**Введение**

Идея поиска нового пути развития цивилизации как выхода из кризиса отношений человека и природы, все более проявляющаяся в настоящем мире, стала признанной политической линией в Повестке дня ХХI столетия после совещания в июне 1992 года в Рио-де-Жанейро глав государств, входящих в ООН. Новые вызовы третьего тысячелетия были осмыслены мировым сообществом, в частности, на встречах в Йоханнесбурге в 2002 г. и особенно на конференции Рио+20, состоявшейся в Бразилии. Там был очерчен образ желаемого будущего для всей планеты. Устойчивое развитие цивилизации требует изменения поведения людей на Земле, смысла и целей жизни, отношений друг с другом и окружающей средой. Ограничения, которые накладывает окружающая среда на активность человека, определяют качество жизни всех людей на Земле. Возврат к гармонии человеческой деятельности и природы ставит нам как главную задачу глубокое изменение в мировоззрении людей, осознание пределов окружающей среды к восприятию антропогенных нагрузок, недопущение региональных и глобальных катастроф. Это проблема поведения человека, уважающего все формы жизни на Земле, ответственного за планету в целом. В основе мышления и поведения людей должна лежать новая этика отношений друг с другом и с природой Земли. Основы этого нового мировоззрения закладываются с момента рождения ребенка, огромную роль в его формировании играет школьное образование. Оно не должно сводиться лишь к преподаванию экологических дисциплин, все образование должно быть проникнуто идеей целостности Земли и ответственности человека за сохранение этой целостности. Экологическое образование обязательно должно включать проявление активной позиции, деятельности ученика.

Реальную возможность для этого дает организация школьного экологического мониторинга – процесса наблюдений за изменениями, происходящими в микрорайоне школы, их оценка, обсуждение и выработка мер, направленных на осуществление экологических решений. Материал школьного экологического мониторинга, накопленный в течение нескольких лет, создает бесценную базу для образования людей нового типа. В последние годы идёт напряжённая работа по поиску оптимальных путей экологического образования, разработке учебных программ, экспериментальных курсов, включающих различные формы обучения. Тем не менее, большая часть разработок основана на теоретической подготовке. Но познание окружающего мира невозможно без активного общения с ним. Экологического образования не может быть без практических знаний. С этих позиций полезно использование такой формы образования как школьный экологический мониторинг. Такие практические занятия учат детей работать в коллективе, правильно собирать, обрабатывать, интерпретировать данные в соответствии с теоретическими знаниями, анализировать и находить причинно-следственные связи, делать выводы и прогнозировать развитие ситуации.

Экологический мониторинг - комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния природной среды под влиянием естественных и антропогенных факторов. Качество среды можно оценивать по бесконечному числу показателей. Несомненна важность физических и химических анализов на разных уровнях, но для заключения необходима обобщенная оценка состояния городской среды. Такую оценку позволяет дать характеристика всей совокупности объектов, которые испытывают на себе влияние разных экологических факторов. В процессе такой работы ученики могут на практике познакомиться с действием экологических законов в экосистемах, в том числе и в антропогенных. Учебно-исследовательская деятельность в форме экологического мониторинга требует как довольно сложного оборудования, так и материальных затрат. Требуется найти такие методы работы, которые бы не требовали значительного дополнительного финансирования и специальной подготовки. Дети в процессе участия в исследовательской работе получают знания, личный опыт. Кроме того, именно в процессе практической работы учащиеся осознают, что результаты их деятельности представляют интерес не только для них, но и для окружающих, и создаются условия для формирования личности школьников как "граждан планеты".

"Мыслить глобально, действовать локально", - фраза, принадлежащая современному французскому философу Рене Дюбо, стала девизом экологического образования. Действительно, в этой фразе емко сформулирован основной принцип, определяющий стратегию и тактику экологического образования, прекрасно согласующийся со смыслом концепции устойчивого развития. Для того чтобы действовать, надо хотеть и знать. Грамотные социально-экологические действия возможны только на основе понимания процессов, происходящих в окружающей среде. Если мы хотим сделать экологическое образование эффективным, то преподаватели должны начинать говорить со школьниками об экологических, социальных, экономических и прочих проблемах.

В практике экологического образования тревожит широко распространенный подход, при котором информирование учеников о проблемах не подкреплено сведениями о возможности и путях решения этих проблем. Если школьники не получат опыта решения экологических проблем на уровне своей семьи, своего микрорайона или города - это может привести к апатии, неверию в собственные силы, снижению социальной активности. Следовательно, в экологическом образовании необходима ориентация на подготовку граждан, способных решать социальные, в том числе экологические, проблемы, т.е. умеющих выявлять, исследовать, искать решения и затем - предпринимать действия, направленные на решение проблем. При этом независимо от того, требуют ли экологические проблемы решения на федеральном или местном уровне или могут быть решены самими школьниками, эффективные долгосрочные действия возможны лишь на основе конструктивного взаимодействия с местными органами самоуправления и государственными службами контроля качества природной среды.

Если ребята добиваются конкретного результата (будь то снижение потерь энергии в квартире или недопущение сброса в реку неочищенных стоков), знания, полученные в процессе экологического образования, оказываются востребованными, а общество получает граждан, имеющих опыт социально-экологических действий. Значит, экологическое образование способствует формированию социальной базы для реализации идеи устойчивого развития. Результативность экологического образования выражается в способности и готовности школьников принимать собственные решения, делать выбор на социальном уровне. Реальная обстановка, в которой приходится сейчас и придется в ближайшей перспективе принимать такие решения для трех четвертей населения России – это привычная городская среда.

Современный город — это особая социально-экономическая и природная среда обитания живых организмов, в том числе и человека. Практически все ее компоненты сильно отличаются от соответствующих природных аналогов. Городская среда характеризуется плотной многоэтажной застройкой, обилием искусственных материалов в жилище, в учреждениях и на улицах, изменением режима освещения, высоким уровнем шума, вибрации и электромагнитных полей, радиационного фона. Сильно изменены городские грунты, загрязнены поверхностные и подземные воды, воздух. В пределах городских кварталов создается своеобразный микроклимат. В городах складываются специфические потоки вещества и энергии, людей и информации. Они отражают социально-экономические связи города с его окружением, отдельных районов города между собой, динамику населения - словом, весь напряженный ритм жизни города. Повседневная жизнь горожан мало связана с природными факторами. Прямое воздействие природных особенностей на человека ослабляется установками кондиционирования воздуха, системами отопления и освещения. Большую часть времени жители города проводят в одном из трех «местообитаний»: в квартире, транспорте или рабочем помещении. Ритм жизни города носит отчасти искусственный характер, он задан технологическим или информационным способом (режим работы предприятий, транспорта, учреждений культуры и досуга, программы ТВ суточным ритмом общения в социальных сетях и т.д.)

Жители города, в том числе школьники, все свое время проводят в такой измененной, даже искусственной среде обитания. Городская среда не воспринимается школьниками как их непосредственно значимое окружение , и они сами не осознают себя ее частью. Наблюдается отчуждение школьников от окружающей городской среды, которое затем распространяется и на природную среду. Поэтому сохранение своей среды обитания, и ее оптимизация не воспринимаются как значимые для собственного комфорта, здоровья и выживания.

Чтобы уменьшить неблагоприятные следствия подобного восприятия, следует сформировать научное понимание важности связи жителей города с окружающей средой Здесь неоспорима роль школьного экологического образования. От него прямо зависит степень обеспокоенности школьников состоянием окружающей среды. Поэтому экологическое направление стало одним из основных в Год экологии и особо охраняемых природных территорий. Не случайно в начале 2017 г. было дано правительственное поручение о включении в федеральные государственные образовательные стандарты требований к освоению базовых знаний в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

У школьного экологического мониторинга, помимо собственно экологического содержания, направленного на поддержку образования в целях устойчивого развития, имеется еще несколько важных аспектов. Среди них отметим социальный, краеведческий и педагогический.

***Социальный аспект.*** Существует проблема формирования поведения, осознанного выбора стратегии потребления, социально-культурного обеспечения жителей города, в том числе и школьников. Тенденция к росту потребления, изменение его структуры ведут к увеличению количества потребляемых ресурсов и бытовых отходов. Стимулируется расточительное, избыточное потребление всех ресурсов. В обыденном сознании широко распространен ложный стереотип о бесконечности и бесплатности ресурсов и безграничном потенциале восстановления окружающей среды. Разрешение этого противоречия лишь частично лежит в области технологии. Главное — согласны ли жители города нести дополнительные расходы, готовы ли к разумному ограничению собственных потребностей для достижения устойчивого развития социально-экономических и природных систем. В этом случае необходимо сделать акцент на формировании социально ответственной за состояние окружающей среды активной личности, умеющей прогнозировать свои действия и оценивать их последствия. Роль экологического образования школьников особенно важна еще и потому, что через десять-пятнадцать лет нынешние восьмиклассники будут определять ситуацию в городе, становясь администраторами, хозяйственными руководителями, экономически активными гражданами, и просто массовыми потребителями ресурсов.

***Краеведческий аспект***. Система школьного экологического мониторинга подразумевает постоянное изучение школьниками своего микрорайона, города. Параллельно с главной задачей - оценкой состояния окружающей среды, идет углубленное изучение самого объекта . Программа начинается со знакомства с картами городской территории или с составления таких карт . Основой для городских экологических исследований является ландшафтно-архитектурная среда. При первом знакомстве с ней обычно выделяют заметные здания, исторические и культурные памятники, районы старой и современной застройки. Все это естественно вызывает интерес к истории формирования городской среды. Сравнение современной городской планировки и схем кварталов ХIХ вв. по старым картографическим материалам позволяет выяснить ряд подробностей становления города. Это, например, положение общественно-культурных центров, торговых зон, массивов зеленых насаждений, военных, промышленных и других объектов, расположение жилых кварталов. Названия современных улиц, памятных мест. неофициальные названия городских районов становятся понятными для школьников в процессе подобного предварительного исследования .

***Педагогический аспект***. При изучении курса экологии в школе представление о загрязнении, емкости среды, антропогенной нагрузке и другие сложные вопросы для ребят часто остается теоретическим , абстрактным. В то же время у нас в непосредственной близости всегда есть перспективный объект для конкретных наблюдений. Условно назовем его «микрорайон собственной школы». Микрорайон, то есть территория в радиусе примерно 1,5 -2 км от школы, это часть городской среды, со всеми ее сложностями и противоречиями. Для того, чтобы разобраться в них, использовать конкретные материалы в преподавании курса экологии, грамотно провести наблюдения и создана программа школьного экологического мониторинга .Значение самостоятельных исследований для школьников трудно переоценить. При таком подходе ученики сами находят и формулируют проблему, ставят задачи и выбирают методы их решения. В результате привычные для них явления окружающей среды рассматриваются с позиции человека, заинтересованного в сохранении ее качества. Отсюда один шаг к пониманию сложного, комплексного характера экологических проблем города. В процессе обработки и осмысления информации по состоянию окружающей среды школьники получают и элементарные знания по экологической безопасности. Система творческих исследовательских заданий и высокий уровень задач заставляет школьников по-новому оценить свой интеллектуальный потенциал. Они, может быть, впервые в жизни, приходят к мысли о том, что могут сделать для сохранения и воссоздания своей среды обитания.

Система школьного экологического мониторинга направлена на формирование экологического мировоззрения учащихся средних и старших классов. При этом подразумевается создание в школах атмосферы интеллектуального творческого поиска, формирование причастности каждого участника проекта к решению экологических проблем своего дома, школы, микрорайона, своего города. В проекте предусматривается развитие способности выделять основные природные и антропогенные компоненты окружающей среды, умения видеть прямые и косвенные взаимосвязи между ними, понимания значимости состояния окружающей среды для здоровья, осознания важности оптимизации городской среды в своем микрорайоне, активизации познавательного интереса школьников с опорой на изученные школьные предметы.

Система школьного экологического мониторинга городской среды может быть основана на наблюдениях за отдельными объектами или компонентами окружающей среды, за сезонными изменениями. Но наиболее эффективна система мониторинга в случае комплексных одновременных наблюдений. Требования к школьному экологическому мониторингу должны быть простыми и понятными ученикам. В зависимости от возможностей учебного учреждения можно выбрать разное количество объектов, например, только водоемы или растительность. Возможно изучение всего комплекса предлагаемых объектов, но в том объеме, который посилен для конкретного возраста школьников. Можно акцентировать внимание на одном объекте, исследуя остальные по сокращенной программе. Полнота исследований, варианты использования методик, разнообразие объектов зависят от выбора учителя, от возраста и возможностей школьников, которые примут участие в проекте. Необходимо учитывать, что лабораторное оснащение школ очень неравномерно: наряду со школами, имеющими автоматические станции для метеорологических наблюдений и ионо-селективные электроды или спектрофотометры, есть школы, не обладающие прилично обеспеченными кабинетами химии и физики. Для того, чтобы результаты оказались сравнимыми, предлагаются простейшие методики учета, наблюдения, расчетов, картирования, анализа и обобщения данных мониторинга.

***Цель программы*** школьного экологического мониторинга — формирование экологического мировоззрения и активной гражданской позиции у школьников

*Основные задачи программы*

а) Оценка состояния городской среды школьных микрорайонов

б) Зонирование территории по степени антропогенной нагрузки на окружающую среду

в) Выявление экологически неблагополучных территорий и объектов

г) Формирование общественного мнения среди своих сверстников, родителей, соседей, руководителей муниципальных органов

д) Посильное участие в практических действиях по оптимизации городской среды микрорайонов

Объект изучения — Городская окружающая среда территорий, прилегающих к школам, детским дошкольным учреждениям, жилые кварталы, рекреационные объекты

Методы исследования — Наблюдения за состоянием отдельных компонентов городской окружающей среды, социологические исследования отношения жителей к проблемам ОС, разработка проектов оптимизации городской среды, сравнение с данными официальных государственных органов

*Краткое содержание программы*

а) Изучение особенностей городской окружающей среды в пределах выбранного микрорайона. Изучение типов застройки, зеленых насаждений и водоемов. Наблюдения за транспортной системой, за городскими отходами.

б) Мониторинг городской приземной атмосферы, водоемов и водотоков. Микроклиматические наблюдения. Биологическая индикация загрязнения воздуха. Оценка состояния водных объектов. Изучение перераспределения поверхностного стока.

в) Мониторинг почв, растительности и животного мира в микрорайоне школы, на рекреационных территориях в жилых кварталах. Изучение степени рекреационной нагрузки

г) Обобщение и использование результатов школьного экологического мониторинга. д) Проведение деловых игр по результатам исследования. Подготовка проектов оптимизации городской окружающей среды.

*Организация работ по программе*

а) Ознакомление методистов с принципами и задачами программы

б) Обучение заинтересованных преподавателей на краткосрочных курсах , включая практические занятия в микрорайонах

в) Непосредственные наблюдения за состоянием отдельных компонентов городской среды: зимний цикл —декабрь-март

весенне-летний цикл - апрель -июнь .

осенний цикл - сентябрь-ноябрь

г) Подготовка и проведение школьных и городской конференций по итогам экологического мониторинга за год

Наиболее интересны регулярные школьные экологические наблюдения в течении нескольких лет подряд, что отвечает сущности мониторинга, как системы непрерывных наблюдений.

*Предполагаемые результаты*

а) Будет организована сеть массовых и доступных школьных наблюдений за состоянием окружающей среды в микрорайонах

б) Предполагается получить серию одномоментных сравнимых наблюдений по всему городу, где будет внедрена программа

в) Будет сделана попытка вовлечения школьников в общественно значимый проект по оптимизации городской среды в своем микрорайоне .

*Этапы работы по программе*

1. Подготовка учителей на специальных курсах или в рамках методических объединений.

2. Теоретическая подготовка учащихся на уроках и внеклассных мероприятиях.

3. Выбор участка наблюдений, пунктов наблюдения, знакомство с территорией микрорайона школы. Составление рабочих схем, маркировка границ участка на местности.

4. Проведение наблюдений, сбор первичного материала.

5. Оформление материалов наблюдений, анализ полученных данных, построение карт, графиков, диаграмм.

6. Сравнение данных, полученных при наблюдении за различными объектами, составление серии карт состояния городской среды, районирование территории, подготовка отчета.

7. Организация ученических конференций по итогам годичных исследований, сопоставление материалов наблюдений разных школ округа, города, обсуждение направлений дальнейших исследований.

8. Представление итоговых материалов в муниципальные органы управления, в природоохранные организации, в систему санитарно-эпидемиологической службы, в периодическую печать.

9. Разработка и реализация практических мероприятий по оптимизации окружающей среды микрорайона.

*Структура учебного пособия.*

Учебное пособие построено следующим образом. Сначала дается общая характеристика городской окружающей среды, главные антропогенные факторы ее формирования, направление и масштабы изменения природных компонентов в городе. Затем в каждой тематической главе определяется конкретный объект школьного мониторинга, и приводится информация о нем для учителя. Предлагаются методы наблюдений, отработанные в процессе апробации программы в школах ряда городов России, способы обработки данных и обобщения результатов, которые сопровождаются реальными примерами. В завершение предложен ряд проблемных вопросов для организации дискуссии по результатам мониторинга отдельных компонентов окружающей среды микрорайона. Заключительная глава посвящена методам и способам интегральной оценки качества городской среды, выработке рекомендаций по ее оптимизации, оценке роли программы школьного мониторинга в системе экологического образования.