирования, анализа, самооценки деятельности, добывание знаний непосредственно из реальности);
* формирование коммуникативных компетенций (умение представлять себя и результаты своей работы устно и письменно, работа в проектной команде, ответственность за выполняемое дело и общие результаты);
* формирование информационных компетенций (навыки работы с различными источниками информации; развитие навыков самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее;
* формирование ценностно-смысловых компетенций (развитие экологического мышления, интереса к проблемам охраны природы на основе изучения состояния окружающей среды);
* формирование компетенций личностного самосовершенствования (потребности к самообразованию, самовоспитанию, самосовершенствованию; позитивное отношение к своему здоровью);
* формирование основ экологии и решение экологических проблем, способности оценивать последствия деятельности человека в природе;

**Виды учебной деятельности:** учебно-исследовательская, проектная, ролевая игра, проблемно-ценностное и досуговое общения, социально-творческая и общественно- полезная практика. Структура программы предлагает наличие теоретических, практических, экскурсионных занятий и часов для самостоятельной работы в зависимости от темы.

**Формы учебной деятельности:** исследовательская работа в библиотеке, Интернете, живой природе; проекты-исследования; ролевые ситуационные игры; просветительские проекты, конференции.

Приоритетное направление деятельности – стимулирование творческой активности ребёнка, развитие индивидуальных задатков и способностей, создание условий для его самореализации.

## Программа основывается на принципах.

Принцип идентификации (персонификации). Идентификация — устойчивое отождествление себя со значимым другим, стремление быть похожим на него. В школьном возрасте преобладает образно-эмоциональное восприятие действительности, развиты механизмы подражания, эмпатии, способность к идентификации. В этом возрасте выражена ориентация на персонифицированные идеалы — яркие, эмоционально привлекательные образы людей (а также природных явлений, живых и неживых существ в образе человека), неразрывно связанные с той ситуацией, в которой они себя проявили. Персонифицированные идеалы являются действенными средствами нравственного воспитания ребёнка.

Принцип диалогического общения. В формировании ценностных отношений большую роль играет диалогическое общение школьника со сверстниками, родителями (законными представителями), учителем и другими значимыми взрослыми. Наличие значимого другого в воспитательном процессе делает возможным его организацию на диалогической основе. Диалог исходит из признания и безусловного уважения права воспитанника свободно выбирать и сознательно присваивать ту ценность, которую он полагает как истинную. Диалог не допускает сведения нравственного воспитания к морализаторству и монологической проповеди, но предусматривает его организацию средствами свободного, равноправного общения. Выработка личностью собственной системы ценностей, поиск смысла жизни невозможны вне диалогического общения человека с другим человеком, ребёнка со значимым взрослым.

Принцип системно-деятельностной организации воспитания. Воспитание, направленное на духовно-нравственное развитие обучающихся и поддерживаемое всем укладом школьной жизни, включает в себя организацию учебной, внеучебной, общественно значимой деятельности. Интеграция содержания различных видов деятельности обучающихся осуществляется на основе воспитательных идеалов и ценностей.

Основная идея программы состоит в том, что внеурочная деятельность нацелена на обеспечение принятие законов существования в природе и социальной среде, осознанное выполнение правил поведения в природе, детском и взрослом обществе; воспитание гуманных отношений ко всему живому, элементарной экологической культуры, чувства сопричастности к жизни, ответственности за местное наследие, которое перешло к нам от предков, умение рационально организовывать свою жизнь и деятельность; позволит подробно изучать ту часть огромной страны, которая называется малой Родиной – наш район, наш город, наш регион.

**Новизна программы** «Экологический мониторинг» состоит в том, что содержание рассматривает вопросы, формирующие у обучающихся способности к целевому и вероятному анализу экологической ситуации, альтернативному мышлению в выборе способов решения экологических проблем, к восприятию прекрасного, удовлетворению и негодованию от поведения и поступков людей по отношению к природной и социокультурной среде.

Данная программа рассчитана на один год обучения, 1 час в неделю, итого 34 часов в год. Программа соответствует основному общему образованию и предназначена для занятий с обучающимися общеобразовательных школ, имеющих повышенную мотивацию в области изучения экологии и биологии в возрасте 15-16 лет.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты являются одним из важнейших механизмов реализации Требований к результатам освоения основных образовательных программ федерального государственного стандарта. Планируемые результаты необходимы как ориентиры в ***ожидаемых учебных достижениях*** выпускников.

## Личностные результаты

* самостоятельность и личная ответственность за свои поступки, установка на здоровый образ жизни;
* экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, нерасточительного, здоровьесберегающего поведения;
* гражданская идентичность в форме осознания «Я» как гражданина России, чувства сопричастности и гордости за свою Родину, народ и историю;

-уважительное отношение к иному мнению, истории и культуре других народов;

-эстетические потребности, ценности и чувства.

## Метапредметные результаты

### Регулятивные универсальные учебные действия

-предвосхищать результат.

**-**адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок.

-концентрация воли для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;

-стабилизация эмоционального состояния для решения различных задач.

### Коммуникативные универсальные учебные действия

-ставить вопросы; обращаться за помощью; формулировать свои затруднения;

-предлагать помощь и сотрудничество;

-участвовать в планировании действий группы сотрудничества: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

* договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности

-формулировать собственное мнение и позицию;

* координировать и принимать различные позиции во взаимодействии.

### Познавательные универсальные учебные действия

* ставить и формулировать проблемы;
* осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме, в том числе творческого и исследовательского характера;

-узнавать, называть и определять объекты и явления окружающей действительности в соответствии с содержанием учебных предметов;

-запись, фиксация информации об окружающем мире, в том числе с помощью ИКТ, заполнение предложенных схем с опорой на прочитанный текст;

* установление причинно-следственных связей.

## Предметные результаты

* представления о научной области экологии, предмете ее изучения;
* о способах экологически безопасного образа жизни в местных условиях;
* о способах ресурсосбережения (энергосбережения, бережного расходования пресной воды и др.);
* о роли природы в сохранении и укреплении здоровья человек, удовлетворении материальных и духовных потребностей человека.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Введение. Экологический мониторинг

Экологические факторы окружающей среды. Классификация экологических факторов. Воздействия факторов среды на живые организмы. Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в кабинете. Инструктаж и правила работы в лабораторных условиях.

## Экологический мониторинг

Понятие экологического мониторинга и его актуальность. Цели и задачи. Объекты. Периодичность. Уровни и типы. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы качества окружающей среды (ПДК и др.). Методы экологического мониторинга. Дистанционные и контактные методы контроля качества окружающей среды. Методы биологического мониторинга. Разнообразие физико- химических методов мониторинга. Экспресс-методы. Выбор метода. Этапы проведения экологического мониторинга.

Классификация оборудования для мониторинга по видам изучаемой среды. Портативное и переносное оборудование. Системы непрерывного контроля. Приборы и инструменты для отбора проб. Оборудование и приборы для проведения физико-химических исследований. Оборудования для обработки полученных результатов. Средства индивидуальной защиты. Практические работы:

Составление таблицы нормативов различных экологических объектов.

Определение органолептических показателей (запах, цвет, привкус, вкус, прозрачность) в растворах (сладкий, кислый, солёный, горький).

Знакомство с оборудованием лаборатории.

## Экологический мониторинг водных ресурсов

Вода. Качество воды. Требования к качеству воды. Показатели качества воды. Органолептические показатели воды. Периодичность мониторинга качества воды. Методики отбора проб воды. Методики определения органолептических показателей воды. Показатели качества воды, относящиеся к физико-химическим показателям. Методики определения физико-химических показателей. Классификация методов анализа. Практические работы:

Определение цветности, мутности (прозрачности) воды. Определение запаха воды, вкуса и привкуса воды.

Определение температуры и кислотности (pH) воды. Определение жесткости воды: солей Ca2+ Mg2+.

## Экологический мониторинг воздуха

Воздух и его загрязнители. Виды и источники загрязнения воздуха. Природные и антропогенные загрязнения. Последствия загрязнения воздуха. Методика отбора проб. Методики определения загрязняющих веществ. Понятие запыленности воздуха. Современная концентрация углекислого газа в атмосфере. Источники углекислого газа.

Свойства углекислого газа. Последствия повышения углекислого газа. Парниковый эффект.

Практические работы:

Определение температуры и влажности воздуха.

Определение концентрации атмосферного кислорода и угарного газа. Оценка загрязненности атмосферного воздуха автотранспортом.

Определение запыленности воздуха.

## Биоиндикация

Биоиндикация и биотестирование как две формы биомониторинга окружающей среды. Экологические основы биоиндикации и биотестирования. Биоиндикаторы, их чувствительность. Принципы использования биоиндикаторов. Объекты биоиндикации. Преимущества и недостатки применения биологических методов контроля окружающей среды.

Особенности использования растений и лишайников в качестве биоиндикаторов. Фито- и лихеноиндикация. Критерии и методы оценки чувствительности эпифитных видов лишайников к действию атмосферных поллютантов. Регистрация изменения состояния лишайников на физиологическом, анатомо- морфологическом уровнях. Биоиндикация качества среды по комплексу признаков у лиственных и хвойных растений. Рясковые как биоиндикаторы. Ель обыкновенная и сосна как биоиндикаторы загрязненности атмосферного воздуха. Экспресс-оценка качества среды по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы.

Практические работы:

Определение степени проективного покрытия лишайниками стволов деревьев.

Ель обыкновенная и сосна как биоиндикаторы загрязненности атмосферного воздуха. Экспресс-оценка качества среды по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы.

Рясковые как биоиндикаторы.

Определение простейших организмов в воде с помощью микроскопа.

## Подведение итогов

Смотр творческих работ обучающихся. Кружковцы готовят по экологической тематике творческую работу и защищают ее. Форма представления выбирается самими ребятами. Это может быть презентация, доклад, реферат, сочинение, эссе, публицистика в защиту природы, стихи, частушки и др. Проводится выставка поделок их природного материала и бытовых отходов.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Практичес- кие работы** |
| 1 | Введение | 2 |  |  |
| 2 | Экологический мониторинг | 8 | 3 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c292>  Микроскопы цифровые |
| 3 | Экологический мониторинг водных  ресурсов | 6 | 3 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c292>  Микроскопы цифровые |
| 4 | Экологический мониторинг воздуха | 7 | 4 | Библиотека ЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f41c292> Микроскопы цифровые |
| 5 | Биоиндикация. | 8 | 5 | Библиотека ЦОК  <https://m.edsoo.ru/7f413368> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Микроскопы цифровые |
| 6 | Подведение итогов | 3 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c292>  Микроскопы цифровые |
| Общее количество часов по  программе | | 34 | 15 |  |

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Тема** | **Кол-**  **во часов** | **Оборудование центра «Точки роста»** |
| 1 | Введение. Вводный инструктаж по ТБ.  Техника безопасности в кабинете биологии центра «Точка Роста». | 1 |  |
| 2 | Экологические факторы окружающей среды. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eb10e> Датчики освещенности,  влажности и температуры |
| 3 | Экологический мониторинг. | 1 | <https://www.youtube.com/>  Датчики центра «Точка роста» |
| 4 | Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические  нормативы качества окружающей среды (ПДК и др.). | 1 |  |
| 5 | Методы экологического мониторинга. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eb10e> Датчики освещенности,  влажности и температуры |
| 6 | Методы биологического мониторинга. | 1 |  |
| 7 | Классификация оборудования для мониторинга. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eb10e> Датчики освещенности,  влажности и температуры |
| 8 | Практическая работа:  Составление таблицы нормативов различных экологических объектов | 1 |  |
| 9 | Практическая работа:  Определение органолептических показателей (запах, цвет, привкус, вкус, прозрачность) в растворах (сладкий, кислый, солёный, горький) | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eb10e> Датчики освещенности, влажности и |
| 10 | Практическая работа: Знакомство с оборудованием лаборатории. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eb10e> Датчики освещенности, влажности и температуры |
| 11 | Вода. Качество воды. Показатели  качества воды. | 1 | <https://www.youtube.com/>  Датчики центра «Точка роста» |
| 12 | Органолептические показатели воды. | 1 | <https://www.youtube.com/> |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Методики определения  органолептических показателей воды. |  | Датчики центра «Точка роста» |
| 13 | Физико-химическим показателям. Методики определения физико- химических показателей. | 1 | <https://www.youtube.com/> Датчики центра «Точка роста» |
| 14 | Практические работы: Определение цветности, мутности (прозрачности) воды.  Определение запаха воды, вкуса и привкуса воды. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eafec> Датчики освещенности, влажности и температуры |
| 15 | Практическая работа:  Определение температуры и кислотности (pH) воды. | 1 | Библиотека ЦОК  <https://m.edsoo.ru/863eafec> Датчики освещенности, влажности и температуры |
| 16 | Практическая работа:  Определение жесткости воды: солей Ca2+ Mg2+. | 1 |  |
| 17 | Воздух и его загрязнители. | 1 |  |
| 18 | Методики определения загрязняющих веществ. Понятие запыленности  воздуха. | 1 | <https://www.youtube.com/> Датчики центра «Точка роста» |
| 19 | Современная концентрация углекислого газа в атмосфере. Последствия  повышения углекислого газа. | 1 | <https://www.youtube.com/> Датчики центра «Точка роста» |
| 20 | Практическая работа:  Определение температуры и влажности воздуха. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eafec>  Датчики освещенности, влажности и температуры |
| 21 | Практическая работа:  Определение запыленности воздуха. | 1 |  |
| 22 | Практическая работа:  Оценка загрязненности атмосферного воздуха автотранспортом. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eb10e> Датчики освещенности,  влажности и температуры |
| 23 | Практическая работа:  Определение концентрации атмосферного кислорода и угарного  газа. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eb10e> Датчики освещенности,  влажности и температуры |
| 24 | Биоиндикация и биотестирование как две формы биомониторинга  окружающей среды. | 1 | [http://www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru/) |
| 25 | Особенности использования растений и лишайников в качестве биоиндикаторов.  Фито- и лихеноиндикация. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f413368>  Микроскопы цифровые |
| 26 | Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f413368>  Микроскопы цифровые |
| 27 | Практическая работа:  Определение степени проективного | 1 | [http://www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru/) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | покрытия лишайниками стволов  деревьев. |  |  |
| 28 | Практическая работа:  Ель обыкновенная и сосна как биоиндикаторы загрязненности атмосферного воздуха. | 1 | [http://www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru/) |
| 29 | Практическая работа:  Определение простейших организмов в воде с помощью микроскопа. | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f413368>  Микроскопы цифровые |
| 30 | Практическая работа:  Экспресс-оценка качества среды по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы. | 1 | [http://www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru/) |
| 31 | Практическая работа: Рясковые как биоиндикаторы. | 1 | [http://www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru/) |
| 32 | Конференция-защита проектов. | 1 |  |
| 33 | Конференция-защита проектов. | 1 |  |
| 34 | Подведение итогов. Круглый стол –  рефлексия. | 1 |  |

# ОСНАЩЕНИЕ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Оборудование центра «Точка роста»: цифровые микроскопы, микропрепараты, лабораторное оборудование.
2. Мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, флэш- карты, экран, средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в Интернет.
3. Готовые микропрепараты по ботанике, зоологии.
4. Дидактическое обеспечение: тексты разноуровневых заданий, тематические тесты по каждому разделу, инструкции для выполнения лабораторных и практических работ.

# ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

* 1. <https://urok.1c.ru/library/biology/>- Библиотека интерактивных материалов. Биология;
  2. <https://resh.edu.ru/subject/5/>- Российская электронная школа;
  3. [http://school-collection.edu.ru/catalog/search/?text=%E1%E8%EE%E](http://school-collection.edu.ru/catalog/search/?text=%E1%E8%EE%25E) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов по биологии;
  4. [http://www.sbio.info](http://www.sbio.info/) - Вся биология: научно-образовательный портал;
  5. [http://www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru/) - Экологический центр «Экосистема»;
  6. [http://plant.geoman.ru](http://plant.geoman.ru/) - Растения: электронные версии книг;
  7. <http://bio.clow.ru/>- Биология для школьников;
  8. <https://uchebnik.mos.ru/catalogue?subject_ids=57>- Московская электронная школа.
  9. <https://www.youtube.com/watch?v=dDr6zAsSypE>- Экологический мониторинг урок 10 класс;
  10. <https://www.youtube.com/> - Мониторинг состояния окружающей среды и качества воздуха;
  11. <https://onlinetestpad.com/ru/test/231002-ekologicheskij-kviz>- Экологический квиз.

# ЛИТЕРАТУРА

## Список литературы для педагога

1. Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева И.А. Экология живых организмов. Практикум с основами экологического проектирования. 6-7 классы. – М, ВАКО, 2014
2. Ашихмина Т. Я., Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/Под ред. Т.Я. Ашихминой. -М.:« АГАР», 2000. -386с.;
3. Батуев А. С., Большой справочник по биологии для школьника./ Под. ред. – А.С. Батуева. М.: «Дрофа»,2008.-847с;
4. Бондаренко В.И. Оценка экологического состояния природных комплексов. Экологический практикум для учащихся 9-11 классов общеобразовательных школ. – Кострома: «Авантитул», 2003.-120с.
5. Ляшенко О.А. «Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды»: учебное пособие/ СПб ГТУРП. – СПб.,2012.– 67с.
6. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 176 с.: ил.
7. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Национальный книжный центр, 2015. – 280 с.
8. Приорова Е.М. Экологическая культура и здоровье человека. Практикум. – М, Просвещение, 2021.

## Список литературы для учащихся и родителей

1. Ашихмина Т. Я., Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/Под ред. Т.Я. Ашихминой. -М.:« АГАР», 2000. -386с.;
2. Ашихмина Т. Я., Биоиндикация и биотестирование методы познания экологического состояния окружающей среды, Киров,2000;
3. Батуев А. С., Большой справочник по биологии для школьника./ Под.ред. – А.С. Батуева.-М.: «Дрофа»,2008.-847с;
4. Кузнецов В. Н. ,Экология 5-11 классы. Учебное пособие.-М.: « Дрофа», 2002.-224с.
5. Миркин Б. М. Экология России : Учеб. из Федер. комплекта для 9-11-х кл. общеобразоват. шк. / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. - 2. изд., перераб. и доп. - М. : Устойчивый мир, 1999. - 271