**Введение элементов экологического образования на уроках физики в средней общеобразовательной школе**

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.

Для предотвращения возможных отрицательных последствий вторжения человека в природу необходимо решение ряда 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 среде. Вот почему идея «экологизации» учебных дисциплин, 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.

Ввести элементы экологического образования можно, не расширяя и не перегружая программу, а акцентируя внимание учеников на проблемах экологии тесно связанных с учебным материалом, и организуя соответствующую внеклассную работу.

Одно из значимых направлений деятельности школы - работа по экологическому образованию. Потребность в экологическом образовании связана с необходимостью обеспечения благоприятной среды для жизни человека. Экологическое образование должно не просто проникнуть в структуру системы образования, а стать одной из ее основ.

Деформация системы экологических отношений, дефицит ответственности перед будущим являются одним из истоков кризисной экологической ситуации. У выпускников школ, вузов, как и у населения в целом, преобладает потребительский подход к природе. Поэтому основная цель экологического образования - формирование ответственного отношения к природе.

Под экологическим образованием понимается непрерывный процесс обучения, воспитания и развития, направленный на формирование общей экологической культуры, экологической ответственности каждого жителя планеты. Экологическое образование является приоритетным направлением совершенствования общеобразовательных систем.

Различают экологическое образование и экологизацию системы образования.

Экологическое образование - это непосредственное усвоение экологических знаний различного характера и уровня. Выделяют два основных направления экологического образования:

1 - воспитание в духе общих идей охраны окружающей среды и здоровья людей;

2 - приобретение специальных, профессиональных знаний об общих закономерностях существования природных и антропогенных систем.

Экологизация системы образования - характеристика проникновения экологических идей, понятий, принципов, подходов в другие дисциплины, а также подготовка экологически грамотных специалистов различного профиля.

Экологическое образование по праву должно стать узловым в структуре образования, одним из факторов ее развития.

Формирование экологических знаний невозможно без закрепления их практическими занятиями. Они способствуют воспитанию бережного отношения к природе, формированию навыков исследовательской работы.

Экологическое образование должно быть связано с региональными вопросами. Экологическое образование - это целенаправленное воздействие на учащихся, в процессе которого они усваивают научные основы решения проблем взаимодействия общества и природы и овладевают прикладными знаниями, практическими навыками охраны природы.

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.) .

Сферу вторжения человека в природу сильно расширяют наука и техника вследствие роста масштабов использования традиционных и новых природных ресурсов, а также производственной деятельности человека.

Систематическое включение вопросов экологии в курс физики не вы­зовет сокращения объема и качества физического материала, если при осу­ществлении всех форм обучения произвести замену (там где это необходимо) традиционно изучаемого материала (явления техносферы) на экологически ориентированный.

Реализация экологического образования предполагает систематическое обращение в учебном процессе к непосредственному окружению учеников, природе родного края. Поэтому школьникам должно быть известно экологи­ческое состояние природной среды родного края, ее проблемы и пути их ре­шения.

В курсе общей физики раздел «Атомная и ядерная физика» играет важную роль, так как способствует формированию у школьников представлений о целостной физической картине мира и протекающих в нем процессах.

В данном разделе можно выделить следующие вопросы, способствующие развитию экологической культуры учащихся.

Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер.

Содержание урока на тему «Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов» позволяет познакомить учеников с таким абио­тическим и антропогенным фактором окружающей среды как радиоактивное излучение. Помимо естественной радиации, которую образует излучение, па­дающее на Землю из космоса, и радиоактивные элементы, содержащиеся в земных породах, строительных материалах и пище, в современных условиях на человека воздействуют и искусственные источники радиации: ядерные испытания, медицинская диагностическая и лечебная аппаратура, радиоак­тивные отходы и атомные электростанции. Превышение или уменьшение уровня естественного радиоактивного фона негативно сказывается на орга­низме человека.

Единицей измерения радиоактивности служит *беккерель* (Бк, Bq). Один беккерель равен одному распаду в секунду. Содержание активности в веществе часто оценивают на единицу веса вещества (Бк/кг) или его объема (Бк/л, Бк/куб.м). Часто используют внесистемную единицу - *кюри* (Ки, Ci). Один кюри соответствует числу распадов в секунду в 1 грамме радия. 1 Ки = 3,7.1010 Бк.

Широко известная внесистемная единица *рентген* (Р, R) служит для определения экспозиционной дозы. Один рентген соответствует дозе рентгеновского или гамма-излучения, при которой в 1 см3 воздуха образуется 2.109 пар ионов. 1 Р = 2, 58.10-4 Кл/кг.

Чтобы оценить действие излучения на вещество, измеряют поглощенную дозу, которая определяется как поглощенная энергия на единицу массы. Единица поглощенной дозы называется *рад*. Один рад равен 100 эрг/г. В системе СИ используют другую единицу - *грей* (Гр, Gy). 1 Гр = 100 рад = 1 Дж/кг.

Биологический эффект различных видов излучения неодинаков. Это связано с отличиями в их проникающей способности и характере передачи энергии органам и тканям живого организма. Поэтому для оценки биологических последствий используют биологический эквивалент рентгена - *бэр*. Доза в бэрах эквивалентна дозе в радах, умноженной на коэффициент качества излучения. Для рентгеновских, бета- и гамма-лучей коэффициент качества считается равным единице, то есть бэр соответствует раду. Для альфа-частиц коэффициент качества равен 20 (это означает, что альфа-частицы вызывают в 20 раз более сильное повреждение живой ткани, чем та же поглощенная доза бета- или гамма-лучей). Для нейтронов коэффициент составляет от 5 до 20 в зависимости от энергии. В системе СИ для эквивалентной дозы введена специальная единица, называемая *зиверт* (Зв, Sv). 1 Зв = 100 бэр. Эквивалентная доза в зивертах соответствует поглощенной дозе в греях, умноженной на коэффициент качества.

Материал о радиоактивных превращениях атомных ядер дает возмож­ность рассмотреть со школьниками цепочку радиоактивных превращений урана в радон. Обращаем внимание учащихся на методы обнаружения радона и устранения радоновой опасности.

Если радиоактивное вещество может распадаться, значит, его деление подчиняется определенному закону - статистическому.

Все авторы, в своих учебниках сначала вводят понятие времени полураспада T – промежуток времени, за который распадается половина первоначального количества атомов.

Рассказывая об атомной энергетике, указываем, что она решила мно­гие экономические проблемы некоторых стран, освободив их от нефтяной и газовой зависимости, и в тоже время породила острые проблемы загрязнения окружающей среды продуктами распада. Поэтому сейчас ученые ведут раз­работки в области решения проблемы утилизации радиоактивных отходов и повышения уровня безопасности АЭС.

Уже прошло более года после образования зоны радиационного заражения вследствие аварии на ядерных блоках АЭС Фукусима-1 (11 марта 2011 года произошла трагедия на атомной станции Фукусима-1 в Японии). После аварии на ЧАЭС и образования Чернобыльской зоны отчуждения, это вторая в истории человечества территория, откуда было эвакуировано гражданское население вследствие аварии на работающей АЭС. Эвакуация населения была выполнена из территорий радиусом 20-ти км вокруг разрушенной АЭС. Из этой части зоны заражения было эвакуировано 78 000 человек. Отметим, что всего, включая 30-ти км радиус временного отселения населения, было эвакуировано около 140 000 человек.

Итак, актуальность темы очевидна. Но стоить вспомнить еще один аспект атомной энергетики - захоронение радиоактивных отходов.

Франция, Англия и Россия перерабатывают Отработанное ядерное топливо (ОЯТ), что не решает проблему накопления отходов, а лишь усугубляет ее. Этот процесс позволяет выделять из отработанного топлива такие ядерные материалы, как уран и плутоний. Но переработка сопровождается побочным производством гигантского количества радиоактивных отходов: в результате переработки тонны ОЯТ образуется более 100 тонн отходов различной степени активности. Единственное в России предприятие по переработке ОЯТ с атомных станций - ПО «Маяк» - располагается в Челябинской области. По государственным оценкам, там накоплено отходов общей активностью 392 миллиона Кюри, что примерно в 8 раз превышает выброс в результате Чернобыльской аварии. Полностью безопасного способа обращения с радиоактивными отходами до сих пор не разработано. Остекловывание радиоактивных отходов, единственный условно безопасный способ, разработанный в мире, внедрен в виде единственной маломощной установки, построенной по старой технологии. К тому же, установка на «Маяке» уже долгое время не функционирует. В результате, отходы попросту сливаются в озеро Карачай, объявленное ООН «самым грязным местом на планете».

Техническая сторона проблемы такова, что на сегодняшний день Минатом просто не имеет технологий для переработки многих видов отработанного топлива. Дело в том, что ОЯТ различается по типам реакторов. Если говорить об ОЯТ с атомных станций России, то «Маяк» может перерабатывать только топливо с реакторов типа ВВЭР-440 и БН-600. В России 5 реакторов таких типов из 29, а в результате за всю историю советской, а затем российской атомной индустрии было переработано не более 10% произведенных ядерных отходов. Этим и объясняется накопление огромного количества ОЯТ.

В связи с этим, каждый человек должен быть хотя бы условно подкован в теме радиоактивности.

На занятии, посвященном термоядерным реакциям, обращаем внима­ние учащихся на то, что жизнь на Земле существует благодаря ядерным пре­вращениям в глубине Солнца; исследование физики термоядерного синтеза дает надежду на создание энергетики с минимальным давлением на окру­жающую среду, использующей доступные и дешевые ресурсы.

*Пути проникновения радиации в организм человека*. Следует обратить внимание учащихся на то, что основными источниками радиации являются не потенциально-опасные в случае чрезвычайных ситуаций ядерные объекты, а природные источники. Основную дозу облучения каждый человек получает именно от природных источников радиации, например, из космоса.

Пути проникновения радиации в организм человека:

* гамма-лучи из космоса, с поверхности Земли и от строительных материалов
* проникновение газообразного элемента радона в атмосферу
* переход радиоактивных элементов в растения через корни и их дальнейшее попадание в организм человека через еду

Первый путь – внешнее облучение от источника, размещенного вне организма. В этом случае рентгеновское излучение и гамма-лучи должны иметь относительно большую энергию, чтобы пройти сквозь тело человека, а некоторые высокоэнергетические бета-лучи должны быть в состоянии проникнуть в поверхностные слои кожи.

Чем выше в небо, тем сильнее действует на нас космическое излучение. Из-за сильного геомагнитного поля жители южных стран в районе экватора попадают под влияние космической радиации существенно меньше, чем жители севера. Наша земля тоже является источником радиоактивного излучения, так как в ней содержатся радиоактивные вещества – уран, радий, торий и много других. Радиоактивные элементы, например калий и углерод, также есть в организме человека.

Совокупность влияния на нас всех многочисленных радионуклидов, рассеянных в земле, воде, воздухе, живых организмах называется природным радиационным фоном. Природные источники радиации дают нам 70% общей дозы, полученной человеком от всех источников радиоактивного излучения, в том числе и ядерных объектов. В природе не существует материалов, которые не содержат в себе радиоактивных элементов.

Уровень естественного радиационного фона непосредственно зависит от количества природных радиоактивных элементов в окружающей среде. Например, гамма-излучение тундры из-за повышенной кислотности грунта намного меньше, чем в средней полосе.

Основные природные радиоактивные элементы земли – калий, рубидий, уран, торий. В природе встречается три вида калия, но радиоактивным является только один – калий-40. Вообще, калий является неотъемлемой составляющей человеческого организма, так как он принимает активное участие в обмене веществ.

Природные радионуклиды уран и торий есть во всем: в воде, минералах, грунте. Но если урана особенно много во мхе, то торий любит накапливаться в чернике, вереске, лишайниках, помидорах.

Второй путь облучения – проникновение газообразного элемента радона в атмосферу. В результате газ радон вдыхается человеком, и продукты его распада оседают в дыхательных путях.

У радона нет запаха, цвета, вкуса. Он тяжелее воздуха в 7,5 раз и распадается на свинец и полоний. Особенно много радона в воздухе непроветриваемых помещений. Его количество в помещении непосредственно зависит от содержания радона в грунте под домом и в материалах, из которых построен этот дом.

В зонах с умеренным климатом концентрация радона в закрытых помещениях приблизительно в 8 раз выше, чем снаружи. Например, в 70-х годах в Швеции и Финляндии были обнаружены здания, внутри которых концентрация радона в 5000 раз превышала его концентрацию в воздухе снаружи.

Наиболее распространенные строительные материалы (дерево, кирпичи, бетон) выделяют немного радона. Существенно больше его в пемзе и граните.

Радон поступает в наши дома и квартиры с водой и природным газом. Его концентрация, кстати, очень большая в воде из глубоких колодцев и артезианских скважин. Радон исчезает при кипячении воды. Больше всего радона всегда на кухне, если плита работает на газе. Но его содержание резко уменьшается, когда над плитой работает вытяжка.

Третий путь облучения – переход радиоактивных элементов в растения через корни и их последующее попадание в организм человека через еду. Для того чтобы максимально снизить количество радиоактивных элементов в нашей повседневной пище нужно учитывать следующие факторы:

Более всего радионуклидами загрязнены растения, корни которых пребывают в верхнем пласте грунта. Поэтому в плодах фруктовых деревьев радиоактивных элементов немного, так как их корни находятся глубоко в земле.

Растения получают меньше радионуклидов из чернозема, чем из болотистых и песчаных грунтов. Лишайники, мхи и грибы очень быстро накапливают радиоактивные вещества. В любимой всеми нами зелени, а именно в укропе и петрушке, активно накапливается стронций и цезий. В муке больше радионуклидов, чем в зерне. Поэтому в муке грубого помола их остается больше, чем в муке тонкого помола.

Обработка кулинарных продуктов резко снижает в них количество радионуклидов. Когда вы чистите картофель, то вместе со шкуркой удаляете 40% стронция и цезия. Выжимая сок из растения или плода, вы автоматически освобождаетесь от радиоактивных веществ, оставляя их в мякоти.

Если мясо животных загрязнено радионуклидами, то самыми опасными являются костные бульоны, поскольку именно в косточках накапливается стронций. Кстати, из мясных продуктов наибольшее загрязнение радионуклидами присуще говядине, в то время, как в свинине их меньше всего.

Для того чтобы избавиться от радиоактивных элементов в молоке, его необходимо переделать. Так, в сливки стронция переходит лишь 5%, цезия в сметану – 9%.

Если озеро или река загрязнены радионуклидами, то не ешьте придонную рыбу, например сома или бычка. Они питаются у самого дна, в пласте которого накапливается наибольшее количество радионуклидов. Морская рыба намного чище речной или озерной, поскольку влияние радиации в морской воде намного слабее.

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.

В данной статье раскрыто содержание физико-экологических знаний, приобретаемых учащимися при изучении раздела «Атомная и ядерная физика» с учетом межпредметных связей естественнонаучной учебной дисциплины с другими, а также основных экологических умений, получаемых старшеклассниками.

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.