

План-конспект урока по ОБЖ с учащимися 8 класса
Урок № 14. Тема: Аварии на радиационно опасных объектах и их
возможные последствия

Цель: познакомиться с причинами и возможными последствиями аварий на радиационно опасных объектах экономики.

Время: 1 час.

Тип урока: комбинированный

ХОД УРОКА

I. Организационный момент

II. Повторение пройденного материала.

1. Беседа по вопросам:

- 1) Чем обусловлено возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера?
- 2) Какие объекты экономики в случае производственной аварии на них представляют серьёзную опасность для населения и окружающей среды?
- 3) Какие чрезвычайные ситуации относятся к чрезвычайным ситуациям техногенного характера?
- 4) Какие критерии положены в основу классификации чрезвычайных ситуаций техногенного характера по масштабу их распространения и тяжести последствий?

2. Сообщение темы и цели урока.

III. Изложение программного материала.

В настоящее время в нашей стране на многих объектах экономики, военных объектах, в научных центрах и на других предприятиях используются радиоактивные вещества. Отдельные системы, блоки и устройства этих объектов преобразуют энергию, получаемую в результате деления ядер урана и некоторых других тяжёлых элементов, в электрическую и другие виды энергии (тепловую, механическую). Ряд предприятий используют радиоактивные вещества в технологических процессах или хранят их на своей территории.

В России в настоящее время имеется 10 атомных электростанций (30 энергоблоков), 113 исследовательских ядерных установок, 12 промышленных предприятий топливного цикла, 9 атомных судов с объектами их обеспечения, а также 13 тыс. других предприятий и организаций, осуществляющих свою деятельность с использованием радиоактивных веществ и изделий на их основе. Все эти предприятия относятся к объектам с ядерными компонентами, но радиационно опасными из них являются не все.

Запомните!

Ионизирующее излучение создаётся при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков.

Радиационно опасный объект – это объект, на котором хранят, перерабатывают или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или при его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением людей или радиоактивное загрязнение окружающей среды.

Под **радиоактивным загрязнением окружающей среды** понимается присутствие радиоактивных веществ на поверхности местности, в воздухе, в теле человека в количестве, превышающем уровни, установленные нормами радиационной безопасности.

Это должен знать каждый

К радиационно опасным объектам относятся:

- предприятия ядерного топливного цикла (предприятия урановой и радиохимической промышленности, места переработки и захоронения радиоактивных отходов);
- атомные станции (атомные электрические станции (АЭС), атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ), атомные станции теплоснабжения (АТС));
- объекты с ядерными энергетическими установками (корабельными, космическими и войсковыми атомными электростанциями); ядерные боеприпасы и склады для их хранения.

Предприятия ядерного топливного цикла осуществляют добычу урановой руды, её обогащение, изготовление топливных элементов для ядерных энергетических реакторов, переработку радиоактивных отходов, их хранение и окончательное размещение (захоронение).

Наиболее характерным последствием аварий на предприятиях ядерного топливного цикла (возгорание горючих компонентов и радиоактивных материалов, появление течей и разрывов в резервуарах-хранилищах и др.) является выброс радиоактивных веществ в окружающую среду, который приведёт к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Атомная электростанция (АЭС) – это электростанция, на которой ядерная энергия преобразуется в электрическую. На АЭС тепло, выделяющееся в ядерном реакторе, используется для получения водяного пара, вращающего турбогенератор. Основными причинами аварий на АЭС могут быть нарушение технологической дисциплины оперативным персоналом станции и недостатки в его профессиональной подготовке, т. е. «человеческий фактор».

Объекты с ядерными энергетическими установками делятся на корабельные объекты, войсковые атомные электростанции, космические ядерные электроустановки. Причинами аварий на этих установках могут служить разгерметизация первого контура реактора (первый контур находится внутри корпуса реактора) или механические повреждения реактора.

Ядерные боеприпасы и взрывное устройство к ним в мирное время хранятся на складах в готовности к выдаче и боевому применению. Причинами возникновения аварийной ситуации с ядерными боеприпасами могут быть столкновение и опрокидывание транспортных средств при их транспортировке, пожары в сборочных помещениях и хранилищах.

Максимальную опасность для населения и окружающей среды представляют аварии на атомных станциях.

Статистика

В Российской Федерации восемь из десяти действующих АЭС - Обнинская (Калужская область), Ленинградская, Курская, Смоленская, Калининская, Нововоронежская, Балаклавская (Саратовская область), Ростовская – расположены в густонаселённой европейской части страны. В 30-километровых зонах АЭС проживает более 4 млн человек.

За время развития ядерной энергетики (в период с 1957 г. по настоящее время) в мире произошли три крупные аварии на АЭС: в 1957 г. в Великобритании (Виндскейл), в 1979 г. – в США (Три-Майл-Айленд) и в 1986 г. в СССР (Чернобыль). Причём чернобыльской аварии присвоена высшая, 7-я категория.

Международное агентство по атомной энергетике (МАГАТЭ) разработало специальную шкалу классификации тяжести аварий на АЭС. Шкала имеет 7 категорий тяжести последствий аварий и происшествий на АЭС и предназначена для оценки серьёзности происшедшего, быстрого оповещения и выбора адекватных мер безопасности.

Международная шкала событий на АЭС для оценки серьёзности происшедшего, быстрого оповещения и выбора адекватных мер безопасности

Категория	Событие	Происшествие	Внешние последствия и меры безопасности	Примеры
Авария				
7	Глобальная авария	Разрушение реактора и выброс в окружающую	Возможность острых лучевых поражений и последующее	Чернобыль, СССР, 1986

		среди значительной доли радиоактивных продуктов	влияние на здоровье населения на значительных территориях более чем одной страны	
6	Тяжёлая авария	Значительное разрушение активной зоны с выбросом радиоактивных продуктов	Возможность влияния на здоровье населения. Необходимость частичной эвакуации	Виндскейл, Великобритания, 1957
5	Авария с риском для окружающей среды	Разрушение части активной зоны с выбросом радиоактивных продуктов	Возможность влияния на здоровье населения. В отдельных случаях частичное проведение противоаварийных мер (йодная профилактика)	Три-Майл-Айленд, США, 1979
4	Авария в пределах АЭС	Частичное разрушение активной зоны с выбросом радиоактивных продуктов в пределах помещений АЭС	Облучение населения дозами не выше 1 бэр. Мер по защите не требуется. Возможность острых лучевых поражений персонала	Сант-Лаурент, Франция, 1980
Происшествия				
3	Серьёзное происшествие	Нарушение нормальной работы оборудования, приведшее к загрязнению АЭС и небольшому выбросу	Облучение населения дозами не более нормы. Меры по защите не требуются. Возможно переоблучение персонала	Ванделлос, Испания, 1989

		радиоактивных веществ в окружающую среду	дозами до 5 бэр	
2	Происшествие средней тяжести	Отказы оборудования, не приведшие к нарушениям безопасности АЭС	-	-
1	Незначительное происшествие	Функциональные отклонения, которые не представляют какого-либо риска, но указывают на недостатки по безопасности	-	-
0	Не имеет значения для безопасности	Отклонение режимов без превышения пределов безопасности	-	-

Исторические факты

Коротко приведём анализ последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

26 апреля 1986 г. на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС произошёл взрыв реактора с разрушением его активной зоны и интенсивным выбросом в окружающую среду радиоактивных веществ в течение 10 суток. В результате радиоактивному загрязнению подверглись территории России, Белоруссии и Украины, а также территории стран Балтии и ряда других европейских государств.

В результате взрыва на станции погибли 2 человека, 145 человек из работников станции, пожарных и других ликвидаторов получили дозу облучению от 100 до 1600 бэр. 27 человек из них вскоре скончались.

Выброшенные из реактора радионуклиды создали вблизи него и в пределах 30-километровой зоны большие уровни радиации, жители из этих районов были эвакуированы. Позже к этой зоне эвакуации присоединили местности, где суммарная доза получения населением к первому году после аварии могла бы превысить 10 бэр. В целом до конца 1986 г. из 188 населённых пунктов, включая г. Припять (город чернобыльских энергетиков), было отселено 116 тыс. человек.

Необходимо отметить, что наибольшую угрозу здоровью неэвакуированного населения представляло загрязнение воздуха и почвы радиоактивным йодом. Попав внутрь, он активно захватывался из крови щитовидной железой, приводя к местному облучению в дозах более 300 бэр.

Из-за нерешительности и некомпетентности руководителей местных органов власти решение на проведение йодной профилактики было принято с большим опозданием – 6 мая 1986 г. В результате большие дозы облучения (более 300 бэр) щитовидной железы получили тысячи людей.

В основе биологического воздействия ионизирующего излучения на организм человека лежит степень ионизации атомов и молекул организма выше допустимой нормы. При допустимой норме ионизации организм восстанавливает нарушения, а превышение нормы приводит к развитию лучевой болезни.

Внимание!

Лучевая болезнь возникает при воздействии на организм ионизирующих излучений в дозах, превышающих предельно допустимые.

В настоящее время хорошо изучены последствия однократного облучения человека и выделено несколько степеней лучевого поражения.

Последствия однократного общего облучения

Доза, бэр	Последствия
<50	Отсутствие клинических симптомов
50-100	Незначительное недомогание, которое обычно быстро проходит
100-200	Лёгкая степень лучевой болезни
200-400	Средняя степень лучевой болезни
400-600	Тяжёлая степень лучевой болезни
>600	В большинстве случаев наступает смерть

Острая лучевая болезнь лёгкой (I) степени развивается при кратковременном облучении всего тела в дозе, превышающей 100 бэр. Она сопровождается головокружением, редко – тошнотой, отмечается через 2-3 ч после облучения.

Острая лучевая болезнь средней (II) степени развивается при воздействии ионизирующего излучения в дозе от 200 до 400 бэр. Первичная реакция (головная боль, тошнота, иногда рвота) возникает через 1 – 2 ч.

Острая лучевая болезнь тяжёлой (III) степени развивается при воздействии ионизирующего излучения в дозе 400-600 бэр. Первичная реакция возникает через 30-60 мин и резко выражена (повторная рвота, повышение температуры тела, головная боль).

Острая лучевая болезнь крайне тяжёлой (IV) степени отмечается при воздействии ионизирующего излучения в дозе более 600 бэр. Симптомы

обусловлены глубоким поражением кроветворной системы, приобретают первостепенное значение поражения других органов (кишечника, кожи, головного мозга) и интоксикация (состояние организма, вызванное воздействием токсических веществ). Смертельные исходы практически неизбежны.

Необходимо отметить, что при хроническом облучении потоками излучения малой дозы суммарные дозы могут быть большими. Наносимые организму повреждения частично могут восстанавливаться. Поэтому доза более 50 бэр, приводящая при однократном воздействии к болезненным явлениям, при хроническом облучении, растянутом, к примеру, на 10 лет, к тяжёлым отклонениям в здоровье человека может не привести. Эти обстоятельства позволяют установить допустимые уровни облучения.

Для того чтобы можно было количественно определить степень воздействия облучения на организм, было введено понятие эквивалентной дозы облучения, которую связывают со степенью ионизации вещества. Доза измеряется энергией ионизирующего излучения, переданного массе облучаемого вещества.

В системе СИ единицей эквивалентной дозы служит зиверт (Зв). $1 \text{ Зв} = 100 \text{ бэр}$. (Заметим, что понятие дозы всегда определяется по отношению к единице массы или объёма вещества.)

Без ядерной энергетики человечеству, вероятно, не обойтись. Поэтому в настоящее время проводятся интенсивные исследования с целью повышения безопасности реакторов АЭС, усиления средств их защиты, в том числе и от ошибочных действий обслуживающего персонала, принимаются меры повышения уровня общей культуры в области безопасности у населения, проживающего в зонах АЭС.

IV. Итог урока

1. Закрепление темы урока:

- 1) Какие объекты относятся к радиационно опасным объектам?
- 2) Какое событие понимается как радиационная авария?
- 3) Какие вещества относятся к радиоактивным?
- 4) Что такое ионизирующее излучение и каково его влияние на организм человека?
- 5) Какими величинами определяется степень воздействия ионизирующего излучения на организм человека?

2. Домашнее задание

Перечислите причины появления лучевой болезни и существующие степени её проявления.