Министерство общего и профессионального

образования Российской Федерации.

Орский Гуманитарно-Технологический Институт

(филиал)

Оренбургского государственного университета

Физико-математический факультет

# КУРСОВАЯ РАБОТА

*Тема*: Вопросы экологии на уроках физики.

Выполнила: студентка физико-математического факультета группы 4Б

**Бессонов Павел Александрович.**

Научный руководитель: к. п. н. Профессор

**Янцен Виктор Николаевич.**

Орск. 1999г.

ОГЛАВЛЕНИЕ:

[ПРЕДИСЛОВИЕ. 3](#_Toc2583777)

[§1 СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИИ ОРЕНБУРЖЬЯ. 5](#_Toc2583778)

[§2. СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ. 9](#_Toc2583779)

[§3. РОЛЬ ФИЗИКИ В ПРИРОДООХРАННОЙ РАБОТЕ С УЧАЩИМИСЯ. 18](#_Toc2583781)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ. 25](#_Toc2583782)

[ЛИТЕРАТУРА: 27](#_Toc2583783)

# ПРЕДИСЛОВИЕ.

Современная естественнонаучная картина мира немыслима без отражения экологических проблем. В наши дни взаимодействие общества и природы благодаря появлению новых отраслей науки, техники, производства и расширению сферы влияния трудовой деятельности людей на окружающий мир стало настолько тесным, что вторжение человека в природу уже не может быть хаотическим и безграничным. Оно должно определенным образом регулироваться; иначе человечество окажется перед, лицом экологической катастрофы, не менее угрожающей его существованию, чем ядерная война.

Для предотвращения возможных отрицательных последствий вторжения человека в природу необходимо решение ряда научно-технических, социально-политических, экономических и других проблем, среди которых одно из первых мест занимают педагогические, воспитательные, поскольку подрастающие поколения еще на школьной скамье должны быть подготовлены к научно обоснованному и бережному отношению к окружающей природной среде. Вот почему идея «экологизации» учебных дисциплин (т.е. отражения в их содержании и методике преподавания задач формирования у школьников экологической культуры) приобрела в настоящее время исключительно важное значение. Наряду с биологическими дисциплинами велика роль в приобщении молодежи к вопросам охраны природы и рационального использования ее ресурсов в условиях стремительного развития научно-технического прогресса курса физики, поскольку достижения именно этой науки и смежных с ней дисциплин лежат сегодня в основе создания новой техники и новейших технологий, а также разнообразных природоохранительных методов и средств.

Экологическое образование и воспитание школьников в процессе обучения физике связано, прежде всего, с формированием у них представлений о целостности природы, взаимосвязи протекающих в ней явлений и их причинной обусловленности, о взаимодействии человека и природы и нарушении вследствие этого некоторых природных процессов; с выработкой убеждения в необходимости рационального использования окружающей среды и защиты ее от всякого рода загрязнений, в возможности применения научных идей и открытий для «нейтрализации» отрицательных последствий научно-технического прогресса, например, таких вредных физических факторов, как шум, вибрации, электромагнитные поля различных частот, обусловленные широким использованием электроприборов на производстве и в быту, ростом числа и мощности радио- и телестанций, радиолокационных установок, и пр.). Таким образом, показ возможных путей выхода из назревающего экологического кризиса, основанных на достижениях в области современной физики и техники (развитие атомной энергетики и использование возобновляемых источников энергии, применение магнитогидродинамических установок, новейшей измерительной аппаратуры и электронно-вычислительной техники, космических методов контроля за окружающей средой и т.д.), представляет собой другой важный аспект экологического образования школьников при обучении физике.

Изучая курс физики, ученики должны получить четкое представление о взаимосвязи общества и природы, о значении атмосферы для существования жизни на Земле, о главных источниках ее загрязнения, влиянии этих загрязнений на окружающую среду и жизненные процессы, о мерах охраны живой природы от воздействия вредных физических факторов, о возможных пагубных последствиях преобразования природной среды (в том числе и тех, в которых участвуют сами школьники). Сделать это можно, не расширяя и не перегружая программу, а акцентируя внимание учеников на проблемах экологии тесно связанных с учебным материалом, и организуя соответствующую внеклассную работу.

В данной курсовой работе раскрыто содержание физико-экологических знаний, приобретаемых учащимися при изучении курса физики с учетом межпредметных связей этой естественнонаучной учебной дисциплины с другими, а также основных экологических умений, получаемых старшеклассниками, описаны пути и методы обучения школьников экологическим знаниям и умениям, как на урочных, так и внеклассных занятиях по физике.

Экологическая направленность преподавания физики усилена главным образом в результате рассмотрения некоторых физических величин (освещенность, температура, влажность, давление и др.), а также явлений (ветер, шум, вибрации, различного вида излучения и пр.) и прикладных вопросов (например, использование различных видов энергии - механической, электрической, ядерной, геотермальной, солнечной и т.д.) с точки зрения их роли в природных процессах или влияния на них положительных и отрицательных сторон научно-технического прогресса, физико-технических методов и средств охраны природы. Это позволяет добиваться того, чтобы школьники глубже, полнее и правильнее понимали все более усложняющееся взаимодействие общества и природы, знали об опасности непродуманного вмешательства человека в ее жизнь, умели ориентироваться в информации об охране и использовании природных ресурсов, которую они получают из научно-популярной литературы, радио- и телепередач, кинофильмов и т.д., могли оценить экологические последствия некоторых технических решений и использовать свои физические знания для активной защиты окружающей среды.

Последнее исключительно важно в воспитательном отношении, ведь «экологизация» учебных предметов предполагает не только ознакомление школьников с вопросами экологии, но и воспитание у них бережного, ответственного отношения к природе. Наиболее успешно такое отношение вырабатывается в процессе практической природоохранительной деятельности.

Итак, введение элементов экологии в учебный процесс по физике помогает усилению, с одной стороны, идейно-политического, мировоззренческого содержания курса, а с другой - его политехнической, трудовой направленности с целью более эффективной подготовки школьников к участию в народном хозяйстве, причем в любой его сфере, так как экологические знания и умения носят всеобщий характер, они необходимы всем, независимо от специальности.

# **§1 СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИИ ОРЕНБУРЖЬЯ.**

Оренбургская область располагает большими природными ресурсами. Разнообразные рудные природные ископаемые, нефть, газ, стройматериалы, водные ресурсы, плодородные земли, видовое обилие растений и животных вот далеко не полный перечень природно-ресурсного потенциала области. Большая конкуренция предприятий металлургического и энергетического комплексов, химической и нефтяной промышленности при развитом сельскохозяйственном производстве отрицательно сказывается на качестве природной среды, биогеоценозах, здоровье населения.

Область характеризуется сложной, а местами кризисной экологической обстановкой. Накопившиеся за многие годы экологические проблемы в настоящее время усугубляются социально-экономическими трудностями.

Воздух. В 1996 году Оренбургская область вошла в число 12 регионов с наибольшим объемом выбросов в атмосферу загрязняющих веществ. Из 19 субъектов РФ, где сосредоточен основной объем накопленных токсичных отходов, область находилась на 3-ем месте, уступая по этому показателю Красноярскому краю и Челябинской области.

Особенно неблагополучное положение окружающей среды наблюдалось в Орске, Новотроицке, Медногорске, Оренбурге, а также в районах деятельности предприятий газодобывающего комплекса. В 1995 г объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников составил 515,3 тысяч тонн. Основным загрязнителем окружающей среды являлось акционерное общество «НОСТА», «Южуралникель», «Орскнефтеоргсинтез», медно-серный комбинат, «Оренбургнефть» и «Оренбурггазпром».

Вода. В поверхностные водные объекты сброшено 1782,1 миллиона кубометров сточных вод. В Орске, Новотроицке, Гае весь объем сточных вод отнесен к категории загрязненных, 99% загрязненных стоков в Бузулуке и Медногорске.

Земля. Всего рекультивированно по области 669 гектар земель при общей площади отработанных земель на начало 1997 года 4214 гектар. За счет капитальных вложений рекультивированно 173 гектар нарушенных земель. Работы на площади 45 гектар произведены предприятием «Оренбурггазпром», на 128 гектарах ОАО «Оренбургнефть». Организациями Минсельхозпрода России созданы защитные лесные насаждения на площади 2215 гектар.

Отходы. За год на предприятиях области образовалось 5 миллионов тонн токсичных отходов. Только незначительная часть их направлена в места организованного захоронения. Основной объем отходов размещается в накопителях, на полигонах, свалках, что представляет опасность загрязнения окружающей среды.

Важнейшее значение для экологического и хозяйственного благополучия имеет решение вопроса переработки и утилизации отходов производства. В соответствии с постановлением Правительства РФ утверждена Федеральная целевая программа «Оздоровление экологической обстановки и населения Оренбургской области в 1996‑2000годах». Для реализации программы в 1996‑1997 годах за счет средств местного бюджета намечалось приступить к строительству полигона твердых бытовых отходов в Медногорске, мусороперерабатывающего завода в Орске, полигона по обезвреживании и захоронению промышленных отходов в Оренбурге. Однако из-за недостатка средств приступили к строительству только полигона твердых бытовых отходов в Медногорске. В 1997 году выполнялись проектные работы по строительству мусороперерабатывающего завода в Оренбурге. В рамках программы осуществлялось строительство второй очереди городских очистных сооружений в Орске и Оренбурге.

Инвестиции. На строительство природоохранных объектов в 1997 году использовано 212 миллиардов рублей инвестиций (неденоменированных). Что в сопоставимой оценке на 6% больше чем в 1996 году. Доля средств, направленных на эти цели в 1997 году составила 6,9% в общем объеме производственных инвестиций против 5,1% в 1996году. Основная часть инвестиций использовалась на охрану атмосферы и рационального использования водных ресурсов. Не смотря на то, что в 1997 году отмечен рост инвестиций на природоохранные мероприятия по сравнению с предыдущем годом, все-таки их недостаточно для решения экологических проблем в области. Дефицит финансовых средств сказывается на строительстве природоохранных сооружений и объектов по вторичному использованию ресурсов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу области от стационарных источников за последние годы характеризуется следующими показателями:

|  |  |
| --- | --- |
| Вредные вещества | Выбросы вредных веществ (тыс. т.) |
| 1998 г. | 1989 г. | 1990 | 1991 г. | 1992 г. |
| Всего по области | 934,594 | 908,669 | 1052,90 | 911,771 | 864260 |
| В том числе твердые | 115,693 | 117,257 | 106,60 | 85,721 | 78,663 |
| Жидкие и газообразные | 818,901 | 971,412 | 946,30 | 826,050 | 785,597 |
| Из них диоксид серы | 447,059 | 423,736 | 389,99 | 321,123 | 302,492 |
| Окислы углерода | 190,811 | 193,032 | 357,00 | 308,829 | 310,250 |
| Окислы азота | 75,455 | 75,105 | 78,88 | 75,249 | 66,238 |

Основной причиной снижения выбросов является сокращение предприятиями объемов переработки сырья и выпускаемой продукции. В течении последних трех лет уровень загрязнения атмосферы характеризуется снижением содержания пыли в 1,42 раза, диоксида азота в 1,1, аэрозоля фторидов в 1,5, аммиака в 1,2, фенола в 1,26 раз и увеличением содержания фтористого водорода и формальдегида в 2 раза.

Загрязнение атмосферы области выше предельно допустимой концентрации наблюдается по шести веществам, четыре из которых относятся к специфическим. В последнее время именно специфические загрязняющие вещества определяют высокий уровень загрязнения атмосферы области. Объем улавливаемых и обезвреживаемых веществ составляет 66 процентов. Практически не улавливается диоксид азота и оксид углерода. В среднем по области эффективность очистки находится на уровне 91 процента. Только 50 процентов источников выделения оснащены пылегазоочистным оборудованием. За последние годы значительно возрос парк автомобильного автотранспорта, что еще больше обостряет экологическую ситуацию в городах области. Доля выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в общих выбросах в 1992 году составила 16,4 процента. Производство неэтилированного бензина в городе не налажено.

Водные ресурсы области представлены поверхностными и подземными водами.

Поверхностные воды включают реки Урал, Сакмару, Илек, Орь, Самару, Б. Кинель, 15 их притоков длинной более 100 километров, 29 рек длинной 50‑100 километров, 513 рек – до 50 километров. Средний объем речного стока составляет около 12,5 кубических километров, причем на территории области формируется 7,3 кубических километров.

Поверхностные воды большинства водных объектов по гидрохимическим показателям характеризуются как умеренно загрязненные. Отдельные реки или их участки характеризуются как загрязненные. К ним относятся: Б. Уртазымка, Блява, Б. Ик, Джерекля, Шарля.

В области 37 предприятий имеют 44 выпуска по сбросу сточных вод в природные сточные объекты. Сброс сточных вод в водные объекты составляет 2137 миллиона кубических метров. Ежегодно в водные объекты сбрасывается свыше 176 миллиона кубических метров загрязненных сточных вод, значительные объемы стоков очищаются ниже проектных нормативов экологических требований.

Несмотря на это, темпы строительства очистных сооружений в области крайне неудовлетворительны. Освоение капитальных вложений на эти цели не превышает 30-40 процентов. Из 99 городов и районов области только 16 имеют очистные сооружения, 23 сбрасывают загрязненные стоки без отчистки.

Наибольшую долю загрязнения рек вносят нефтепродукты, аммонийный и нитрийтный азот, хром шестивалентный.

Значительное загрязнение водных ресурсов происходит предприятиями нефтяной отрасли. Существующие технологии разведки нефти и газа, методы контроля за целостностью трубопроводов не обеспечивают в полной мере защиты природной среды от загрязнения нефтепродуктами. Трубопроводное хозяйство находится в запущенном состоянии. 50 процентов трубопроводов эксплуатируются более 10 лет. За последние 5 лег объем капитального ремонта трубопроводов составил чуть больше 20 процентов от необходимого.

В бассейне реки Урал действуют крупные объекты промышленности: Орско-Халиловский металлургический комбинат, гайский ГОК, ПО «Южуралникель», Южно-Уральский криолитовый завод, и предприятия наносят серьезный ущерб водным ресурсам.

Исключительно сложная водо-охранная обстановка на медно-серном комбинате г. Медногорска. Длительная, с 1935 года, эксплуатация, разработка месторождения без выполнения необходимых водо-охранных мероприятий привели к значительному загрязнению территории промузла соединениями меди, цинка, железа. Только в 1992 году в бассейне р. Урал отмечено 2 случая экстремально-высокого загрязнения медью н цинком по вине комбината. Серьезным источником загрязнения окружающей среды являются животноводческие комплексы и объекты переработки их продукции.

Важной проблемой для области является водопотребление. За последние 5 лет за счет развития городами других населенных пунктов о6щее потребление увеличилось с 2,59 млрд. м3 до 2,8 млрд. м3 причем доля потребления из поверхностных водоисточников составляет около 80 процентов. Из бассейна реки Урал ежегодно изымается до 25 процентов стока в остродефицитный период - зимняя и летняя межень, забор воды на некоторых участках составляет 75‑90 процентов.

В области имеется около 8 тысяч водозаборных скважин, из них 759 в городах, 443 в райцентрах, остальные на сельскохозяйственных объектах.

Ряд промышленных и сельскохозяйственных объектов сооружены без учета геолого-гидрологических условий, природной защищенности подземных вод, расположения действующих и проектируемых водозаборов, размещения их зон санитарной охраны. К примеру, в г. Оренбурге рядом с крупными водозаборами в пойме рек Урал и Сакмара размещается жилая и производственная застройка, накопители отходов, дачные поселки, развито сельскохозяйственное производство. Загрязнение подземных вод и ухудшение их качества имеет место на крупных централизованных водозаборах, используемых для питьевого водоснабжения г. Орска. В зоне жилой и промышленной застройки расположены водозабор г. Сорочинска. Не обеспечен водой питьевого качества г. Новотроицк.

Земельный фонд области составляет 12370,2 тыс. га., из них 68.1 тыс. га. – пашни. По степени распаханности территории (50%) область занимает одно из первых мест в России. Наблюдаются снижение естественного плодородия и деградация почв. Площадь эрозионно опасных земель составляет 3314,4 тыс. га. Процессы эрозии почв увеличиваются. Это вызывает засуху, опустение территории, значительное снижение продуктивности почв, падение урожайности. Ежегодно в результате эрозии теряется около 8 млн. тонн плодородной почвы. При этом вынос питательных веществ но отдельным районам в 1,5‑2 раза превышает их внесение с удобрениями.

Прогрессируют процессы деградации гумуса. Содержание гумуса при первичном поденном обследовании по области составляло 5,8 процента, при вторичном - 5,3.

В результате аварии на нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих предприятиях происходит загрязнение земель нефтепродуктами. В 1992 году установлено 20 аварийных случаев загрязнения земель, выявлено 47 нарушений природоохранных требований при использовании средств химизации в сельском хозяйстве. Основные нарушения связаны с неправильной технологией применения удобрений и пестицидов, неудовлетворительными условиями хранения и транспортировки их.

Почвы вокруг больших городов и крупных центров цветной и черной металлургии, химии, нефтехимии, машиностроения загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами, соединениями фтора и другими токсичными веществами. Исследования показывают, например, что в г. Медногорске техногенные выбросы, главным образом медно-серного комбината, привели к аккумуляции катастрофически высокого количества загрязняющих веществ в гумусовом горизонте. Овощи, выращенные в пойме р. Кураганки основной зоне развития огородничества в городе, загрязнены медью, цинком, никелем и железом. Так огурцы и томаты содержат: меди 40‑48 мг/кг, никеля 12‑13 мг/кг при норме 0,5, цинка 80 и 75 мг/кг при норме 10.

В области крайне низкий удельный вес занимают земли природоохранного, природно-заповедного, рекреационного назначения - 0,18 процентов. Утвержденный перспективный план расширения сети охраняемых природных территорий, который разработан оренбургскими географами под руководством А.А. Чибилева, требует своего решения.

Опасные масштабы приобретают захламление и загрязнение земель промышленными, бытовыми и другими отходами производства и потребления. На территории области скопилось 1,2 млрд. тонн промышленных отходов. Ежегодно их образуется около 200 млн. тонн, из них только 13,1 процента используется. Количество свалок промышленных отходов ежегодно увеличивается, что становится одним из главных источников загрязнения окружающей среды.

В городах и поселках ежегодно образуется 850 тыс. тонн твердых бытовых отходов. Переработка их не ведется. Большинство свалок не отвечает санитарным требованиям их содержания и эксплуатации.

Ядерный взрыв в районе Тоцка в 1954 году, 13 подземных взрывов на территории области, вблизи ее гуанин, а также географическая близость области по отношению к Челябинской области, Семипалатинскому полигону вызывают необходимость дальнейшего изучения радиоэкологической обстановки в объектах природной среды области.

В области отмечается тенденция обеднения флоры и фауны. Численность отдельных видов растений и животных, в том числе и редких, сокращается, причем некоторые находятся на грани исчезновения. Наиболее пострадали степные и лесостепные ландшафты, в результате резко упала численность сурка, дрофы, стрепета, серой куропатки. Плохо обстоит дело с охраной растительных сообществ, под угрозой исчезновения находятся реликтовые растения, ряд видов первоцветов. Огромный вред лесам наносит нерегулированная пастьба скота. В связи с этим областной комитет экологии совместное Оренбургским отделом стенного природопользования приступил к подготовке Красной книги области.

Низки темпы озеленения городов и поселков. Площади, зеленых насаждений общего пользования при норме 1 5 м на одного жителя составляет по области 1 0,4 м, в г. Оренбурге только 5,9 м.

В условиях перехода к рыночной экономике большое внимание должно уделяться экономическим методам охраны природы. Тяжелая экологическая обстановка в области сложилась в значительной мере из-за потребительского отягощения к природе, не учета экологических последствий от разного рода хозяйственной деятельности. Незначительное использование природных ресурсов, загрязнение окружающей среды неочищенными выбросами и сбросами вредных веществ практически не отражались на хозяйственной деятельности предприятий. И только с введением платы за загрязнение окружающей среды предприятиям стало невыгодно расплачиваться за загрязнение экономически, особенно за превышение норм или отсутствие разрешения на природопользование.

Механизм установления и взимания платы устанавливает два вида нормативов платы: в пределах предельно допустимых выбросов (сбросов) – базовый; и за превышение уровня загрязнения – в кратном размере.

Введение платы за загрязнение окружающей среды значительно продвинуло работы по инвентаризации источников выбросов и сбросов, предприятия серьезно занялись эколого-экономическим обоснованием своей деятельности.

Экономический механизм в области природоиспользования в условиях рыночной экономики требует дальнейшего совершенствования.

Важнейшим условием для стабилизации и улучшения экологической обстановки является государственная экологическая экспертиза, предшествующая принятию хозяйственного решения, осуществления которого может оказать вредное воздействие на окружающую среду. Ежегодно отделом экспертизы областного комитета рассматривается около 500 единиц проектной документации. Из них 40% согласовывается, а 60% возвращается на доработку и отклоняется. Основными причинами отклонения являются несоблюдение норм и правил экологической безопасности, отсутствие оценки последствий воздействий объекта на окружающую среду при его эксплуатации, а также ориентации на устаревшие энерго- и ресурсозатраты технологии и оборудование. Современное состояние окружающей природной среды требует консолидации усилий государственных органов, общественности, предприятий и организации в выработки единой политики и согласованных действий по обеспечению экологической безопасности в области.

# **§2. СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ.**

Одним из дискуссионных вопросов является проблема методической *организации* экологического образования. В этом плане существуют две основные тенденции. Одни специалисты считают необходимым разрабатывать *отдельный* предмет «экология», который нужно вводить в содержание образования на различных уровнях, поскольку экологическое образование

не эквивалентно биологическому, хотя они и находятся в тесной взаимосвязи.

Другие утверждают, что более эффективной является «экологизация» *всех* учебных предметов, поскольку экологические проблемы носят глобальный, междисциплинарный характер. В настоящее время все большую поддержку начинает получать именно этот подход, что и нашло свое отражение в материалах соответствующих международных конференций.

Но более существенны дискуссии об *ориентации* экологического образования. Принципиальным является вопрос о том, что должно стоять в центре внимания: «природная среда» («окружающая среда») или «мир природы».

В первом случае экологическое образование должно быть направлено на формирование, во-первых, системы представлений о мире природы как совокупности конкретных природных объектов (и их комплексов), во-вторых, субъективно значимого отношения к природным объектам как обладающим уникальностью, неповторимостью и самоценностью и, в-третьих, стратегий и технологий непрагматического взаимодействия с ними.

Именно первая ориентация в экологическом образовании (на «природу как среду») получила наибольшее развитие в мире и поддержку на международном уровне. Тем не менее, в последнее время все больше специалистов приходят к пониманию того, что без акцентирования экологического образования на «мире природы» невозможно комплексное решение проблемы экологического кризиса: *«Нам никогда «не перепрыгнуть» через такие, казалось бы, простые вещи, как деревья, птицы, трава, жуки. Мы должны ввести в этот мир маленьких детей, научить их культуре обращения с растениями и животными».*

Биология

Значение этого курса в экологическом образовании определяется, в первую очередь, содержанием научных знаний о живых системах различного уровня. Особое внимание уделяется надорганизменным уровням организации: популяция, биоценоз, биогеоценоз, биосфера. Раскрывается многоступенчатый характер организации живого: каждая ступень — система, свойства которой несводимы к свойствам составляющих ее элементов. Подчеркивается, что только на уровне биосферы происходит глобальный биотический круговорот веществ, который принципиально невозможен на уровне экосистем более низкого уровня, чем обусловливается необходимость охраны целостности биосферы и всех ее подсистем.

В курсе биологии дается представление о ключевых экологических понятиях: «среда», «экологические факторы» (абиотические, биотические, антропогенные).

На уроках биологии учащиеся приходят к выводу, что богатство отношений между видами является условием целостности мира природы. Сокращение количества этих связей в результате вмешательства человека ставит под угрозу нормальное функционирование экосистемы.

В курсе биологии осуществляется ценностная ориентация школьников. Демонстрируется значение мира природы в жизни каждого человека и всего общества, формируется осознание целей и последствий взаимодействия с природой.

Особое значение имеет осмысление антропогенных факторов как факторов, обусловивших глобальный экологический кризис. При этом следует уделять внимание не только воздействиям человека на природу техногенного характера, но и персонального характера, например в ситуациях рекреации.

Биологические дисциплины занимают ведущее место в раскрытии научных основ природоохранной деятельности, в частности, принципа комплексной охраны природы. В курсах ботаники, зоологии и общей биологии дается представление об охраняемых территориях: история заповедного дела, статус различных заповедных территорий, их география, функции, биосферное значение, перспективы развития и т. д.

Химия

В курсе химии необходимо уделить внимание экологическим проблемам, возникающим в результате мощного химического воздействия человечества на биосферу.

Рассматривая химические элементы, их соединения и характеризуя их роль в природе, учащиеся узнают о химических составах воды, воздуха, почвы как об абиотических факторах среды. Формируется понятие о естественном динамическом равновесии между химическими показателями различных элементов экосистемы.

Именно в курсе химических дисциплин наиболее четко раскрывается проблема загрязнения природы отходами человеческой деятельности, в частности, высокоактивными химическими соединениями, синтезированными человеком, к переработке которых природа оказывается совершенно «неготовой». Дается представление об использовании природных, а также синтезированных веществ в качестве удобрений и ядохимикатов.

На занятиях по химии углубляются знания о химической сущности круговорота веществ в биосфере, показываются стратегии борьбы с химическим загрязнением в биосфере, дается представление о безотходном, «экологически чистом» производстве.

Современные условия предъявляют к педагогам-химикам требования уделять большее внимание химико-технологическим компонентам процессов очистки производственных выбросов, а также вооружению школьников практическими умениями, позволяющими самим анализировать степень химического загрязнения продуктов питания (например, определение количества нитратов во фруктах и овощах, сопоставление с допустимыми нормами; анализ водопроводной воды и т. д.).

Физика

Экологический аспект школьного курса физики, в принципе, заключается в сообщении учащимся технических и технологических основ минимального отрицательного воздействия на экосистему.

Большое значение имеет представление об экологически чистых источниках энергии (реки, ветер, солнечное излучение, морские приливы, геотермальные источники и др.), а также о замкнутых производственных циклах.

В курсе физики у школьников можно формировать экологически ориентированные инженерно-конструкторские стратегии на основе энергосберегающих изобретений (повышение КПД двигателей, использование вторичных ресурсов, уменьшение сырьевых и энергетических потерь в технологических процессах и т. д.).

Особое внимание необходимо уделять вопросам защитно-аварийных (бетонные саркофаги и стальные оболочки, контейнеры для ядерных отходов), а также очистных сооружений (электрофильтры, инерционные фильтры, аэрозольные фильтры, тканевые фильтры, адсорбционные фильтры, диффузионные мембраны и т. д.).

Чернобыльская авария актуализировала рассмотрение в курсе физики таких проблем, как радиационное загрязнение, радиационный фон и его допустимые параметры, приборы для измерения уровня радиации, их индивидуальное использование.

Таким образом, биологические науки формируют, прежде всего, представления об уровнях организации живого и системном характере взаимосвязей в биосфере, география — о целостности мира природы, химия *— о* загрязнении природной среды, физика — об энергетическом взаимодействии с природой. Во всех научных дисциплинах необходимо анализировать систему «природа — общество — человек», демонстрировать пути гармонизации взаимодействия элементов этой системы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема курса физики. | Понятия и законы используемые при изучении физики. | Учебные дисциплины и структурные элементы знаний, при изучении которых возникают межпредметные связи: |
| предшествующие | сопутствующие | перспективные |
| Давление твердых тел, жидкостей и газов. | Давление.Атмосферное давление.Закон Паскаля.Давление в жидкости и газе.Архимедова сила | БиологияКорневое давление |  | БиологияЛегочной и тканевой газообмен.Работа плавательного пузыря рыб.Кровяное давление.*Химия*Влияние давления на равновесие реакции.*Экология*Химическое и биологическое загрязнение атмосферы и здоровье человека. Влияние погоды на самочувствие человека. |
| Тепловые явления (тепловое движение теплопередача, плавление и отвердевание, испарение и конденсация). | Количество теплотыУдельная теплоемкостьУдельная теплота плавленияУдельная теплота парообразования | БиологияЗащитная функция коры (защита от переохлаждения).Испарение воды листьями.Листопад.*Экология*Круговорот воды на планете.Круговорот веществ и потока энергии в экосистемах.Последствия нарушения круговорот веществ и потока энергии в экосистемах. |  | БиологияЗащитная функция покрова птиц и млекопитающих, подкожного жира у водных млекопитающих.Роль кожи человека в теплорегуляции.*Химия*Горение предельных и непредельных углеводородов.Фракционная перегонка нефти.Тепловой эффект реакции.ЭкологияЕстественные и искусственные источники загрязнения атмосферы.Тепличный эффект.Проблема озонового экрана. |
| Законы сохранения | Импульс телаМеханическая работаКинетическая и потенциальная энергияЗаконы сохранения импульса и механической энергии | БиологияДвижение кальмара, осьминога, каракатицы.ЭкологияКруговорот воды на планете | БиологияОбщая характеристика обмена веществ и энергии.Взаимосвязь пластического и энергетического обменов. Расход энергии организмомЭкологияСостав и баланс газов в атмосфере и их нарушение.. | БиологияКруговорот веществ и превращение энергии в биосфереЭнергетический обмен в клетке. фотосинтез.*Химия*Законы сохранения и превращении энергии при химических реакциях. |
| Основы молекулярно кинетической теории | Температура, давление, влажность воздуха.Основное уравнение молекулярно–кинетической теории.Уравнение Менделеева–Клапейрона.Законы Бойля–Мариотта, Гей–Люссака, Шарля. | *Химия*Количество вещества.Моль – единица количество веществаЧисло Авогадро. Молярная масса. Относительная молярная масса.Кристаллическая решетка.Производств и о применение химических веществ в технике.БиологияДыхание растений животных и человека |  | *Экология*Влияние загрязнения и состава атмосферы на состояние и жизнь человека и живых организмов.Тепличный эффект.Проблема озонового экрана |
| Электрический ток в различных средах | Сила тока, сопротивление.Закон электролиза. | *Химия*Разложение воды электролитическим способом.Электролиты и неэлектролиты.Электролитическая диссоциация. Электрохимические процессы.Электролиз.Особенности строения металлов. Металлическая связь.Характерные физические и химические свойства металлов.БиологияЭлектрический орган некоторых видов рыб.Первая помощь при электрошоке. | *Химия*Гидролиз сахарозы, крахмала и глюкозы. | *Химия*Гидролиз белков. Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева, особенности электронного строения атомов.Электрохимические способы получения металлов. |
| Атом и атомное ядро | Дефект массы ядра, энергия связи ядра, энергетический выход ядерной реакции.Постулаты Бора.Закон радиоактивного распада | *Химия*Молекулы и атомы, знаки химических элементов, относительная атомная масса.Химические реакции.Закон АвогадроПериодический закон и периодическая система химических элементов.Состав атомных ядер. Изотопы.Строение атомов элементов подгрупп кислорода, азота, углерода, металлов.Тепловой эффект реакции.*Биология*Радиоизотопный метод измерения интервалов времени*Экология*Минеральные и энергетические ресурсы и использование их человеком.Рациональное использование и охрана недр.Использование новых источников энергии. Охрана окружающей среды при разработке полезных ископаемых. | *Химия*Строение электронных оболочек атомов элементов малых и больших периодов: s–, p–, d– электроны. |  |

Необходимость охраны окружающей среды обусловлена действием ряда факторов. Остановимся на важнейших из них:

1. Известно, что численность населения на земном шаре очень быстро увеличивается. Около 200 тыс. лет назад на Земле было приблизительно 1 млн. человек. Сейчас численность населения на планете уже превысила 5 млрд. человек; к 2000 г. она достигнет 6-7 млрд. человек. Такой быстрый рост населения, безусловно, усиливает воздействие человека на природу, причем в крупных городах наблюдается ухудшение окружающей среды. Между тем характерной чертой современного развития общества является урбанизация - процесс сосредоточения промышленности и населения в крупных городах. С 1920 по 1960 г. городское население мира увеличилось втрое; предполагается, что к 2000 г. оно достигнет 5 млрд. человек.
2. В связи с развитием производства резко возрастает потребление топлива и энергии. Так, только за последние 100 лет выработка энергии на душу населения увеличилась в 20 раз. Значительно возросла добыча полезных ископаемых. Многие из них, ранее казавшиеся неисчерпаемыми, теперь стали дефицитными. Ведь ежегодно добывается почти 100 млрд. т. руды, горючих ископаемых и строительных материалов. Общество вынуждено переходить к использованию менее богатых их запасов, расширять территории, где ведутся разработки.
3. Значительно увеличивается распашка земель. Раньше большие площади земли находились в природном обороте; все воспроизводство на них регулировалось самой природой. Теперь таких земель остается все меньше; они вовлекаются в хозяйственный оборот. Большое влияние оказывает человек и на водные ресурсы, являющиеся частью природной среды: создает многочисленных крупных водохранилища, каналы, выемки горных пород в связи с расширением добычи полезных ископаемых и пр.
4. Реальной стала угроза повышения температуры поверхности Земли на 2-3°С в первой четверти XXI в. вследствие усиления «парникового эффекта», создаваемого атмосферой планеты и зависящего от содержания в ней углекислого газа и других веществ. Ухудшается прозрачность воздушной оболочки Земли, а также чистота вод; например, около в поверхности Мирового океана покрыто нефтяной пленкой, в воздух ежегодно выбрасывается около 1 млрд. т. различных взвесей, среди которых есть неизвестные природе канцерогенные вещества. Главное же - человечество столкнулось с возможностью потери равновесия в природе: так, темп увеличения безвозвратного забора воды на промышленные и бытовые нужды достиг 4 - 5% в год; каждые 15 лет удваивается площадь отчуждаемых у природы земель и др.
5. Сферу вторжения человека в природу сильно расширяют наука и техника вследствие роста масштабов использования традиционных и новых природных ресурсов, а также производственной деятельности человека, которая имеет разнообразные направления. Среди этих направлений можно выделить следующие: физические (в том числе термодинамические, механические, электромагнитные), химические и биологические.

До недавнего времени биологический аспект деятельности человека был самым угрожающим: люди заводили, например, коз и овец, которые буквально съедали растительность целых стран; уничтожали крупных животных; вырубали леса, вызывая тем самым деградацию почвенного покрова, и т.д. Этот аспект существует и сейчас, однако наряду с ним возник и теперь уже стал главенствующим химический, который вызывает в наши дни наибольшие опасения, ибо продукция именно химической промышленности оказывает разрушительное влияние на природу.

Химическая деятельность человека в природе складывается из потребления химических веществ, массированного «перевода» их из земных недр на поверхность, в атмосферу и даже в космос, загрязнения окружающей среды отходами, насыщения биосферы новыми, нехарактерными для нее высокоактивными химическими соединениями. В результате могут создаваться такие интенсивные, катастрофические изменения условий существования организмов, их сообществ и целых экосистем, которые грозят им разрушением - вплоть до невозможности восстановления первоначальной структуры и функций.

Для создания современной атмосферы природе понадобились миллионы лет, человеку, по-видимому, теперь достаточно нескольких десятилетий, чтобы вернуть ее к тому состоянию, которое она имела в третичный период. Биосфера не в состоянии сама справиться с нагрузкой, приспособиться к ней, нейтрализовать ее отрицательное воздействие при помощи саморегуляции и самоочищения. Увеличивающееся загрязнение приобрело глобальный характер, угрожающий здоровью человека и среде его обитания необратимыми изменениями.

Вследствие этого насущно необходимыми стали: всестороннее изучение влияния человеческой деятельности на природу, выяснение способов сохранения оптимального функционирования природных процессов в условиях НТП, глубокое и всеобъемлющее исследование взаимной зависимости изменений природной среды и развития промышленности, энергетики, разнообразных транспортных средств, роста интенсификации использования природных богатств, а также научно прогнозируемое преобразование природы и управление ею в интересах общества. Проблемы охраны окружающей среды, рационального природопользования и воспроизводства природных ресурсов требуют глубокого знания законов природы и умелого их использования человеком в интересах нынешних и будущих поколений.

Отражая многовековой опыт взаимодействия человека с окружающей средой, экологические знания прошли путь развития от эмпирического уровня до теоретического. Совершенствуясь в процессе общественной деятельности людей, они в свою очередь влияют на отношения общества к природе, определяя и регулируя эти отношения. При этом созидательной и преобразующей силой в творческом общении человека с природой выступает трудовая деятельность. Воздействие на естественную среду совершается людьми внутри конкретного общественного организма, поэтому оно всегда имеет характер общественного отношения, содержание которого определяется соответствующим социально-экономическим строем общества. Как объективная реальность, природа не может сама по себе быть капиталистической или социалистической, но использование людьми ее ресурсов и ее охрана осуществляются в рамках общественных отношений, отражающих социально-экономическую и классово-политическую структуру общества. Поэтому характер и сущность взаимодействия общества с природой определяются конкретной общественно-экономической формацией. Воспитание молодежи в духе бережного отношения к природе, экологическое образование учащихся должны стать неотъемлемыми компонентами учебного процесса.

Основные показатели экологической культуры таковы:

1. знание общих закономерностей развития природы и общества;
2. понимание взаимосвязи их существования и истории, того, что природа составляет первооснову становления и эволюции человечества;
3. осознание социальной обусловленности взаимоотношений человека с природной средой;
4. отсутствие потребительского отношения к природе только как к источнику материальной выгоды;
5. умение предвидеть последствия влияния деятельности людей на биосферу Земли;
6. подчинение своей деятельности требованиям рационального природопользования, забота об окружающей среде;
7. умение сохранять благоприятные природные условия и конкретный труд в этом направлении.

«Экологическая культура личности, таким образом, предполагает наличие у человека определенных знаний и убеждений, готовности к деятельности, а также его практических действий, согласующихся с требованием бережно относиться к природе

В нашей стране сложилась и эффективно развивается система государственных и общественных форм экологического образования и воспитания молодежи. Общеобразовательная средняя школа занимает в ней особое, главенствующее место, потому что:

1. введение всеобщего среднего образования и изучение в школе основ охраны природы позволяют овладеть экологической культурой всему подрастающему поколению страны;
2. экологическое образование и воспитание молодежи может быть осуществлено в школе повсеместно, непрерывно и последовательно;
3. дает возможность вести экологическое просвещение наиболее эффективным образом: на межпредметной основе, комплексно, постепенно углубляя и обогащая экологические знания учеников и формируя у них соответствующие умения и навыки;
4. поскольку все ученики привлечены к общественно полезному труду, и после окончания школы большинство из них будет работать на производстве и в сфере обслуживания, они смогут успешно реализовать полученные экологические знания и навыки;
5. экологические знания необходимы для совершенствования самого учебно-воспитательного процесса: для формирования целостной картины мира, представлений о взаимодействии общества и природы в условиях НТП, глубокого и прочного усвоения программного материала, полноценной политехнической подготовки учащихся и их профессиональной ориентации.

Таким образом, экологическое образование можно рассматривать как необходимый элемент общего среднего образования молодежи, связанный с овладением ею научными основами взаимодействия природы и общества. При этом экологические знания выступают в качестве связующего звена между теоретическими сведениями, приобретаемыми в школе, и практикой, жизнью.

Экологическое образование и воспитание учащихся - сложный педагогический процесс. В конечном счете, он должен обеспечить понимание важности правильного поведения в природной среде, умение предвидеть и оценить последствия своей деятельности, осознание природы как национального общественного достояния, приумножать которое - долг каждого гражданина страны. Ведь экологические знания выступают в роли теоретической основы рационального поведения человека (и общества в целом) в природе и одного из важных аспектов научной картины мира. Поэтому под экологическим образованием и воспитанием следует понимать психолого-педагогический процесс, направленный на формирование у учащихся знаний о научных основах природопользования, убеждений в необходимости действовать в соответствии с ними, практических навыков и активной жизненной позиции в области охраны природы, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. Экологическое образование и воспитание включает также формирование у человека сознания, отражающего различные стороны материального единства мира и взаимоотношений человека и природы, экологического стиля мышления, юридических, политических, нравственных и эстетических взглядов на окружающий мир и место в нем человека. Поэтому в содержание школьного образования должны быть включены следующие элементы: системы знаний о взаимодействии общества и природы, ценностной экологической ориентации, системы норм и правил отношения к природе, умений и навыков по ее изучению и охране. Чтобы обеспечить полноценное экологическое образование и воспитание учащихся, необходима «экологизация» всего учебно-воспитательного процесса в школе и прежде всего по предметам естественнонаучного цикла. Ведь в формировании экологического сознания важную роль играют идеи целостности природы, взаимосвязи и взаимообусловленности ее явлений и процессов, изменения и развития окружающей среды, наиболее полно выраженные в современном учении о биосфере (основоположником которого является В. И. Вернадский), а также в учении о географической оболочке как комплексе природных факторов, в условиях действия которых протекает многообразная деятельность человека. Знания об эволюции природы, законах развития ее многообразных и усложняющихся форм, о взаимодействиях и взаимообусловленности природных процессов составляют физическую, химическую и биологическую картины природы в их единстве. Раскрыть эту взаимосвязь и составить целостную картину природы необходимо при изучении всех естественнонаучных дисциплин, в том числе физики.

В соответствии с вышесказанным современное экологическое образование молодежи в нашей стране можно охарактеризовать так:

1. Охрана природы трактуется как охрана единого целого, а не отдельных компонентов - воды, почвы, воздуха, растительности, животного мира, космоса.
2. В содержание общего среднего образования включаются вопросы экологии и задача развития экологического мышления учащихся.
3. Основы экологии изучаются не в курсе специального предмета (такой предмет не может, в каком бы классе он ни вводился, дать целостного представления о взаимодействии общества и природы), а в процессе преподавания школьных учебных дисциплин, причем не только биологии, но и других - физики, химии, географии и т.д.
4. Для понимания учащимися правильного функционирования биосферы и проблем ее охраны как единого целого преобразующая деятельность человека в природе показывается не только с положительной стороны. Отмечается, что наряду с избавлением человечества по мере развития техники и производства от голода, болезней, обеспечением роста его материального и духовного богатства происходит, и разрушение некоторых природных систем, что должно быть предусмотрено и нейтрализовано. Возможность последнего зависит от общественного устройства общества.
5. Формирование социально ценной позиции ученика по отношению к природе происходит на основе развития мотивов:
6. экономических (связанных с рациональным использованием природных ресурсов);
7. санитарно-гигиенических (касающихся сохранения чистоты окружающей среды, защиты ее от загрязнения и отравления);
8. научно-познавательных (служащих основой изучения природы и мер ее охраны);
9. гражданско-патриотйческих (основанных на любви к Родине, понимании преимуществ социалистического строя);
10. нравственно-эстетических (основанных на коммунистических идеалах, чувствах прекрасного и гармоничного).
11. Чтобы социально ценная экологическая позиция учащихся могла активно проявиться, им предоставляется возможность принять участие в простых природоохранительных работах. Практическая деятельность школьников помогает им приобрести необходимые в современной жизни умения и навыки по экологии.

В основе экологического образования и воспитания молодого поколения лежит возрастной принцип: детям 6-10-летнего возраста сообщаются общие и элементарные знания по экологии; школьники 11-15 лет изучают разнообразные отношения между человеком и окружающей средой, вопросы сохранения и рационального использования природных ресурсов; у учащихся 15-17 лет формируются обобщенные представления об экологических проблемах, сознательное отношение к природе.

# **§3. РОЛЬ ФИЗИКИ В ПРИРОДООХРАННОЙ РАБОТЕ С УЧАЩИМИСЯ.**

Слово «экология» происходит от греческих слов «ойкос»-дом и «логия»-наука и означает буквально «учение о доме», т.е. о местообитании. В настоящее время принято такое определение экологии: экология - это «наука об отношениях растительных и животных организмов и образуемых ими сообществ между собой и с окружающей средой»'.

Элементы среды, оказывающие существенное влияние на живой организм, называются экологическими факторами. Они составляют две основные группы: абиотические (факторы неживой природы) и биотические (связанные с влиянием живых существ). Среди абиотических факторов выделяют:

1. эдафические; к ним принадлежит вся совокупность физических и химических свойств почвы (структура, химический состав, циркуляция в ней веществ - газа, воды, органических и минеральных соединений и др.); ими определяется жизнедеятельность организмов, обитающих в почве;
2. гидрофизические и гидрохимические - те, что определяют физические и химические свойства воды;
3. климатические (температура, влажность, атмосферное давление, свет, ветер, грозы и т.п.).

Под так называемыми естественными экологическими факторами подразумевают тела, процессы и явления, которые существовали до появления людей и которые к настоящему времени мало изменены или совсем не изменены человеком. (В случаях же существенного качественного изменения естественного по происхождению фактора его называют антропогенным.)

На современном этапе взаимодействия природы и общества понятие «естественный фактор» во многих случаях имеет относительный характер, поскольку каждый такой фактор в той или иной степени испытывает на себе антропогенные воздействия даже в районах, где человек не проживает. Например, солнечная радиация у поверхности Земли в любом ее регионе отличается сейчас от радиации, которая была до эпохи научно-технического прогресса, так как повысилась «запыленность» атмосферы, уменьшающая количество поступающей энергии, снижающая освещенность земной поверхности и задерживающая значительный процент ультрафиолетовых лучей.

Среди естественных факторов довольно много таких, которые, отрицательно действуя на объекты природы, наносят ущерб человеку. Как правило, это обусловлено не столько сущностью самого фактора, сколько его дозой. Так, небольшие регулярные дожди очень полезны для растений, но внезапные ливневые дожди опасны для них - в некоторых случаях они подмывают корни растений, ломают их; слабый ветер не оказывает вредного влияния, а буря валит деревья; обычный снегопад не вредит растениям, но обильное выпадение снега в теплую погоду грозит поломкой ветвей и молодых деревьев. Иногда один и тот же естественный фактор для одних объектов полезен, а другим наносит вред. Например, высокий снеговой покров улучшает условия зимней жизни грызунов и ночующих в снегу птиц, но ухудшает жизнь копытных.

Возможности защиты от пагубного воздействия естественных земных факторов имеются, о чем говорит, например, опыт охраны рыб от заморов в водоемах, защиты виноградников от градобоя, урожая от вредных насекомых, спасения наземных позвоночных в особенно суровые зимы, успешная борьба с размыванием берегов и пр.

Космические факторы (некоторые виды радиации, метеориты, лунное притяжение и пр.) тоже могут оказывать отрицательное влияние на земные природные объекты. Солнечная радиация, например, вызывает разрушение скальных образований, иссушение отдельных территорий, гибель растений и т. п. Метеоритные тела до сих пор не оказывали существенного влияния на Землю, хотя в истории планеты было два случая падения крупных метеоритов, вызвавших в месте падения - в Америке и Сибири - большие изменения в природе. Лунное притяжение вызывает на Земле приливы и отливы, которые разрушают берега водоемов, а в некоторых случаях обусловливают гибель попавших на сушу обитателей вод.

Из разнообразных естественных факторов земного происхождения, отрицательно влияющих на природные объекты, выделим те, которые связаны с физическими явлениями, а именно: землетрясения, оползни, сели, снежные лавины, потоки воды и перекатываемые ими камни, штормы, цунами, наводнения, ветры, бури, ураганы, смерчи, резкие колебания температуры, промерзание воды в водоемах, щелях скал, ливни, сильный снегопад, град, засуха, извержение вулканов, молнии.

Эти физико-метеорологические факторы могут иметь как местное значение, так и региональное, охватывая довольно обширные районы и нанося значительный ущерб окружающей среде. Например, горные обвалы и снежные лавины стирают с лица земли леса и губят животных, разрушают водохранилища, вызывают образование водоемов там, где они вредны, и т.п. В настоящее время причины их возникновения и механизм действия начинают изучаться с целью охраны населенных пунктов, берегов водохранилищ, посевов, домашних и диких животных и пр. Принимаются также меры к предотвращению оползней, обвалов, селей и снежных лавин.

Давно известно губительное влияние на живую природу необычных погодных условий (особенно ранних морозов, гололеда, бурь и ураганов, града и др.). Сейчас ведутся разнообразные исследования по выявлению признаков наступления тех или иных неблагоприятных погодных условий с тем, чтобы своевременно предупреждать о них население соответствующего района, по нейтрализации их последствий.

Катастрофическое влияние на природу оказывают такие мощные естественные факторы, как извержения вулканов и наводнения. Пока человечество не создало эффективных мер борьбы с ними. Последствия наводнений лишь несколько ослабляются регулированием стока вод, устройством дамб, насаждением лесов в верхних частях бассейнов рек. Способов борьбы с извержениями вулканов не существует вообще, но ведутся интенсивные исследования признаков, предшествующих и сопутствующих их началу, что имеет большое значение для разработки методов точного прогнозирования землетрясений.

Естественные факторы, неблагоприятно действующие на природу, постоянно взаимодействуют с антропогенными. В ряде регионов антропогенные факторы по своему действию значительно преобладают над естественными, определяя поэтому характер развития всей географической оболочки. Антропогенные физико-технические факторы классифицируют по следующим признакам:

1. По физической сущности: механические (давление колес и гусениц машин, взвеси в воде и воздухе, течения, рубка леса, препятствия движению рыб, вибрации, переворачивание пластов почвы и т.д.); физические (свет, электрические и магнитные поля, звуковые и радиоволны, переход веществ из одного состояния в другое, изменение влажности и т.п.).
2. По длительности действия: действующие лишь в момент существования (электрическое поле, радио- и световые волны, шумы и др.); кратковременные (дождевание, полив, загрязнение почвы быстроиспаряющимися веществами и пр.); длительные (радиоактивное загрязнение).
3. По способности к аккумуляции в природе: неаккумулирующиеся (звук, вибрация, радиоволны, электрические и магнитные поля, снег и др.); кратковременно аккумулирующиеся и вследствие этого усиливающие свое воздействие (например, запыление атмосферы); аккумулирующиеся (радиоактивные долгоживущие вещества).
4. По способности к миграции: немигрирующие (действующие в месте возникновения и на небольшом расстоянии от него вибрация, давление и т.д.); мигрирующие с токами воды и воздуха (пыль, тепло и пр.) и средствами передвижения (судами, самолетами, тракторами, автомашинами), а также людьми.
5. По масштабам охватываемого пространства: действующие только в месте производства; охватывающие небольшие районы; распространяющие действие на огромные регионы, а иногда (например, в случае радиоактивных долгоживущих веществ) на всю планету.
6. По видам деятельности человека: энергетическая промышленность (тепло- и гидроэнергетика, приливно-отливная, ветро и гелиоэнергетика, ядерная энергетика): обрабатывающая промышленность (металлургическая, металлообрабатывающая, текстильная, пищевая и т.д.); транспорт; связь; химическая промышленность; военная промышленность.

Перечисленные факторы среды могут оказывать на живые организмы воздействия разного рода и выступать в качестве раздражителей, вызывающих приспособительные изменения физиологических и биохимических функций; ограничителей, обусловливающих невозможность существования в данных условиях; модификаторов, вызывающих анатомические и морфологические изменения организмов; сигналов, свидетельствующих об изменениях других факторов среды.

Из анализа экологических факторов следует, что многие из них (температура, влажность, освещенность и др.) являются физическими величинами и понятиями, что и определяет важность физических знаний для решения экологических проблем. Действительно, становление любой биологической структуры и ее функций зависит, прежде всего, от той физической среды, в которой обитает живой организм. Например, для того чтобы быстро плавать в воде, обладающей вязкостью и плотностью, рыбы должны иметь обтекаемую форму, предписываемую законами гидродинамики.

Физическая среда и биологический мир в сочетании друг с другом образуют некую крупную систему - экосистему, в пределах которой необходимые для жизни вещества совершают непрерывный круговорот между почвой, воздухом и водой, с одной стороны, и между растениями и животными - с другой. Изменения физических параметров среды обязательно приводят, в конечном счете, к изменениям в биологическом мире.

Приспособительные изменения, возникающие в процессе индивидуального развития и эволюции вида, дают возможность растениям и животным реагировать защитно на перемены в окружающей среде, причем их - реакция часто связана с физическими процессами. Так, птица при полете должна непрерывно расходовать энергию для того, чтобы, преодолевая силу земного притяжения, удерживаться в воздухе. Она черпает эту энергию из внутреннего источника - из поглощенной ею пищи, а производимая птицей работа направлена на достижение полезной для нее цели преследование добычи, бегство от хищника или миграция. Благодаря способности рассеивать тепло при помощи таких чисто физических процессов, как испарение, теплопроводность и излучение, растения и животные предохраняют себя от перегрева. « Жизнедеятельность организмов в свою очередь оказывает влияние на физическую среду, и нередко очень существенно; например, кислород поставляется в атмосферу главным образом растениями в процессе фотосинтеза. Не менее важно воздействие растений на свойства почвы (рост корней способствует ее измельчению) или на движение воды (ее испарение с листьев способствует удержанию влаги в данной местности, так как большая часть водяных паров быстро конденсируется и выпадает поблизости в виде дождя). Бактерии и грибы ускоряют выветривание горных пород: они выделяют кислоты, растворяющие минеральные вещества, которые затем вымываются из породы, что приводит к ослаблению ее кристаллической структуры и ускорению ее разрушения. В структуре и функциях экосистемы воплощены все виды активности организмов, входящих в данное биологическое сообщество, - их взаимодействие с физической средой и друг с другом, что служит результатом адаптации живой системы к природным условиям.

Роль физики в понимании биосферы как целостной динамической системы определяется следующими обстоятельствами:

* земля, вода, воздух и т.д., входящие в биосферу Земли, являются объектами изучения физики и других естественных наук;
* многие процессы, протекающие в биосфере, их устойчивость зависят от физических свойств этих объектов, а также физических свойств других элементов биосферы;
* в биосфере в тесной связи с биологическими и другими процессами протекают и физические (тепловые, электромагнитные, радиоактивные и т.д.).

Комплексный и интегральный характер экологических проблем не позволяет раскрыть их перед учащимися средних школ в полной мере. Тем не менее, содержание программного материала курса физики дает возможность познакомить школьников с рядом идей, раскрывающих физико-технический аспект современного экологического кризиса и путей его преодоления. Это связано с тем, что:

* физика изучает наиболее общие и фундаментальные закономерности природы, которые лежат в основе правильного, диалектико-материалистического понимания всей природы в целом. Это дает возможность в процессе обучения физике последовательно раскрывать перед учащимися многообразие, взаимосвязь, взаимообусловленность и целостность явлений и процессов, протекающих в природе;
* физика является ядром современной научно-технической революции; ее достижения лежат в основе современных технологий. Это позволяет показать ученикам все возрастающие масштабы воздействия человека на природу, ряд социальных последствий этого воздействия в условиях социалистического и капиталистического общества и решение современных проблем защиты окружающей среды от загрязнения;
* физика в настоящее время возглавляет науки о природе; все они пользуются ее терминологией, приборами и методами исследований. Поэтому при обучении физики есть возможность ознакомить учащихся с современными методами изучения природы и ее охраны, обобщить полученные ими знания на уроках по другим предметам естественно-математического цикла. Одна из важнейших задач школьного курса физики - развить у учащихся научный подход к явлениям и процессам природы, сформировать у них умения и навыки проведения научного эксперимента. Это даст возможность выработать у школьников умения, важные для изучения и решения доступных им физико-экологических задач.

В основу отбора содержания экологических знаний, с которыми учащиеся должны быть ознакомлены при изучении физики, нами положен системный подход к пониманию биосферы и места человека в ней. Наряду с этим учтено, что:

1. экологические сведения должны быть логически связаны с содержанием курса физики; их использование направлено на конкретизацию и углубление физических знаний;
2. включаемые в рассмотрение экологические материалы должны удовлетворять принципу научности, способствовать развитию у учащихся диалектико-материалистического взгляда на природу, пониманию последствий процесса воздействия человека на окружающий мир в условиях социалистического и капиталистического общества;
3. изучаемые вопросы должны быть доступны для усвоения, учитывать возрастные особенности мышления учащихся, их опыт, активизировать их умственную деятельность, способствовать развитию ассоциативного мышления. )

При этом представляется возможным выделить следующие опорные экологические понятия, которыми должны овладеть учащиеся при обучении физике, с целью формирования у них знаний о биосфере как о целостной системе:

1. земля, вода, атмосфера как элементы единой системы-биосферы, их основные физические свойства;
2. физические факторы природной среды и их параметры;
3. роль физических факторов и параметров в протекании физических, химических, биологических процессов в биосфере;
4. допустимые нормы физических параметров для различных биосферных явлений, объектов и процессов;
5. физическое загрязнение окружающей природной среды (т.е. отклонение физических параметров среды от нормы).

Основными физическими факторами биосферы и их параметрами являются те физические понятия и величины, которые на данном этапе развития науки отражают основные индивидуальные и общие физические свойства, присущие твердым, жидким у и газообразным веществам, и обменные физические процессы между ними (на уровне мельчайших частиц, молекулярном и атомном).

К физическим величинам, характеризующим свойства твердых, жидких и газообразных веществ, относятся: давление, плотность, сжимаемость, коэффициент Пуассона, модуль упругости, предел прочности, температура, удельная теплоемкость, температурные коэффициенты линейного и объемного расширения, теплопроводность, теплота сгорания, температура плавления, удельная теплота плавления, поверхностное натяжение, вязкость, температура кипения, удельная теплота парообразования; диэлектрическая проницаемость, удельное электрическое сопротивление, магнитная проницаемость, показатель преломления среды, коэффициенты поглощения и отражения света, атомный номер и заряд ядра, главное квантовое число, максимальное число возможных электронных состояний, термы атомов, константы ионизации, период полураспада.

К физическим величинам, характеризующим обменные процессы, относятся: концентрация, коэффициент диффузии, абсолютная и относительная влажность, плотность тока, плотность потока элементарных частиц.

Физические параметры полей, пронизывающих биосферу, таковы: гравитационное поле—ускорение свободного падения; электрическое поле—напряженность, потенциал; магнитное поле—магнитная индукция; электромагнитные волны—длина волны, плотность потока электромагнитного излучения.

Со многими названными понятиями и величинами учащиеся знакомятся при изучении физики. Давая им экологическую трактовку, нужно, однако, иметь в виду следующее. Во-первых, степень влияния некоторых параметров на биосферу наукой пока не установлена или только изучается; во-вторых, влияние на живую природу ряда физических факторов определено только для узких интервалов соответствующих параметров. В этой связи известный американский физик В.Ф. Вайскопф отмечает, что «мы стоим перед сложной путаницей физических, химических, биологических причин и следствий, многие из которых понятны лишь отчасти. Потребуется провести множество тщательных фундаментальных исследований, прежде чем можно будет эффективно приняться за решение этих проблем

Учитывая все вышеизложенное, можно выделить следующие основные физические факторы и параметры природной среды, с которыми желательно ознакомить учащихся в курсе физики с целью их экологического образования. К ним относятся: сила тяжести (ускорение свободного падения), давление, температура, теплоемкость и удельная теплоемкость, влажность воздуха (абсолютная и относительная), поверхностное натяжение жидкости, электрическое поле (напряженность, потенциал), магнитное поле (магнитная индукция), вибрация (частота, интенсивность), звук (амплитуда, частота, интенсивность), электромагнитное излучение различных частот: низкочастотное, радиоволны, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское (длина волны, плотность потока электромагнитного излучения), радиоактивность (энергия излучения, период полураспада, доза излучения).

С точки зрения экологического образования задача заключается в том, чтобы при обучении физике была раскрыта роль перечисленных выше понятий и величин как важных физических факторов и параметров протекания различных процессов в биосфере, выяснены их допустимые нормы.

Развитие энергетики, транспорта, промышленности в эпоху научно-технической революции привело к сильному загрязнению биосферы и большим отклонениям от нормы ее основных параметров, что неизбежно ведет к изменению законов функционирования как ее отдельных биологических систем, так и всей биосферы в целом, к подрыву ее способности к самостабилизации и самоочищению. Поскольку именно физика открывает законы природы, используемые техникой в процессе производства материальных благ, эту связь физики и техники важно раскрыть с природоохранительной точки зрения.

При этом следует остановиться на таких моментах: *что* обрабатывается (материалы), *чем* обрабатывается (энергия), *как* обрабатывается (технология). Развитие техники и ее связь с физикой можно схематично представить таблицей 1, показывающей ступени познания и освоения окружающего мира человеком, масштабы воздействия его на природу.

Следовательно, в курсе физики могут быть раскрыты такие важные в экологическом отношении вопросы, как:

1. рациональное использование энергетических ресурсов: нефти, газа, угля, торфа и др.;
2. наиболее выгодные и безопасные для окружающей среды способы применения механической, внутренней («тепловой»), электрической и атомной энергии;
3. рациональное использование сырьевых ресурсов: водных, земельных, полезных ископаемых и пр.

Эти вопросы тесно связаны между собой, поскольку имеют общую научную основу—оптимизацию взаимодействия общества и природы в условиях интенсивного развития техники и современного производства. К ним непосредственно примыкают и такие вопросы:

1. физические методы защиты природной среды от загрязнений;
2. использование возобновляемых источников энергии (солнечного излучения, внутренней энергии Земли, энергии ветра, морских приливов и отливов).

При рассмотрении вопросов экологии ученики должны получить представление и о том, что проблема охраны природы не может быть решена только на основе достижений естественных наук и техники, изменений технологий производства, способов добычи сырья и его переработки в отдельных регионах нашей планеты.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ступени познания | Основные материалы производств | Вид энергии, применяемой для обработки материалов | Организационные формы производства |
| Возникновение астрономии, механики | Камень, бронза, медь, железо, уголь | Биологическая энергия человека и животных | Ремесленное производство |
| Становление классической механики и теоретической оптики | Железо, уголь, углеродистая сталь | Механическая, гидравлическая и ветровая | Цеховое ремесленное производство |
| Развитие классической физики, термодинамики и электродинамики | Углеродистая сталь, легированная сталь, уголь, торф | Начало применения «тепловой» энергии | Мануфактурное производство |
| Становление электронной теории и атомной физики | Легированная сталь, специальные сплавы, уголь, торф, нефть, газ | Внутренняя («тепловая»), электрическая | Машинное производство |
| Развитие всех областей науки, возникновение ядерной физики | Легированная сталь, специальные сплавы, алюминий, уголь, нефть, газ, синтетические материалы | Внутренняя, гидравлическая, электрическая, атомная | Автоматическое и серийное поточное производство |
| Развитие квантовой физики, освоение космоса | Возникновение возможности получения материалов с любыми свойствами | Все виды энергии | Высшие формы автоматического производства |

Защита окружающего нас мира требует значительных материальных затрат, привлечения дополнительных трудовых ресурсов, законодательно-политических мер, объединения научных сил. Выработка общечеловеческих экологических целей и всемерное содействие их достижению - одна из неотложных задач современности и вместе с тем обширное поле совместной деятельности для государств с различным общественным строем - деятельности, укрепляющей контакты и сотрудничество между ними, которые только и могут действительно обезопасить Землю от последствий экологического кризиса.

Формирование ответственного отношения учащихся к природной среде в процессе обучения физике не ограничивается только овладением системой экологических знаний, оно еще связано с выработкой некоторых умений и навыков природоохранительного характера.

Исходя из современного содержания понятия «охрана природы» и состава экологических знаний в школьном образовании, можно выделить такие природоохранительные умения, которые следует сформировать и развить у учащихся при обучении физике:

* измерять ряд основных физических параметров природной среды (температуру, влажность воздуха, освещенность и др.);
* оценивать основные физические факторы и параметры для различных объектов, явлений и процессов, протекающих в биосфере, и их допустимые нормы;
* выбирать рациональный способ применения природных ресурсов и различных видов энергии (механической, электрической и др.) в практической деятельности;
* предвидеть возможные последствия своей деятельности для физического состояния окружающей среды и критически оценивать поступки отдельных людей при воздействии на нее;
* оценивать физическое состояние природной среды, складывающееся под воздействием антропогенных факторов;
* пропагандировать и содействовать использованию на практике физических идей и законов, лежащих в основе применения возобновляемых источников энергии, методов борьбы с различными видами загрязнений и оптимизации взаимодействия общества с природой.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Экологические сведения составляют ныне неотъемлемую и важную компоненту основ физики и других естественнонаучных дисциплин, изучаемых в современной средней общеобразовательной школе; на их базе формируется экологическая культура подрастающего поколения, которая предполагает, в частности, овладение системой знаний о физико-технических и технологических аспектах поддержания равновесия в природе, о способах предотвращения его нарушения. В условиях научно-технического прогресса это служит залогом правильного выбора направления развития производственной деятельности человеческого общества, выбора, в котором предстоит участвовать выпускникам нашей школы, т.е. служит важным аспектом подготовки молодежи к жизни и труду. Эта подготовка будет тем более эффективной, если уже в стенах школы ученики приобретут практические умения по изучению природы, определению рационального использования природных ресурсов и способов охраны окружающей среды, чего позволяет добиться реализация в экологическом образовании принципа политехнизма.

Изучение физических аспектов экологических знаний ведет к углублению и расширению знаний учащихся по физике, повышению их интереса к предмету, развивает у них ряд природоохранительных умений, убеждает в жизненно важном значении экологических знаний и умений, формирует в их сознании научную картину целостности природы, способствует осознанию места и роли человека в ней, современных и будущих задач, которые должно решать человечество по охране и рациональному использованию природных ресурсов, приумножению их.

Чтобы эти потенциальные возможности экологического воспитания и образования, учащихся при изучении курса физики стали реальными, учителю нужно проникнуться идеей «экологизации» учебного процесса, осознать ее насущную необходимость в наши дни. Ведь выживание человечества зависит сейчас от сохранения общей благоприятной для жизни экологической обстановки на Земле, катастрофический «удар» по которой может быть нанесен, как мы видели, не только ядерным оружием, а любым источником сильного необратимого нарушения природного равновесия.

Понимание этого и сообщение учащимся экологических сведений, развитие их «экологического сознания», привлечение школьников к участию в спасении природы, в сохранении ее красот и богатств, воспитание их в духе необходимости предвидения и оценки возможных конкретных изменений равновесия в окружающей среде под влиянием их будущей производственной деятельности -непосредственный гражданский долг учителя физики в условиях ускорения НТП и его весомый вклад в борьбу за нормальные условия жизни на нашей планете, сохранять которые призваны и нынешние ученики средней школы.

Выпускники нашей школы должны усвоить общие методологические принципы современной экологии, имеющие отчасти философское значение, и быть готовыми к участию в принятии решений, касающихся хозяйствования в собственном «доме» - в регионе, стране, на планете в целом. При этом они должны руководствоваться простейшими соображениями «экологической» морали, например:

* Каждому человеку нужна благоприятная среда жизни, но в «больной» природе нельзя остаться здоровым.
* Природу нужно любить и беречь, она наша мать и кормилица, ее не сможет заменить даже самая совершенная техника и технология.
* Нельзя нарушать слаженность и красоту природы - полное их восстановление может и не произойти. Не делай того, последствий чего для природы ты не знаешь: прежде чем «отрезать» что-то от сложившейся веками природной среды, семь раз отмерь. Не рви цветов, не ломай веток, не уничтожай ничего в природе - ей все необходимо, и, испортив одно, ты обязательно губишь другое. Только говорить об охране природы мало, нужно действовать: не допускать нанесения ей урона, а если пришлось что-то взять, то надо обязательно компенсировать это, причем даже в несколько раз: срубил дерево - посади три.

Чтобы наша молодежь действительно овладела экологической культурой, экологическое образование должно быть непрерывным: начинаться в детских садах, продолжаться в школе и вузе, пополняться в дальнейшей жизни.

Среди задач экологического воспитания существуют две основные:

1. Сформировать убеждение в необходимости соблюдать экологические нормы и готовность пользоваться соответствующими правилами в личном поведении и деятельности. Для этого нужно сосредоточить главное внимание на преодолении утилитарно-потребительского отношения к природе.
2. Укрепить у школьников жизненную позицию, главным элементом которой служит нетерпимость к проявлениям безответственного отношения к окружающей среде.

Таким образом, ядро системы экологического образования и воспитания школьников составляют четыре взаимосвязанных компонента: познавательный, ценностный, нормативный и деятельностный. Последний тесно связан с научно-техническим творчеством учащихся. Привлечение их к изобретательской и рационализаторской деятельности по экологизации техники и технологии позволяет приобщать ребят к участию в развитии принципиально нового направления научно-технического прогресса, что чрезвычайно важно для их будущего.

# ЛИТЕРАТУРА:

1. С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин, «Экологическая педагогика и психология» «Феникс» Ростов-на-Дону. 1996 г.
2. Дергунова Р. «Год 1995: Экологическая ситуация» Южный Урал 1996г. 25 октября.
3. Куликов А.Г. «Современные экологические проблемы Оренбургской области» География, экономика и экология Оренбуржья Оренбург, 1994г.
4. «Экологический вестник» Южный Урал 1996г. 31 мая.