Научно-практическая конференция

«Человек на Земле»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

городской экологический марафон – 2010

**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ЛИЦЕЮ ТЕРРИТОРИИ:**

**ЧТЗ, УЛ. ГРИБОЕДОВА, Д. 2, МОУ ЛИЦЕЙ №102**

(НАПРАВЛЕНИЕ: ЭКОЛОГИЯ ЖИЗНЕННОЙ СРЕДЫ)

**Автор:** Хамидулина Альфия ,

10 класс, МОУ лицей №102

**Научный руководитель:**

Баркан Ольга Юрьевна,

учитель биологии высшей категории

МОУ лицея №102 г. Челябинска

Челябинск

2010

Содержание

Введение 3

Глава 1. Методика и техника исследований 4

Глава 2. Возникновение и принципы устойчивого развития 5

Глава 3. Устойчивое развитие Российской Федерации и Урала 5

Глава 4.Разработка экологической политики на местном уровне как

условие устойчивого развития города 6

Глава 5. Практическая часть работы 6

Заключение11

Литература 12

Приложение 14

**Введение**

Вбирая в себя большую часть населения, города становятся средой обитания для многомиллионной массы людей, что приводит к воздействию на природные участки внутри города и прилегающей к нему территории. Главными задачами и основными требованиями устойчивого развития являются изменение неустойчивых моделей производства и потребления, охрана и рациональное использование природоресурсной базы для экономического и социального развития [3, 9, 23]. В настоящее время существует множество определений устойчивого развития. Приведем одно из определений: достижение развития общества, удовлетворяющего потребности каждого, эффективная охрана окружающей среды, разумное использование ресурсов и поддержка высокого и стабильного уровня экономического развития и занятости понимается как устойчивое развитие.

Основу устойчивого развития на уровне города составляют продуманная экологическая, социальная и экономическая политика, отвечающая потребностям и интересам людей и обеспечивающая стабильность и уважение прав человека и основных свобод, включая право на развитие, а также уважение культурного разнообразия [9, 23, 24]. Реализация устойчивого развития значима и для города Челябинска, но особенно важна, по нашему мнению, для Тракторозаводского района. Поскольку данный район (площадь-64,5 км2, население–158 тысяч человек) является промышленным центром города. Данные положения и определяют **актуальность** выбранной темы исследовательской работы «Шаг за шагом к устойчивому развитию города».

**Цель исследования** состоит в определении условий устойчивого развития микрорайона лицея № 102 и разработке экологической политики на местном уровне.

**Объектом исследования** является процесс устойчивого развития города Челябинска.

**Предмет исследования:** экологический и социальный аспекты устойчивого развития микрорайона МОУ лицея № 102 Тракторозаводского района г.Челябинска.

**Задачи исследования**:

1) изучить состояние проблемы перехода к устойчивому развитию Российской Федерации, Урала и г.Челябинска;

2) определиться в понимании необходимости устойчивого развития города через его отдельные районы и микрорайоны;

3) выявить наиболее значимые для жителей приоритеты развития территории микрорайона в процессе проведения социологического опроса;

4) определить экспериментальным путем (физические, химические и расчетные методы, включая использование цифровой лаборатории «Архимед») возможности улучшения экологической обстановки и благоустройства микрорайона;

5) сформулировать выводы и рекомендации практического характера в виде экологической политики на местном уровне.

**Научная новизна работы** заключается в демонстрации новых возможностей участия общественности в местных действиях, направленных на переход к устойчивому развитию микрорайона города, а также в использовании современных цифровых технологий проведения эксперимента и принципов экологического менеджмента для разработки экологической политики микрорайона.

**Практическая значимость работы** заключается в привлечении общественности (учащихся старших классов, учителей, родителей, жителей микрорайона) для принятия решений в области устойчивого развития микрорайона посредством акцентирования их внимания на экологическом состоянии и степени благоустройства микрорайона лицея. Кроме того, практическая ценность работы состоит в адресных рекомендациях администрации Тракторозаводского района г. Челябинска в виде разработанной экологической политики на местном уровне. Полученные в ходе исследования результаты и выводы могут являться теоретической базой для создания организационных и содержательных основ устойчивого развития других микрорайонов г. Челябинска. Исследование **значимо** также **с теоретической точки зрения**, так как в ходе его выполнения обобщена и систематизирована информация по проблеме социальных и экологических аспектов устойчивого развития страны и города. Результаты исследования вносят вклад в дальнейшее развитие теории создания и использования экологической политики для устойчивого развития районов города.

# Глава 1. Методика и техника исследований

С целью изучения возможностей перехода микрорайона МОУ лицея №102 к устойчивому развитию в течение сентября проводился социологический опрос населения по британской методике «Общественная Оценка (Participatory Appraisals)», применяемой для подобных целей в Великобритании и широко апробированной в городах Урала Центром экологического обучения и информации (ЦЭОИ) г. Екатеринбурга. Проведение опроса по методике общественной оценки обычно предполагает два этапа. На первом этапе представители сообщества генерируют мнения и идеи по тому или иному вопросу. Заполняя специальные формы, жители территории или представители целевой группы указывают положительные моменты, отрицательные моменты текущей ситуации и предложения по ее улучшению. На втором этапе собранные предложения заносятся вместе в единую форму другого типа, так называемую сетку для голосования (voting grid), которую удобно демонстрировать людям. Затем жителям того же сообщества предлагается указать приоритеты, подавая голоса за те предложения, которые они лично считают наиболее важными. В ходе опроса заполняется половозрастная таблица, с помощью которой ведется учет количества участников опроса по половому и возрастному признаку [10]. Материалы по методике «Общественная Оценка (Participatory Appraisals)» приведены в приложении I.

В ходе исследования проведены следующие экспериментальные работы:

1) исследование влияния городских зеленых зон на температуру и относительную влажность окружающей среды с помощью датчиков температуры и относительной влажности цифровой лаборатории «Архимед»;

2) изучение запыленности воздуха в различных местах микрорайона лицея по степени загрязнения листьев;

3) определение содержания свинца в листьях растений;

4) расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта. Диапазон измерений датчика температуры -25 – +110 0С, датчика влажности: 0 – 100%; точность измерения – третий знак после запятой, калибровка датчиков не требуется, параметры калибровки внесены в базу данных программы MultiLab, статистическая обработка осуществляется программой [15].

**Глава 2.Возникновение и принципы устойчивого развития**

В результате встречи ООН в Рио-де-Жанейро (1992 г.) 179 правительств стран мира [3, 8, 18] устойчивое развитие стало глобальной и местной стратегией. На сегодняшний день существует более пятидесяти определений УР. Приведем один из примеров : «Развитие, удовлетворяющее потребности настоящего без создания угрозы для будущих поколений с точки зрения удовлетворения их потребностей». Результатами конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992 г.) являются следующие направления деятельности государств [24]: повестка дня на XXI век – программа того, как сделать развитие устойчивым с социальной, экономической и экологической точек зрения; решение проблемы изменения климата, заключающейся в сокращении выбросов диоксида углерода (СО2) – побочного продукта использования топлива для производства энергии. В повестке дня на XXI век разъясняется, что движущими силами перемен в окружающей среде являются население, потребление и технология. В ней излагается, что нужно сделать для сокращения расточительных и неэффективных структур потребления в некоторых частях мира, а также рассматриваются вопросы бедности и чрезмерного потребления, здравоохранения и образования, городов и сельских районов [12, 24].

**Глава 3. Устойчивое развитие Российской Федерации и Урала**

Для последовательного перехода Российской Федерации к устойчивому развитию Указом Президента РФ от 1 апреля 1996 г. утверждена «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [9]. В Концепции отмечается, что богатства природы небезграничны. Цивилизация использует множество технологий, разрушающих экосистемы, переход к устойчивому развитию нельзя осуществить, сохраняя нынешние стереотипы мышления. Сегодня Россия наиболее активное двустороннее сотрудничество в области охраны окружающей среды осуществляет с Великобританией, Германией, Данией, Индией, Канадой, Китаем, Нидерландами, Норвегией, Швецией и США [24]. Вопросам реализации УР уделяется большое внимание в городах Урала. Об этом свидетельствует участие в различных проектах: проект «Стратегия совместных действий», «Марш парков», целью которого было привлечение внимания общества к проблемам особо охраняемых природных территорий; «Акварос» и «Вода. Экология. Здоровье», проект «Ревда – мой зелёный дом» (г.Ревда) и другие. Следует отметить, что в настоящее время важнейшую роль для будущего города выполняет то, насколько люди, часто сами живущие в непростых условиях, будут участвовать в решении имеющихся проблем экологического характера. Поэтому для устойчивого развития города необходимо активное участие всех групп населения в улучшении экологической обстановки, начиная со двора, микрорайона до района и города в целом.

**Глава 4. Разработка экологической политики на местном уровне как условие устойчивого развития города**

Защита окружающей среды – проблема общегосударственная. Мы считаем, что одним из важных условий устойчивого развития города Челябинска является активное вовлечение общественности в решении насущных экологических проблем и осуществление соответствующими службами экспериментальной проверки выдвинутых жителями предложений, начиная с отдельных микрорайонов города. Поэтому целесообразным является разработка экологической политики на местном уровне. В настоящее время проблемами экологического управления территориями и организациями посвящена отрасль экологии – экологический менеджмент. Согласно теоретическим положениям экологического менеджмента [5, 11, 13], экологическая политика представляет собой небольшой документ, прочитав который, можно понять, какие экологические ориентиры задает себе коллектив той или иной организации и с помощью каких принципов он собирается их достичь [3, 14].

## Глава 5. Практическая часть работы

1. Социологический опрос населения микрорайона.

*Цель***:** исследовать общественное мнение людей, как положительное, так и отрицательное, относительно текущего экологического состояния территории микрорайона лицея и степени его благоустройства.

*Объект изучения***:** социальная средамикрорайона МОУ лицея №102.

*Материалы для проведения опроса:* планы местности; письменные принадлежности; подготовленные Н–формы; половозрастные таблицы; документ, разрешающий проведения опроса.

*Этапы проведения социологического опроса:*

а) изучение методики «Общественная Оценка»;

б) подготовка материалов для проведения работы (тиражирование Н–формы, половозрастных таблиц, сеток для голосования);

в) получение документа, разрешающего проведение социологического опроса населения микрорайона МОУ лицея № 102;

г) проведение опроса по методике и обработка результатов.

*Ход работы:* опрос проводился с 17 сентября по 1 октября 2009 г., в котором приняли участие учащиеся 11 классов, родители, учителя и жители микрорайона, в ходе опроса задавался вопрос: «Как Вы оцениваете экологическую обстановку и степень благоустройства микрорайона?». Пример используемой в социологическом опросе Н-формы представлен в приложении II. В ходе опроса было высказано 82 предложения улучшения экологической обстановки и степени благоустройства микрорайона. Согласно методике, в сетку для голосования были занесены наиболее встречаемые предложения и сформировано 20 основных предложений. В приложении III представлена диаграмма, на которой показано распределение принявших участие жителей в социологическом опросе по возрасту и полу.

*Выводы по социологическому опросу*: в целом, проведенный опрос населения по проблеме экологического состояния и степени благоустройства в микрорайоне лицея, оказался весьма продуктивным, и продемонстрировал желание людей участвовать в улучшении устройства микрорайона и города в целом. Был выдвинут ряд предложений к улучшению ситуации. Результаты опроса представлены в таблице «Плюсы и минусы» и таблице «Предложения жителей» (после осуществления процедуры отсеивания) приложение IV, которые позволяют говорить о том, что переход к устойчивому развитию микрорайона требует решения ряда вопросов, обозначенных людьми, и систематического участия населения в социальной, правовой, экономической и экологической жизни города.

1. Исследование влияния городских зеленых зон на температуру и относительную влажность окружающей среды.

С ростом города происходит постепенное уменьшение влажности воздуха и повышению температуры. Дым и пыль уменьшают в воздухе количество водяного пара, что также является одной из причин понижения влажности городского воздуха.

*Цель:* изучить закономерность изменения температуры и относительной влажности в участках микрорайона с различной количеством растительности.

*Объект изучения:* природное окружение микрорайона лицея и сквер ДК «Смена».

*Оборудование:* деревянный шест длиной 180 см, крупномасштабная карта микрорайона, оборудование цифровой лаборатории «Архимед» (датчик температуры, датчик влажности, регистратор данных TriLink, карманный персональный компьютер – КПК), прочная коробка.

*Ход работы:* Исследование температуры и влажности проводилось по карте (приложение V), на которой нанесен маршрут с остановками для выполнения измерений. Линия маршрута определена таким образом, чтобы измерения проводились в участках микрорайона с разным количеством растительности и в сквере ДК «Смена». Установив необходимые параметры в КПК (регистрация данных в ручном режиме), и беспроводное соединение КПК с регистратором данных TriLink, измерения проводились в соответствии с картой-маршрутом (на каждой остановке время ожидания до проведения измерения 60 сек.) [15]. После проведения измерений, данные эксперимента сохранены в КПК.

*Обработка результатов и выводы:* Полученные данные эксперимента из КПК занесены на персональный компьютер и обработаны, автоматизировано с помощью программы MultiLab. Результатом исследования является построенные программой графики (приложение VI), на которых видна зависимость изменения температуры и влажности воздуха в различных участках микрорайона. Форма графиков позволяет сделать вывод, что в микрорайоне лицея значение температуры выше, чем влажности, что неблагоприятно сказывается на климате, вследствие малого количества зеленых насаждений (остановки 1 – 7). На это указывают измерения температуры и влажности на территории сквера ДК «Смена» (остановки 8-17), где наблюдается норма.

1. Изучение запыленности воздуха в различных местах микрорайона лицея по степени загрязнения листьев.

*Цель:* определить относительную загрязненность листьев сирени обыкновенной в различных участках микрорайона лицея и сделать вывод о возможных источниках загрязнениях листьев.

*Объект изучения:* поверхность листьев сирени обыкновенной.

*Оборудование и материалы:* блокнот, бумажные пакеты, прозрачная клейкая пленка.

*Ход работы:* Собрав листья сирени обыкновенной на высоте 1,2-1,5 м. от уровня земли в разных участках микрорайона (в приложении IV) на карте показаны участки отбора проб в микрорайоне: проба 1. кустарники вблизи автодороги ул. Горького, проба 2. и проба 3. кустарники во дворах микрорайона, проба 4. кустарники вблизи автодороги ул. Артиллерийской), поместили их в бумажные пакеты. Определение степени загрязненности листьев проводили по методике [1]: а) приложили к верхней стороне листьев клейкую прозрачную пленку; б) сняли пленку с листьев вместе со слоем пыли и прикрепили ее на лист белой бумаги; в) сравнили отпечатки между собой и распределили их по 5-балльной шкале: 1 балл – наименее загрязненная поверхность, 5 баллов – наиболее загрязненная поверхность. С каждой пробы исследовалось по 3 листа.

*Обработка результатов и выводы:* Осуществив сравнительный анализ отпечатков прозрачной клейкой пленки от листьев разных проб и визуально распределив их по указанной выше шкале, результаты отразили на следующей схеме:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **проба 1.** | **проба 2.** | **проба 3.** | **Проба 4.** |
| 3 балла | 2 балла | 4 балла | 5 баллов |

ул. Горького ДВОРЫ МИКРОРАЙОНА ул.Артиллерийская

Согласно проведенному эксперименту видно, что наибольшая загрязненность поверхности листьев наблюдается вблизи транспортных дорог (автодороги по ул. Горького и ул. Артиллерийская), что является одной из причин их загрязнения. Загазованность и запыленность атмосферы оказывает отрицательное воздействие растительные организмы.

1. Определение содержания свинца в листьях растений.

*Цель:* на основании химического анализа проб листьев сирени обыкновенной на содержание свинца сделать вывод о загрязненности разных участков микрорайона. *Объект изучения:* листья сирени обыкновенной.

*Оборудование и реактивы:* весы лабораторные, ступка с пестиком, водяная баня, химические стаканы (100 и 150 мл), пробирки демонстрационные, мерные цилиндры, воронки, штатив для пробирок, фильтровальная бумага, 40%-ный раствор этанола С2Н5ОН, 10%-ный раствор сульфида натрия Na2S.

*Ход работы:* Собранные пробы листьев сирени обыкновенной в эксперименте №3 подвергли химическому анализу на содержание свинца. Определение содержание свинца в листьях проводили по методике [17]:

1) взвесить по 100 г. листьев для каждой пробы и просушить;

2) измельчить листья пестиком в ступке, затем переместить их в химический стакан на 150 мл и добавить 50 мл 40%-ный раствора С2Н5ОН, тщательно перемешать для того, чтобы соединения свинца (главным образом бромид свинца) перешли в раствор;

3) отфильтровать экстракт;

4) упаривать экстракт на водяной бане до 10 мл;

5) добавлять по каплям 10%-ный раствор Na2S в экстракт. Черный осадок сульфида свинца укажет на наличие в экстракте ионов свинца, а концентрация осадка – на его количество.

*Обработка результатов и выводы:* Анализ результатов эксперимента (в приложение VII) представлена фотография, на которой показаны результаты химического анализа) позволяет сделать вывод, что наибольшее количество свинца в листьях растений наблюдается в участках микрорайона вблизи автодорог – проба 1. листья собраны с кустарников сирени обыкновенной по ул. Горького, проба 4. листья собраны с кустарников сирени обыкновенной по ул. Артиллерийской.

1. Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта.

*Используемые данные:* Выбросы вредных веществ от автотранспорта характеризуются количеством основных загрязнителей воздуха, попадающих в атмосферу из выхлопных газов за определенный промежуток времени. К выбрасываемым вредным веществам относятся угарный газ (концентрация в выхлопных газах 0,3 – 10 объемных %), углеводороды – несгоревшее топливо (до 3%), оксиды азота (до 0,8%), сажа, свинец и его соединения [1, 4].

Класс опасности – обобщенная по нескольким показателям характеристика загрязнителя-токсиканта: по его опасности при воздействии на организм человека исходя из величины ПДКврз. По степени воздействия вредные вещества подразделяют на 4 класс опасности: 1 – чрезвычайно опасные; 2 – высоко опасные; 3 – умеренно опасные; 4 – малоопасные (ГОСТ 12.1.007) (прил.I).

*Цель:* исследовать роль различных групп автотранспорта в загрязнении атмосферного воздуха микрорайона МОУ лицея № 102.

*Объект изучения:*транспортные потоки на ул. Горького и ул. Артиллерийская, прилегающие к микрорайону МОУ лицея №102.

*Оборудование:* блокнот, заготовленная таблица 4 (4 шт.), простые карандаши, секундомер.

*Ход работы:*

1) Выбраны участки транспортных дорог по улицам Горького и Артиллерийская, прилегающие к микрорайону МОУ лицея №102.

2) С помощью шагомера измерена длина исследуемых участков автодорог, которая составила l=170 м.

3) Подсчитано количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в определенный период суток в течение 20 минут.

4) Количество единиц автотранспорта, проходящего за 1 час, рассчитано, умножая количество, полученное за 20 минут, на 3. Результаты расчета занесены в таблицу 4.

5) Рассчитан общий путь, пройденный выявленным количеством автомобилей каждого типа за 1 час (Li, км), по формуле: **Li=Ni ⋅ l**, где **Ni** – количество автомобилей каждого типа, проходящих за 1 час; **i** – обозначение типа автотранспорта; **l –** длина участка, км. Результаты расчета занесены в таблицу 4.

6) Рассчитано количество топлива (Qi, л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле: **Qi=Li ⋅ Vi**, где **Vi –** удельный расход топлива. Значения **Vi** приведены в таблице 1. Результаты расчета занесены в таблицу 5.

7) Рассчитано количество выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и общее количество. Данные значений коэффициентов (К), определяющих выброс вредных веществ, приведены в таблице 2. Результаты расчета занесены в таблицу 6.

8) Согласно рассчитанным значениям, составлены таблицы 7(а) и 7(б) «Показатели экологического состояния атмосферы ул.Артиллерийская и ул.Горького» соответственно. В данных таблицах занесены данные расчета масс веществ загрязнителей по формуле:

, где V – объем веществ загрязнителей, М – молярная масса.

Данные расчетов занесены в таблицы № 4, 5, 6, 7(а),7(б) и представлены в приложении.

*Обработка результатов и выводы:* Результаты расчетов показывают (прил.), что на автодороге по ул. Горького повышенный поток автотранспорта, который оказывает вредное воздействие на флору микрорайона (накопление свинца в растительности, подтверждающее результатами эксперимента №4). С экологической точки зрения наиболее предпочтительным является легковой автомобиль, затрачивающий меньшее количество топлива и, соответственно, выделяющий в атмосферу меньшее количество вредных веществ по отношению к другим видам автотранспорта.

# Заключение

В результате выполненного исследования решены следующие задачи:

1) изучено состояние проблемы перехода к устойчивому развитию Российской Федерации, Урала и г. Челябинска;

2) определено значение и необходимость устойчивого развития города Челябинска через его отдельные районы и микрорайоны;

3) выявлены наиболее значимые для жителей приоритеты развития территории микрорайона;

4) обоснованы экспериментальным путем наиболее часто встречаемые предложения жителей по улучшению экологической обстановки микрорайона.

Результатом нашей работы является разработанная экологическая политика на местном уровне микрорайона МОУ лицея №102 (приложение Н), главной целью которой стало содействие повышению экологической ответственности и инициативности общественности в участии и решении проблем в области устойчивого развития территории микрорайона.

Сформулированы следующие рекомендации: специалистам по вопросам экологии и социальной работы района систематически проводить мероприятия по привлечению жителей в практическом участии и решении экологических и социальных проблем развития территории микрорайона руководству администрации района принять во внимание сформулированные жителями микрорайона предложения по улучшению экологической обстановки и степени благоустройства микрорайона; руководству администрации содействовать развитию инициативных творческих групп молодежи по осуществлению экологических проектов и исследовательских работ; провести комплексную оценку экологического состояния природно-антропогенного комплекса микрорайона.

Перспективными направлениями развития нашей работы являются: 1) составление геоэкологических карт микрорайона МОУ лицея №102. 2) проведение повторных экспериментов в зимнее и весеннее время; 3) разработка и создание web-сайта «Шаг за шагом к устойчивому развитию города», способствующий приобщению общественности и других учащихся к устойчивому развитию нашего района и города Челябинска в целом.

# Список литературы

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: учебное пособие для учащихся. – Самара: Издательство «Учебная литература», 2006. – 304 с.

2. Большаков В., Рябинин Б. Город и природа // Проблемы охраны живой природы. – М.: Знание, 1981. – с. 23-53.

3. Ижко Ю.А., Колесник Ю.А. Современное состояние биосферы и экологическая политика. – СПб.: Питер, 2007. – 192 с.: ил.

4. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. для технических направ. и спец.вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш.шк., 2000. – 558 с., ил.

5. Маслов В.И. Концептуальные установки менеджмента / В.И. Маслов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2007.– №1. – с.3-19.

6. Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса: учебно-методическое пособие. Изд. 2-е, дополн. расширенное – СПб.: Крисмас +, 2000. – 128 с.

7. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1980. – 424 с.

8. Павлов А.Н. Основы экологической культуры: учебное пособие. – СПб.: Политехника, 2004. – 334 с.: ил.

9. Протасов В.Ф. Экология, здоровья и охрана окружающей среды в России: учебное и справочное пособие. – М.: Финансы статистика, 1999.- 672 с.: ил.

10. «Стратегия совместных действий». Руководство для НКО и местных сообществ по устойчивому развитию и внедрению механизмов гражданского участия. / Изд. 2-е, перераб. и доп. – Екатеринбург: ООО «ПЦ «Союз», 2007. – 36 с.

11. Сорокин Н.Д., Сокорнова Т.В. Оценивание экологической эффективности в рамках систем менеджмента / Н.Д.Сорокин, Т.В.Сокорнова // Экология производства. – 2006. – №4. – с. 31.

12. Урал и экология: учеб. пособие. – 2-е изд. – Екатеринбург: Банк культурной информации, 2001. – 284 с.: ил. – (Сер. «Природа Урала» / Ред. совет: А.М.Черняев (предс.) и др.; Вып. 5)..

13. Ферару Г.С. Оценка эффективности управления предприятием в рамках системы экологического менеджмента / Г.С.Ферару // Менеджмент в России и за рубежом. – 2007. –. №1– с.50-59.

14. Харлампович Г.Д. Экологическая политика (адаптированный курс). – Центр экологической информации и обучения (ЦОЭИ) г.Екатеринбург. – с. 26.

15. Цифровая лаборатория «Архимед». Пособие для учащегося. – М.: Институт новых технологий (ИНТ). – 186 с.

16. Челябинск: энциклопедия / сост. В.С.Боже, В.А.Черноземцев. – Челябинск: «Каменный пояс», 2001.

17. Экология: элективные курсы. 9 класс / авт.-сост. М.В.Высоцкая. – Волгоград.: Учитель, 2007 – 127 с.

*Сетевые ресурсы:*

18. http:// www.ecoline.ru/fands

19. http://www.trainet.org

20. http://www.hro.org/fandr

21. http://www.britemb.msk.ru (отдел международного развития посольства Великобритании)

22. http://www.gohannesburgsummit.org (Всемирный саммит по устойчивому развитию)

23. http://www.dyma.gov.ru/sustainable (Комиссия по устойчивому развитию Государственной думы РФ)

24. http://www.greenworld.org.ru (Информационное агентство по устойчивому развитию).