

---

**Оглавление**

Предисловие: почему и для кого подготовлено это издание .....	1
Энергетика, «мирный атом», Чернобыль. Краткая лекция.....	2
Вопросы и ответы .....	7
Правила поведения и действий населения при радиационных авариях.....	28
Другие Чернобыли.....	29
Советы учителю основ безопасности жизнедеятельности .....	36
Советы учителю физики.....	38
Советы учителю биологии.....	42
Советы учителю обществознания и права .....	49
Советы учителю географии .....	53
Советы учителю химии .....	59
Советы учителю английского языка .....	61
Советы учителю начальной школы.....	64

---

---

## Советы учителю основ безопасности жизнедеятельности

### Общие замечания

Действия людей в условиях радиационной аварии — эта тема может стать центральной при проведении Чернобыльских уроков преподавателем ОБЖ. По нашему мнению, именно на этих уроках рассказ о Чернобыльской катастрофе наиболее уместен и оправдан.

Значительная часть населения России проживает рядом с радиационно-опасными объектами, поэтому при рассказе о последствиях аварии на Чернобыльской АЭС особое внимание следует уделить правилам поведения и действий при радиационных авариях (См. инструкцию «Действия после получения информации о радиационной аварии»).

### Учебные разделы, непосредственно связанные с темой

Независимо от того, с какого класса, по какой программе и в каком объеме изучается курс ОБЖ, большое внимание должно уделяться вопросам, связанным с промышленными авариями, в частности, с авариями на объектах ядерной энергетики.

Главной темой при проведении Чернобыльских уроков может стать повторение Правил поведения в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Целесообразно рассказать о радиационно-опасных объектах как данного субъекта Федерации, так и всего региона. Следует дать краткую характеристику наиболее вероятных для данной местности чрезвычайных ситуаций. Также важна отработка правил поведения при получении сигнала о чрезвычайной ситуации согласно плану образовательного учреждения (укрытие в защитных сооружениях, эвакуация и др.).

Во многих курсах ОБЖ, рекомендованных Министерством образования, существуют разделы: промышленные аварии и защита населения от их последствий; опасности объектов ядерной энергетики; защита от радиоактивных веществ; радиоактивность, радиационно-опасные объекты; ионизирующее излучение, биологические эффекты; защита от ионизирующего излучения; правила поведения и действия населения при радиационных авариях.

Утвержденная Министерством образования Примерная программа по ОБЖ предусматривает резерв свободного учебного времени в объеме 5 учебных часов «для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий». Чернобыльские уроки могут стать отличным примером использования этого резерва. Проведение Чернобыльских уроков, как целостного учебно-воспитательного мероприятия, создаст благоприятный настрой и будет способствовать лучшему усвоению учебного материала.

### Особенности проведения Чернобыльских уроков в младших классах

В программе ОБЖ для 5-6-х классов тема «Промышленные аварии» обычно изучается в конце года, в IV четверти. Считаем целесообразным изменить последовательность изложения материала и затронуть эти вопросы в апреле, чтобы в конце апреля можно было проводить Чернобыльские уроки. Это вполне оправдано, так как освещение годовщины Чернобыльской катастрофы в средствах массовой информации будет стимулировать интерес учащихся к этой теме.

Мы рекомендуем уделить этой теме целый урок. Рассказ о Чернобыльской аварии должен сопровождаться информацией о роли и действиях органов ГО и ЧС при ликвидации последствий техногенных аварий и о правилах поведения населения. Рекомендуем зачитать и проанализировать отрывки из воспоминаний свидетелей катастрофы, приведенные в разделе «Вопросы и ответы». При анализе воспоминаний очевидцев следует остановиться на основных ошибках, приведших к повышению риска для жизни и здоровья. Необходимо разъяснить суть инструкции «Действия после получения информации о радиационной аварии». Полезно также в игровой форме закрепить ее основные положения.

### Особенности проведения Чернобыльских уроков в старших классах

Учащиеся старших классов должны хорошо представлять опасность техногенных аварий

---

---

и особенности аварий на радиационно-опасном объекте. Мы рекомендуем, пользуясь разделом «Вопросы и ответы», рассказать подробнее о радиации, в особенности об опасности внутреннего облучения и способах его избежать.

Также важно рассказать о героизме ликвидаторов, о страданиях беженцев. Уделите особое внимание правилам поведения при радиационных авариях. Объясните, что следование простым правилам могло бы спасти тысячи жизней, уберечь десятки тысяч людей от чрезмерного облучения.

На конкретных примерах, используя воспоминания очевидцев, разъясните все пункты инструкции «Действия после получения информации о радиационной аварии». Сделайте копии инструкции и разместите их на доске объявлений школы и в классных уголках.

### Примеры текстов для обсуждения

Зачитайте два отрывка из воспоминаний свидетелей катастрофы.

Цитаты по книге Светланы Алексиевич «Чернобыльская молитва (хроника будущего)».

#### **Зоя Даниловна Брук, инспектор охраны природы**

Где-то что-то случилось. Я даже название не расслышала, где-то далеко от нашего Могилева... Прибежал из школы брат: всем детям раздают какие-то таблетки. Видно, действительно что-то случилось. Ай-я-яй! И все. Первого мая мы замечательно провели день, конечно, на природе. Вернулись домой поздно вечером, в моей комнате окно распахнуто ветром... Это вспомнилось позже...

#### **Валентин Алексеевич Борисевич, бывший заведующий лабораторией Института ядерной энергетики академии наук Беларуси**

Звонок жене:

— Закрой форточки, все продукты — в полиэтиленовые пакеты. Надень резиновые перчатки и протри мокрой тряпкой все, что можно. Тряпку — тоже в пакет и спрячь подальше. Сохнувшее на балконе белье — опять в стирку. Хлеб не покупай. И ни в коем случае никаких пирожных на улице...

— Разведи две капли йода в стакане воды. Вымой голову...

Проведите беседу с учениками. Вопросы для обсуждения.

1. Почему «замечательный день на природе» обернулся опасностью?
2. В чем опасность «окна, распахнутого ветром»?
3. Как следовало бы действовать Зое Даниловне?
4. Почему Валентин Алексеевич посоветовал закрыть форточки и упаковать продукты в полиэтиленовые мешки?
5. Зачем надо было принимать препарат йода?

Попросите учеников написать, что бы они делали, если, находясь дома, услышали бы сообщение о радиационной аварии.

### Рекомендованная литература

Большинство допущенных Министерством образования учебников в соответствующих разделах подробно освещает вопросы аварий с выбросом радиоактивных веществ. Для проведения Чернобыльских уроков в 5-7-х классах мы рекомендуем использовать § 10 и 16 учебника И. К. Торопова<sup>1</sup>. Для работы с учащимися 8-10-х классов нам кажется удачным использование главы 4 учебника под редакцией первого заместителя министра МЧС РФ Ю. Л. Воробьева<sup>2</sup>. Часть фактического материала данного пособия заимствована именно из этого издания.

<sup>1</sup> Торопов И. К. Основы безопасности жизнедеятельности: Учеб. Для учащихся 5-6 кл. общеобразоват. учреждений. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2000.

<sup>2</sup> Основы безопасности жизнедеятельности: 8 кл.: Учеб. Для учащихся общеобразоват. учреждений / М. П.

Фролов и др. Под ред. Ю. Л. Воробьева. — М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2004.

## Советы учителю физики

### Общие замечания

Физика - это один из предметов, при изучении которого возможно как более профессиональное изучение технических аспектов Чернобыльской катастрофы, так и реализация воспитательных задач при рассказе о страшных последствиях аварии и героизме ее ликвидаторов. Учитель физики может использовать Чернобыльские уроки для повторения пройденного (в 11-х классах), для «анонсирования» тем, изучаемых в старших классах (при умелой подаче это будет стимулировать интерес к предмету), для показа связи физики с другими школьными предметами и повседневной жизнью.

### Учебные разделы, непосредственно связанные с темой

Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования, утвержденный приказами Минобрнауки России от 19.05.98 №1236 и от 30.06.99 №56, в разделе «Квантовая физика» и «Атомная и ядерная физика» включает следующие темы:

- радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-излучение;
- закон радиоактивного распада;
- ядерные реакции;
- использование ядерной энергии;
- дозиметрия.

Эти же темы содержатся в разработанной Минобрнауки Российской Федерации Примерной программе вступительных экзаменов в вузы по физике. Поэтому дополнительное внимание к этим темам в рамках Чернобыльских уроков вполне оправдано.

В большинстве учебных курсов данные темы изучаются в 11-м классе. Так, в курсе С. В. Громова разделы «Физика атома» и «Атомное ядро» обычно изучаются в конце III четверти, что делает возможным проведение полноценных Чернобыльских уроков в апреле. Но и до изучения специфических разделов физики говорить о Чернобыле на уроках физики можно и нужно.

### Чернобыльские уроки на уроках физики в 11 классе

В условиях нормального учебного процесса к концу апреля учащиеся 11-х классов уже должны освоить все относящиеся к делу темы, что позволяет учителю использовать Чернобыльские уроки для повторения пройденного материала. Если какие-то разделы не были изучены к этому времени, то вполне возможно включить в Чернобыльские уроки изучение нового материала, например по темам «Биологическое действие ионизирующих излучений», «Дозиметрия», «Использование ядерной энергии».

Мы рекомендуем выделить для этого по крайней мере один академический час.

Часть тем может быть преподнесена преподавателем в виде лекции, но мы рекомендуем проведение уроков в виде семинара. Наиболее подготовленные учащиеся могут сделать сообщения, которые непременно должны быть обобщены учителем. Рассказ об аспектах Чернобыльской катастрофы, не связанных с физикой, мы предлагаем сделать учителю. Это позволит, не отвлекаясь от предмета, дать учащимся необходимую информацию о времени, месте аварии, о ее последствиях и значении.

### Учащимся можно предложить сделать доклады непосредственно по учебным разделам, связанным с темой:

- законы радиоактивного распада;
- цепная ядерная реакция;
- устройство ядерного реактора;
- биологическое действие ионизирующих излучений.

**Примерный план урока:**

- 10 мин. Повторение. Доклады учеников (Устройство и принцип действия ядерного реактора).
- 15 мин. Катастрофа в Чернобыле. Лекция учителя (Особенности уран-графитовых реакторов, хроника катастрофы, последствия катастрофы, деятельность по борьбе с последствиями). Минута молчания в память ликвидаторов и других жертв Чернобыля.
- 10 мин. Беседа (Почему катастрофа стала возможна? Как предотвратить повторение аналогичных аварий? Каково влияние аварии в Чернобыле на жизнь современной России и других стран?).
- 5 мин. Заключение. Задание на дом (рекомендуем использовать «Чернобыльские задачи»).

**Чернобыльские уроки на уроках физики в 7-10-х классах**

Для учащихся 7-10-х классов мы рекомендуем уделить теме Чернобыльских уроков 15-20 минут во время обычных уроков 25 или 26 апреля.

К сожалению, семиклассники не обладают достаточными знаниями для понимания многих аспектов Чернобыльской катастрофы, и мы рекомендуем при проведении Чернобыльских уроков в 7-х классах ограничиться лишь общей информацией.

В 8 — 10-х классах в качестве повторения можно напомнить об уже изученных видах энергии, о законе сохранения энергии и об использовании человеком энергии движущейся воды, ветра, химической энергии. Целесообразно рассказать о невозобновляемых (ископаемые углеводороды) и возобновляемых (солнце, энергия рек, ветра) источниках энергии.

Необходимо также дать понятие об атомной энергии, радиации и ее воздействии на человека и окружающую среду. Такое «забегание вперед» вполне оправдано и будет способствовать успешному изучению этих тем в старших классах, а также росту интереса к предмету.

Учитель может кратко рассказать о событиях 26 апреля 1986 года, о последствиях катастрофы и деятельности по борьбе с ними. Минута молчания может помочь осознать весь ужас катастрофы и создаст необходимый эмоциональный настрой. Беседа об энергетике, о различных способах получения энергии человеком может быть своевременна. Рекомендуем обсудить угрозы и опасности, связанные с производством энергии на электростанциях различных типов.

**Общие рекомендации по проведению Чернобыльских уроков преподавателям физики:**

- Не ограничивайтесь описанием технических подробностей.
- Используйте возможность для повторения тем «Виды энергии», «Использование энергии воды и ветра».
- Используйте возможность закрепления материала из курса основ безопасности жизнедеятельности — о правилах поведения при радиационной аварии.

Большинство допущенных Министерством образования учебников в соответствующих разделах удовлетворительно освещают вопросы, связанные именно с техническими аспектами использования атомной энергии и с биологическим действием радиации. Однако вопросы влияния работы различных типов электростанций на здоровье людей и окружающую среду, сравнение последствий их работы часто не затрагиваются. Мы можем рекомендовать параграф 16 из учебника С. В. Громова для 8-го класса как пример удачного освещения этих тем.

**Примеры задач для учащихся 8-10-х классов**

1. На Чернобыльской атомной электростанции работали реакторы РБМК-1000. Это означает «Реактор большой мощности канальный». Тепловая мощность реактора — 3200 МВт, а электрическая мощность энергоблока — 1000 МВт. Каков КПД АЭС? (Ответ: 31,25%).

$$(КПД=1000/3200*100\%= 31,25\%).$$

2. При аварии на Чернобыльской атомной электростанции суммарный выброс радиоактивных веществ в окружающую среду по оценкам составил 50 МКи, что составляет 3,5% общего количества радиоактивных веществ реактора.

Какое количество радиоактивных веществ осталось в «саркофаге»? (Ответ: 1380 МКи).

(Внутри осталось  $100\%-3,5\%=96,5\%$ . Пропорция 50-3,5,  $x-96,5$ ;  $x=50*96,5/3,5$  « 1380 МКи).

3. Электрическая мощность реактора, взорвавшегося на Чернобыльской атомной электростанции, 1000 МВт. Мощность современных ветровых турбин достигает 2 МВт. Сколько нужно ветровых турбин, чтобы заменить один реактор? (Ответ: 500).

Считая, что стоимость сооружения одного ядерного энергоблока равна 1,5 млрд. \$, рассчитать, какова должна быть стоимость сооружения одного ветроагрегата, если бы мы хотели построить ветроэлектростанцию такой же мощности. (Ответ: 3 млн. \$).

$$(1\ 500\ \text{млн}\ \$ / 500 = 3\ \text{млн.}\ \$).$$

Для справки. Ветроагрегаты мощностью 2 МВт существуют и успешно производят электроэнергию, например в Дании. Стоимость производства и установки одного ветряка в настоящее время значительно меньше 3 миллионов долларов. Таким образом, ветровая энергетика не только значительно менее опасна, чем атомная, но и существенно более дешевая, ведь для работы атомной станции нужно дорогостоящее ядерное топливо, а ветер работает даром.

4. По информации Белорусского Комитета по проблемам последствий катастрофы на ЧАЭС в течение 5 лет (2006-2010) на ликвидацию последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции республика истратит 1,5 млрд. долларов.

4.1. Каковы затраты, понесенные Республикой Беларусь за 20 лет? (Ответ: 6млрд. \$).

$$(1,5\ \text{млрд.}\ \$ * 4 = 6\ \text{млрд.}\ \$).$$

4.2. Сколько Республика Беларусь вынуждена тратить на ликвидацию последствий аварии ежедневно? (Ответ: 857 тыс. \$ в день).

$$(1500\ \text{млн.}\ \$ / (5*365) = 0,857\ \text{млн.}\ \$\ \text{в}\ \text{день} = 857\ \text{тыс.}\ \$\ \text{в}\ \text{день}).$$

5. Время, за которое распадется половина количества радиоактивного элемента плутония (период полураспада) — 24 тысячи лет. Считая, что новое поколение людей появляется каждые 25 лет (возраст, когда родители заводят детей), найти, сколько поколений сменится, пока распадется половина плутония, выброшенного из взорвавшегося реактора. (Ответ: 960 поколений).

(За 100 лет сменится 4 поколения, за 1000 лет - 40 поколений, за 24 тысячи лет - 960

поколений).

**Примеры задач для учащихся 11-х классов**

1. Сколько времени нужно, чтобы распалось всё радиоактивное вещество?

2. В ядра какого химического элемента превращаются ядра изотопа урана 238 после последовательных одного альфа- и двух бета- распадов? (Ответ: уран 234).

3. Сколько процентов ядер радиоактивного элемента йод 131 останется через 8, 16, 32 суток, если период полураспада равен 8 суток?

4. Гамма -излучение лучше всего поглощается свинцом (в 1,5раза лучше стальной брони

и в 22раза лучше воды). Слой свинца толщиной 2 см ослабляет излучение в 2раза.

Какой

толщины нужен слой свинца, чтобы ослабить излучение в 128раз? (Ответ: 14 см).

(2 см ослабляет в  $2^1$ -2 раза. Следующие 2 см ослабят уже ослабленное в 2 раза излучение еще в 2 раза -т.е. 4 см ослабят первоначальное излучение в  $2^2=4$  раза.

6см -в  $2^3=8$ раз, 8см -в  $2^4=16$ раз, а 14см -в  $2^7=128$ раз).

5. При аварии на Чернобыльской атомной электростанции суммарный выброс радиоактивных веществ в окружающую среду по оценкам составил 50 МКи, что составляет 3,5% общего количества радиоактивных веществ реактора.

5.1. Какое количество радиоактивных веществ осталось в «саркофаге»?

(Внутри осталось  $100\%-3,5\%=96,5\%$ . Пропорция  $50-3,5$ ,  $x - 96,5x=50*96,5/3,5 \wedge 1380$  МКи).

5.2. Помня, что  $1 \text{ Ки} = 3,7 * 10^{10} \text{ Бк} = 3,7 * 10^{10}$  распадов в секунду, рассчитать, сколько распадов в секунду происходило сразу после аварии в окружающей среде и в пределах разрушенного реактора?

(В окружающую среду было выброшено  $50 \text{ МКи} = 50 * 10^5 \text{ Ки} = 50 * 10^5 * 3,7 * 10^{10} \text{ расп/с} = 1,85 * 10^{2+6+10} \text{ расп/с} = 1,85 * 10^{18} \text{ расп/с}$ ).

5.3. Рассчитать, сколько радиоактивных распадов в секунду происходило бы на каждом  $\text{м}^2$  поверхности планеты, если бы все выброшенные радиоактивные вещества равномерно распределились по поверхности Земли. Считать Землю шаром радиусом 6,4 тысяч км.

(Ответ: 3600 распадов в секунду на квадратный метр).

(Найдем площадь поверхности Земли.  $R=6400\text{км} = 6,4*10^6\text{м}$ .

$S=4\pi R^2=4*3,14*40,96*10^{12} \text{ м}^2 \wedge 5,14*10^{14} \text{ м}^2$ .

Найдем, сколько распадов в с происходило бы на  $1 \text{ м}^2$ .

$1,85*10^{18} \text{ расп/с} / 5,14*10^{14} \text{ м}^2 \wedge 0,36*10^{18/14} \text{ расп/(с*м}^2) = 3,6*10^4 \text{ расп/(с*м}^2)$ .

5.4. Считая население Земли равным 6,5 млрд. человек, найти, какое количество радиоактивных веществ приходится на каждого жителя.

( $50 \text{ МКи} / 6,5*10^8 \text{ чел} \wedge 7,7 \text{ Ки/чел} \wedge 2,3*10^4 \text{ распада в секунду на каждого человека}$ )

6. При аварии на Чернобыльской атомной электростанции в 1986 году в окружающую среду в числе других радиоактивных элементов попал плутоний 239, период полураспада которого 24 тысячи лет. Рассчитайте, какое количество плутония из Чернобыльской атомной электростанции все еще находится в окружающей среде в 2006 году. (Ответ: 99,9%).

(Закон радиоактивного распада  $N(t) = N_0 * 2^{-t/T_{1/2}}$ . Через 20 лет  $N(20) = N_0 * 2^{-20/24000} \approx N_0 * 0,9994$ ).

То же для изотопа стронций-90 с периодом полураспада — 29,2 лет. (Ответ: 62%).

$(N(20) = N_0 * 2^{-20/29,2} \approx N_0 * 0,622)$ .

То же для изотопа цезий-137 с периодом полураспада — 30,0 лет. (Ответ: 63%).

$(N(20) = N_0 * 2^{-20/30} \approx N_0 * 0,630)$ .





**ЧЕРНОБЫЛЬСКИЕ УРОКИ В КУРСЕ БИОЛОГИИ, 10-11-й класс****Общие замечания**

В учебнике «Общая биология» для 10-11-х классов (Сивоглазов В., Агафонова И., Захарова Е.) Чернобыльская катастрофа упоминается один раз в параграфе «Генетика и здоровье человека». Примерно та же картина и в других учебниках. Между тем школьный курс общей биологии — обширное поле деятельности для проведения Чернобыльских уроков. За какую тему ни возьмись, проблемы «мирного атома» и последствия аварии на атомной электростанции могут изучаться и обсуждаться самым подробным образом. Изучение учебных планов курса биологии 10-11-х классов позволило выявить ряд наиболее подходящих разделов, глав и параграфов, в рамках которых могут быть организованы Чернобыльские уроки. К апрелю, когда отмечается годовщина трагедии, значительная часть тем уже изучена, и мы предлагаем педагогам при проведении Чернобыльских уроков опираться на знания и умения школьников, полученные прежде. К сожалению, наиболее подходящие для организации «Чернобыльских уроков» разделы «Основные экологические проблемы современности» и «Пути решения экологических проблем» изучаются в конце школьного курса биологии.

**Учебные разделы, непосредственно связанные с темой**

Утвержденная Министерством образования Примерная программа по биологии, составленная на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования, содержит следующие разделы, непосредственно связанные с тематикой Чернобыльских уроков:

Биология как наука. Методы научного познания

- Уровни организации живой материи

Клетка

- Химический состав клетки. Микроэлементы
- Органические вещества. Нуклеиновые кислоты. ДНК
- Клеточное ядро. Хромосомы
- Реализация наследственной информации в клетке

Организм

- Деление клетки. Митоз
- Онтогенез человека. Репродуктивное здоровье
- Хромосомная теория наследственности
- Изменчивость: наследственная и ненаследственная
- Генетика и здоровье человека

Экосистема

- Организм и среда
- Влияние человека на экосистемы
- Основные экологические проблемы современности
- Пути решения экологических проблем.

**Особенности подготовки Чернобыльских уроков**

С экологическими проблемами современные школьники сталкиваются не только на уроках, и определенная готовность к углубленному знакомству с ними у молодых людей уже сформирована. И чем больше самостоятельности сможет проявить старшеклассник при подготовке к Чернобыльскому уроку, тем вернее вопросы, затронутые во время урока, тронут его сердце и овладеют умом. Разумеется, совсем неплоха будет

лекция — яркая, насыщенная новой информацией, в сопровождении мультимедийной презентации. Особенно, если она не займет более 15 минут урока, и прочтет ее не учитель, а ученик. Остальное время стоит занять беседой, обменом мнениями в небольших группах, поиском ответов на вопросы. Высочайшим уровнем педагогического мастерства могли бы стать Чернобыльские уроки, подготовленные старшеклассниками для младших: ученик 10-11-го класса вполне в состоянии подготовиться и провести Чернобыльский урок в рамках курса биологии в 6-8-х классах.

Свободное владение современными технологиями, в первую очередь умение старшеклассников осуществлять поиск информации в Интернете, поможет вовлечь в подготовку к Чернобыльскому уроку даже тех школьников, которые не проявляют интереса к биологии как к предмету. По заданию педагога ученик, увлекающийся поиском в сетях, на ключевое слово «Чернобыль» найдет полноценную информацию. Немало материалов о влиянии аварии на здоровье человека и природу можно отыскать в Интернете на сайтах <http://www.un.org/russian/ha/chernobyl>; <http://www.souzchernobyl.ru>; <http://www.chemobyl.info>; [www.atomsafe.ru](http://www.atomsafe.ru)

Для подготовки содержательной части уроков предлагаем вниманию педагогов сокращенный вариант брошюры А. Яблокова «Миф о незначительности последствий Чернобыльской катастрофы».

## **ЧЕРНОБЫЛЬ И ЗДОРОВЬЕ**

Взрыв 4-го блока Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 г. — самая крупная промышленная катастрофа в истории как по пространственному масштабу, так и по последствиям для Человечества и живой природы. Чернобыльское облако дважды обошло земной шар и оставило свой радиоактивный след на его значительной части. Размер территории, на которой даже спустя 20 лет после катастрофы наблюдается заметно повышенный уровень радиационного загрязнения (более 1 Ки/ км<sup>2</sup>), составляет в Беларуси, на Украине и в России около 70 тыс. км<sup>2</sup>. На этих территориях проживает более 7 млн. человек (по другим данным — до 30 млн).

Радиоактивные выбросы продолжались с разной интенсивностью до сорокового дня после аварии. При этом первым взрывом радионуклиды были выброшены на высоту до 10 км, и именно это радиоактивное облако накрыло Южную Европу, а затем страны Африки, Северной и Южной Америки и Океании.

В результате взрыва из реактора было выброшено только около 3% топлива (порядка 5 т), и миру угрожает загрязнение примерно двадцатью килограммами плутония. Этого количества достаточно для практически вечного и опасного загрязнения территории в 20 тыс. км<sup>2</sup>.

Общая величина чернобыльского выброса была в сотни раз больше суммарной мощности ядерных бомб, взорванных в 1945 г. над Хиросимой и Нагасаки. Таков масштаб реальной опасности, скрытой в ядерном реакторе любой АЭС.

## **Загрязнение территорий**

За время активного выброса из реактора (с 26 апреля по 5 мая 1986 г.) ветер вокруг Чернобыля развернулся на 360°, в результате чего радиационные выбросы (разного радионуклидного состава в разные дни) покрыли огромное пространство. Загрязнение обнаружено на территориях 19 субъектов Российской Федерации. За пределами бывшего СССР радиоактивные выпадения были зарегистрированы на юге Финляндии, Центральной Швеции, в Норвегии, Румынии, Венгрии, Австрии, Швейцарии, Италии, на юге Германии, в ряде северных районов Великобритании и на севере Турции, в горных районах Франции, в Индии, Китае и США — в общей сложности на площади

---

не менее 45 000 км<sup>2</sup>. В Южном полушарии чернобыльские «следы» обнаружены на островах Индийского и Тихого океанов, в снегу недалеко от Южного полюса.

### **Влияние Чернобыльской катастрофы на здоровье человека**

Начиная с 1986 г. в бывшем СССР заметно снизились значения таких демографических параметров, как средняя ожидаемая продолжительность жизни, рождаемость, и стали расти младенческая смертность и смертность в старших возрастах, заболеваемость раком и инфекционными заболеваниями.

#### **Снижение рождаемости**

Трагическим последствием чернобыльского загрязнения стало резкое увеличение числа спонтанных аборт и мертворождений. Организм беременных отторгает плод после облучения небольшими дозами. За пять лет после Чернобыльской катастрофы обращаемость по бесплодию увеличилась в Беларуси в 5,5 раз. В Греции число рожденных в январе-марте 1987 г. (т.е. зачатых в мае — июле 1986 г.) оказалось на 2,5 тысячи меньше, чем предполагалось демографами. На 58% увеличилось число преждевременных родов в 1986 г. по всей Финляндии.

#### **Увеличение смертности**

Следующим результатом стало увеличение младенческой смертности, достоверно отмеченное в Германии, Польше, Великобритании, Финляндии, южно-атлантических штатах США. Отсутствие таких данных по России, Украине и Белоруссии свидетельствует только о недостаточной медицинской статистике.

В дочернобыльский период младенческая смертность в Индии сокращалась ежегодно на 3%. В 1986-1988 гг. темп этого сокращения резко замедлился, а в 1999 г. вновь восстановился до уровня 3%. Предполагается, что повышение младенческой смертности в Индии в 1986-1998 гг. могло быть связано с влиянием чернобыльского загрязнения (чернобыльское радиоактивное облако, как известно, несколько раз огибало все северное полушарие). Если это предположение справедливо, то тогда чернобыльское загрязнение могло быть причиной гибели около одного миллиона новорожденных в Индии в 1986-1998 гг.

Чернобыльское загрязнение вызвало и продолжает вызывать повышение смертности населения всех возрастов.

#### **Генетические нарушения**

Огромная коллективная доза облучения от Чернобыльской катастрофы (127 млн чел/рад по оценке Дж. Гофмана, и 150 млн чел/рад по оценке Министерства энергетики США) не могла не привести и будет приводить еще на протяжении тысяч лет к изменениям в генетическом аппарате человека. Это геномные мутации (изменения нормального числа хромосом), хромосомные мутации (нарушения в строении хромосом — транслокации, делеции, инсерции, инверсии) и малые (точковые) мутации. Все они являются причинами нарушения здоровья человека.

У детей, постоянно проживающих на территориях с повышенным уровнем радиации в Брянской и Калужской областях, отмечается тенденция к возрастанию числа aberrаций хромосом. В Зальцбурге (Австрия) сразу после катастрофы была обнаружена зависимость числа хромосомных aberrаций от загрязнения цезием-134 и цезием-137. В Югославии среди новорожденных, зачатых в послечернобыльские месяцы, произошло увеличение среднего числа хромосомных aberrаций. К этим данным следует добавить отмеченное в Западном Берлине увеличение в 2,5 раза числа новорожденных с синдромом Дауна среди зачатых в мае 1986 г., некоторое увеличение таких новорожденных в наиболее

пораженных чернобыльской радиацией районах Швеции и Шотландии.

Наука еще не может предсказать все последствия Чернобыля, но уже ясно, что в Беларуси произошла демографическая катастрофа. Наблюдаются генетические изменения, особенно среди тех, кому было меньше шести лет в момент аварии и кто теперь заводит свои семьи. У девочек на пораженных территориях в пять раз выше уровень нарушений репродуктивной системы, у мальчиков — втрое. Каждый год появляются 2500 новорожденных с генетическими отклонениями, и 500 беременностей приходится прерывать после генетических тестов.

Недавно появились первые прямые доказательства поражения чернобыльской радиацией генофонда человека. Об этом говорят результаты молекулярно-генетического исследования сателлитной ДНК 79 детей, родившихся в 1994 г. в Беларуси от родителей, все время после катастрофы проживающих на загрязненных территориях. Уровень мутаций в их ДНК оказался в среднем вдвое выше, чем в ДНК детей из 105 контрольных семей Великобритании, и был коррелирован с уровнем радиоактивного загрязнения местности проживания родителей.

### **Рост числа детей с врожденными пороками развития**

Рост числа детей с врожденными пороками развития, такими, например, как раздвоение губы и неба, удвоение почек, мочеточников, появление дополнительных пальцев, аномалии развития нервной и кровеносной систем, заращение пищевода и анального отверстия, явился одним из грозных симптомов, повсеместно сопровождающих чернобыльское радиоактивное загрязнение.

В 3,4 и 4 раза увеличилось число новорожденных с врожденными дефектами нервной системы среди зачатых во второй половине 1986 г. в турецких городах Бурса и Измир: соответственно с 5,8 до 20,0 и с 1,9 до 8,9 на 1000 новорожденных. Аналогичные данные получены для Черноморского побережья Турции. Только в Беларуси по результатам хромосомного анализа в год делается до 600 аборт для уменьшения числа новорожденных с врожденными пороками развития. Персонал детских больниц в Минске фиксирует наличие значительного числа случаев врожденного диабета, до Чернобыля вообще не отмеченных.

### **Увеличение числа заболеваний раком**

Заболеваемость раком — яодно из типичных проявлений последствия облучения: число людей с индуцированными Чернобылем смертельными раковыми заболеваниями составляют 22-28 тыс.

Выборочные исследования в Юго-Восточной Польше, длившиеся 11 лет и охватившие 21 тыс. женщин и детей, показали, что каждая вторая женщина и каждый десятый ребенок, проживающие на территориях, пораженных чернобыльским радиоактивным выбросом, имеют увеличенную щитовидную железу. В некоторых поселках патология щитовидной железы была обнаружена у 70% жителей.

Обобщая приведенные выше отрывочные данные, можно предположить, что рак щитовидной железы угрожает многим десяткам тысяч, а нарушения функций щитовидной железы в результате Чернобыльской катастрофы затронут сотни тысяч человек во всем мире.

В 1994-98 гг. появились сообщения о необычных случаях заболевания раком крови новорожденных от матерей, проживавших на загрязненных чернобыльским выбросом территориях в Швеции (1994) и Германии (1998). В Греции дети, облученные чернобыльскими радионуклидами в утробе матери, заболевали раком крови в 2,6 раза чаще, чем необлученные (1996). В Англии и Уэльсе уровень младенческой лейкемии, связанной с чернобыльским загрязнением, оказался четырехкратным по сравнению с дочернобыльским уровнем.

---

### **Нарушение умственного развития**

У белорусских детей, родившихся на загрязненных территориях, отмечаются запаздывание развития, пониженное психоэмоциональное развитие, запаздывание речевого развития, дисгармоничное астеноневротическое состояние, отклонения в нервно-психологическом развитии, невротические нарушения, патологии центральной нервной системы, задержка психического развития. Данные по Гомельской области показывают более чем десятикратное возрастание числа случаев впервые установленных диагнозов психических расстройств с 1986 по 1994 г. При анализе данных о законных медицинских абортах с 1982 по 1994 г. в загрязненных районах Беларуси обнаружено увеличение в послечернобыльский период числа случаев синдрома Дауна.

Нарушение умственного развития у детей, облученных в утробе матери чернобыльской радиацией, является одним из самых трагичных последствий влияния чернобыльского выброса на здоровье. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) подвела в 1995 г. итоги масштабного исследования, включавшего обследование 2189 детей, родившихся на загрязненных территориях Беларуси, Украины и России, и 2021 ребенка, родившегося, на незагрязненных территориях. Дети, родившиеся у облученных матерей, статистически достоверно отстают в умственном развитии, показывают разного рода нарушения поведения и обнаруживают больше эмоциональных проблем, чем их сверстники, родившиеся на радиационно-чистых территориях.

### **Нарушение иммунитета**

Радиация нарушает все известные типы иммунитета (естественную защитную систему организма от инфекции и любых заболеваний) — таков еще один важный результат многих исследований, проведенных в последние годы на Украине, в Беларуси и России. Одна из причин нарушения иммунитета — дефицит или избыток жизненно-важных микроэлементов. 45% детей, проживающих на загрязненной чернобыльским выбросом территории Украины (а это более 450 тыс. человек!), имеют пониженный иммунный статус. Следствием нарушения общей системы иммунитета должен быть иммунодефицит, и как неизбежное следствие, повышение частоты и тяжести течения острых и хронических заболеваний, что, по существу, и наблюдается повсеместно в чернобыльской зоне. Все чаще потерю иммунитета на радиационно-загрязненных территориях называют «чернобыльским СПИДом».

### **Изменение гормонального (эндокринного) статуса**

Особенно страдают от эндокринных заболеваний дети. Заболеваемость эндокринной системы у детей из трех загрязненных районов Брянской области в 26-32 раза выше, чем в среднем по России. К 1998 г. каждый третий ребенок в Екатеринбурге (также накрытом чернобыльским облаком) имел отклонения в развитии щитовидной железы. Из 119 178 детей, которым было до 10 лет во время катастрофы, обследованных в рамках японского проекта «Сасакава» на 62 случая заболевания раком было обнаружено 45 873 случая (38,5%) других патологий этой железы.

### **Заболевания органов системы кровообращения**

У более 70% детей в возрасте до одного года, проживающих на территориях с загрязнением почвы 5-20 Ки/км<sup>2</sup>, обнаруживаются выраженные на электрокардиограммах нарушения нормального сердечного ритма, вегето-сосудистая дистония. В загрязненных районах Беларуси и у детей, и у взрослых чаще обнаруживаются нарушения вегетативной регуляции сердечной деятельности, как повышенное, так и пониженное артериальное давление. Обнаружена высокая корреляция между увеличением количества инкорпорированного цезия-137 и повышением артериального давления у детей.

### **Другие заболевания на чернобыльских территориях**

На радиационно-загрязненных в результате Чернобыльской катастрофы территориях в Европе проживает не менее 9 млн человек. На пораженных территориях отмечается изменение структуры заболеваемости населения за счет увеличения доли ранее редких болезней, а также заметное увеличение общей заболеваемости населения. Отмечен рост заболевания щитовидной железы, заболеваний дыхательной системы, нарушения зрительного аппарата, туберкулез, нарушения функционирования половой системы, ускоренное старение, нарушение функции надпочечников, аллергии, неизлечимые заболевания кожи.

В следующих поколениях начнут проявляться (и сохранятся на столетия) последствия разрушения генофонда человека: сегодняшнее увеличение врожденных пороков развития и других соматических заболеваний — это только вершина «генетического чернобыльского айсберга».

### **Влияние Чернобыльской аварии на природу**

Накапливаются данные, свидетельствующие о разнообразном негативном влиянии Чернобыльской катастрофы на живую и неживую природу.

### **Изменения в экосистемах**

Самым первым этапом исследований влияния радиации на природу Чернобыльской зоны является выяснение уровня радиоактивного загрязнения животных и растительных организмов, а также почв и экосистем. Чернобыльская катастрофа привела к гибели лесов в 30-километровой зоне, не выдержавшего страшного радиационного удара (так называемый «рыжий лес»). Здесь радиоактивное загрязнение в первые недели и месяцы достигало нескольких тысяч Ки/км<sup>2</sup>. Сильнее всего пострадали хвойные леса, которые оказались в несколько раз более радиочувствительными, чем смешанные и лиственные. Результаты сотен научных работ, подводивших промежуточные итоги изучения влияния радиоактивного чернобыльского загрязнения на живую природу, говорят о весьма серьезных изменениях биоценозов и генетическом поражении многих видов.

Тревожными оказались данные по Великобритании: установлено, что цезий-137 выводится из пищевых цепочек в экосистемах Великобритании более чем в сто раз медленнее, чем считалось ранее. Ежегодно миллионы перелетных птиц разносят чернобыльские радионуклиды по Средиземноморью и Северной Африке.

### **Изменения в строении организмов**

Сильно облученные деревья, особенно молодые, формировали самые причудливые отклонения от нормального строения (радио'морфозы): огромная (в 2-3 раза больше нормальной) или карликовая величина, необычной формы и окраски хвоя или листья, мутовки на ветках, «лысые» побеги, неправильное расположение ветвей. Не только деревья, но и многие травянистые растения имели аномальные листья и цветы. У полевок из загрязненных районов наблюдались патологические изменения в половой системе, резорбция эмбрионов на ранних стадия развития, повышенная эмбриональная смертность, нарушения в развитии головного мозга и деформированные конечности. Среди обитающих в Чернобыльской зоне ласточек после катастрофы появилось до 15% альбиносов, что свидетельствует о пониженной жизнеспособности популяции.

### **Увеличение частоты мутаций**

Средняя частота мутаций у сосны через 10 лет после Чернобыльской аварии коррелировала с плотностью радиационного загрязнения территории и в наиболее

загрязненных местах была в десятки раз выше, чем в контроле. Частота мутаций у пшеницы оказалась в шесть раз выше на загрязненных территориях. Частота мутаций у полевок в окрестностях ЧАЭС возросла многократно. У домовых мышей, обитающих на загрязненных в результате Чернобыльской катастрофы территориях, наблюдалось повышение уровня доминантных летальных мутаций. Уровень соматических и геномных мутаций в популяции деревенских ласточек в чернобыльской зоне был в 2-10 раз выше, чем в других популяциях Украины и Италии. На большом материале по изменчивости покровов колорадского жука еще в конце 80-х годов были обнаружены резкие изменения в генетически обусловленных особенностях рисунка на надкрыльях этих жуков на некоторых территориях в Беларуси, пораженных чернобыльским выбросом.

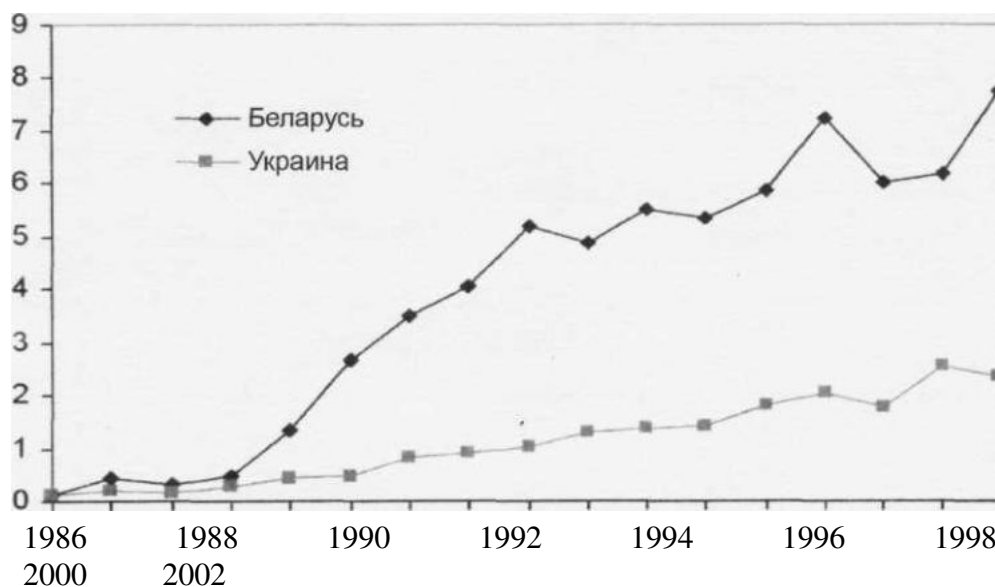
### Цена Чернобыльской катастрофы

Человеческой популяции при условии исчезновения всех мутагенных факторов пришлось бы восстанавливаться не менее 40 поколений. Учитывая, что у человека смена поколений идет каждые 20 лет, нам для выздоровления понадобится не менее 800 лет.

По материалам: Яблоков А.В. Миф о незначительности последствий Чернобыльской катастрофы. М., Центр экологической политики России, 2001.

*Полная версия брошюры доступна в Интернете:*

*[http://www.atomsafe.ru/books/mif\\_3.pdf](http://www.atomsafe.ru/books/mif_3.pdf)*



Ежегодная заболеваемость раком щитовидной железы в Беларуси и Украине (число случаев на 100 000 чел. в год) за период 1986-2002 гг.

## Советы учителю обществознания и права

### Общие замечания

Центральной темой Чернобыльских уроков, проводимых преподавателями обществознания и права, может стать анализ существующего законодательства в области защиты экологических прав граждан. Следует использовать эту возможность также для разъяснения важности исполнения каждым конституционной обязанности «сохранять природу и окружающую среду».

При рассказе о Чернобыльской катастрофе на уроках обществознания рекомендуем уделить внимание социальным и гуманитарным последствиям аварии, используя свидетельства очевидцев и жертв катастрофы, приведенные в разделе «Вопросы и ответы».

### Учебные разделы, непосредственно связанные с темой

Утвержденная Министерством образования Примерная программа по обществознанию, составленная на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования, содержит следующие разделы, непосредственно связанные с тематикой Чернобыльских уроков:

— Общество и природа. Противоречивость воздействия людей на природную среду. Феномен «второй природы».

— Социальные и гуманитарные аспекты глобальных проблем.

— Общество и человек перед лицом угроз и вызовов XXI века.

— Право на благоприятную окружающую среду и способы его защиты. Экологические правонарушения. Природоохранные и природоресурсные нормы.

В курсе права также должен изучаться раздел «Право на благоприятную окружающую среду. Гарантии и способы защиты экологических прав граждан. Юридическая ответственность за экологические правонарушения».

Утвержденная Министерством образования Примерная программа как по обществознанию, так и по праву предусматривает резерв свободного учебного времени. Чернобыльские уроки могут стать отличным примером полезного использования этого резерва. Проведение Чернобыльских уроков как целостного учебно-воспитательного мероприятия создаст благоприятный настрой и будет способствовать лучшему усвоению учебного материала.

### Особенности проведения Чернобыльских уроков

При проведении Чернобыльских уроков преподавателями обществознания и права следует рассматривать аварию на Чернобыльской атомной электростанции как один из примеров, раскрывающих содержание понятия «угрозы и вызовы XXI века». Должны быть рассмотрены и проанализированы гуманитарные и экологические последствия Чернобыльской катастрофы.

При рассмотрении Чернобыльской катастрофы как экологического правонарушения следует особое внимание уделить анализу причин аварии и ответственности за случившееся разных категорий лиц.

При рассмотрении правовых аспектов Чернобыльской катастрофы следует не упускать из виду, что авария произошла в особых социально-экономических и политических условиях. После аварии на Чернобыльской атомной электростанции проведена огромная работа по совершенствованию законодательства.

Необходимо ознакомить учащихся с положениями Конституции России:

#### Статья 42.

Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.



**Статья 58.**

Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам.

Можно рассказать учащимся о существующем в современной России экологическом блоке законов:

- ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- ФЗ «Об использовании атомной энергии»;
- ФЗ «О радиационной безопасности населения»;
- ФЗ «Об экологической экспертизе»;
- ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В приложении дан краткий анализ существующего законодательства в области радиационной безопасности и ликвидации последствий радиационных аварий. Этот документ мы советуем использовать при проведении бесед с учениками о том, как работает тот или иной закон, и как весь комплекс законов работает для предотвращения и минимизации последствий возможных радиационных аварий.

## **Приложение. Анализ существующего законодательства в области радиационной безопасности и ликвидации последствий радиационных аварий.**

### **Кто ответственен за безопасность ядерных объектов, источников и пунктов хранения радиационных материалов и отходов?**

Всю полноту ответственности за безопасность ядерной установки несет эксплуатирующая организация. Эксплуатирующая организация обеспечивает разработку и реализацию мер по предотвращению аварий на ядерной установке, на радиационном источнике и в пункте хранения и по снижению их негативных последствий для работников указанных объектов, населения и окружающей среды, (ст. 35 ФЗ «Об использовании атомной энергии»).

*Примечание: В настоящее время эксплуатирующей организацией у нас является концерн «Росэнергоатом». Атомные электростанции являются филиалами Концерна.*

### **Кто обеспечивает разработку мер и планов по защите населения в случае возникновения аварий на радиационно-опасных объектах?**

#### **1. ОРГАНЫ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ**

Органы местного самоуправления обеспечивают:

- разработку и принятие мер по защите граждан, их личной собственности, снижению ущерба, восстановлению нормальной деятельности организаций в случае возникновения аварий на объектах использования атомной энергии, своевременному информированию населения об угрозе радиационного воздействия и уровнях радиоактивного загрязнения окружающей среды и сельскохозяйственной продукции (ст. 12 ФЗ «Об использовании атомной энергии»).

#### **2. ЭКСПЛУАТИРУЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**

Все организации, в которых возможно возникновение радиационных аварий, обязаны иметь:

- перечень потенциальных радиационных аварий с прогнозом их последствий;
- критерии принятия решений при возникновении радиационной аварии;
- план мероприятий по защите работников и населения от радиационной аварии и ее последствий, согласованный с органами местного самоуправления (ст. 19 ФЗ «О

радиационной безопасности населения»).

Эксплуатирующая организация обеспечивает:

— разработку и реализацию в пределах своей компетенции мер по защите работников и населения в случае аварии на ядерной установке, на радиационном источнике или в пункте хранения (ст. 35 ФЗ «Об использовании атомной энергии»).

### **Кто отвечает за аварийно-спасательные мероприятия?**

#### **1. ОРГАНИЗАЦИЯ, НА ТЕРРИТОРИИ КОТОРОЙ ПРОИЗОШЛА РАДИАЦИОННАЯ АВАРИЯ**

В случае радиационной аварии на ее территории организация обязана:

— обеспечить выполнение мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий;

— проинформировать о радиационной аварии органы государственной власти, в том числе федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, а также органы местного самоуправления и население территорий, на которых возможно повышенное облучение;

— принять меры по оказанию медицинской помощи пострадавшим при радиационной аварии;

— локализовать очаг радиоактивного загрязнения и предотвратить распространение радиоактивных веществ в окружающей среде;

— принять меры по нормализации радиационной обстановки на территории организаций, осуществляющих деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, после ликвидации радиационной аварии (ст. 20 ФЗ "О радиационной безопасности населения").

#### **2. ОРГАНЫ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ**

Органы местного самоуправления самостоятельно:

— организуют и проводят аварийно-спасательные и другие неотложные работы, а также

поддерживают общественный порядок при их проведении; при недостаточности собственных сил и средств обращаются за помощью к органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации (ст. 11 ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера").

*Примечание: Авария на радиационно-опасных объектах является чрезвычайной ситуацией, так как подпадает под определение чрезвычайной ситуации. Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, которая повлекла или может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде (ст. 1 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»).*

### **Кто содержит в готовности необходимые силы и средства для защиты населения?**

#### **1. ОРГАНИЗАЦИЯ, В КОТОРЫХ ВОЗМОЖНО ВОЗНИКНОВЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ**

Организации, в которых возможно возникновение радиационных аварий, обязаны иметь:

— средства для оповещения и обеспечения ликвидации последствий радиационной аварии;

— аварийно-спасательные формирования, создаваемые из числа работников (ст. 19 ФЗ «О радиационной безопасности населения»).

#### **2. ОРГАНЫ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ**

Органы местного самоуправления самостоятельно:

— осуществляют подготовку и содержание в готовности необходимых сил и средств для

защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ст. 11 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»).

**Кто финансирует реализацию планов мероприятий по защите населения?  
ОРГАНЫ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ**

Органы местного самоуправления самостоятельно:

— создают резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций (ст. 11 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»).

**Кто обучает население действиям в чрезвычайных ситуациях?  
ОРГАНЫ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ**

Органы местного самоуправления самостоятельно:

— осуществляют обучение населения способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях (ст. 11 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»).

**Где проходит подготовка и обучение населения?**

— подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях осуществляется В ОРГАНИЗАЦИЯХ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ, А ТАК ЖЕ ПО МЕСТУ ЖИТЕЛЬСТВА (ст. 20 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»).

**Какие обязанности есть у населения?**

Граждане Российской Федерации обязаны:

— изучать основные способы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты, постоянно совершенствовать свои знания и практические навыки в указанной области (ст. 19 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»).

**Какие права есть у населения?**

— граждане Российской Федерации имеют право обращаться лично, а также направлять в государственные органы и органы местного самоуправления индивидуальные и коллективные обращения по вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ст. 18 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»).

— отказ в предоставлении информации<sup>1</sup>, умышленное искажение или сокрытие информации по вопросам безопасности при использовании атомной энергии относится к числу нарушений данного закона и влечет за собой «дисциплинарную, административную или уголовную ответственность» (ст. 61 ФЗ «Об использовании атомной энергии»).



## Советы учителю географии

### Общие замечания

Печально известными событиями и явлениями - двумя мировыми войнами, созданием атомной бомбы и ее испытанием на японских городах Хиросима и Нагасаки, крупной аварией на Чернобыльской атомной электростанции двадцатый век вошел в историю человечества.

Среди экологических проблем особое место занимает проблема радиоактивного загрязнения территории. Этот вид загрязнений по существу обуславливает на отдельных территориях своего рода коллапс окружающей среды, затрагивающий само существование всего живого (Чернобыль, Челябинск)

Авария на Чернобыльской АЭС по своим масштабам не имеет себе равных. Авария расценивается как крупнейшая в своём роде за всю историю ядерной энергетики как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу.

В результате выноса воздушными потоками радиоактивной пыли сильному загрязнению пятнами подверглись следующие регионы России: Тульская, Брянская, Орловская, Калужская и Рязанская области. «Зона чернобыльского следа» - районы, пораженные радиацией в результате аварии на Чернобыльской АЭС, занимают в РФ площадь около 50 тыс. кв. км с населением более 1,5 млн человек.

### Учебные разделы, непосредственно связанные с темой

География - уникальная учебная дисциплина, создающая целостное представление о Земле как планете людей. Она имеет два аспекта - природный и социально-экономический и тесно связана с другими областями знаний, что обеспечивает формирование у учащихся широкого взгляда на мир. Изучение взаимосвязей между природой и обществом, взаимодействия производственных и природных комплексов, различных экологических проблем, является основным направлением в географическом образовании школьников. Многие глобальные и региональные экологические проблемы имеют географический характер, поэтому наиболее глубоко и всесторонне могут быть изучены в курсах географии.

Примерная программа по географии, составленная на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования (2004 год), содержит разделы, в которых материал о трагедии на Чернобыльской АЭС может быть логично включен в основное содержание изучаемого материала:

Класс	Курс	Раздел	Содержание знаний
8-9	География России	Климат и климатические ресурсы ■	Западный перенос воздушных масс, особенности циркуляции атмосферы
		Почва и почвенные ресурсы	Радиоактивное загрязнение почв в Брянской, Тульской, Калужской и Орловской областях (также: загрязнение почв Челябинской и Томской областей в результате аварий 1957 и 1993 гг.)
		Человек и природа	Антропогенное воздействие на природу, экологическая ситуация в России, особо охраняемые природные территории
		Население	Демографическая ситуация; миграция по экологическим причинам, средняя продолжительность жизни в районах «чернобыльского следа»
		Топливо-энергетический комплекс	Электроэнергетика: АЭС. Влияние АЭС на состояние окружающей среды. Альтернативы использованию атомной энергии

		Аграрно-промышленный комплекс	Земельный фонд России: его структура, качество. Радиационное загрязнение почв
		Центральная Россия	Экологические проблемы в районах «чернобыльского следа»
10-11	Экономическая география	Топливо-энергетический комплекс мира	Электроэнергетика: АЭС. Влияние АЭС на состояние окружающей среды. Альтернативы использованию атомной энергии
		Глобальные проблемы человечества	Экологические проблемы, связанные с использованием атомной энергии (риски аварий, радиоактивные отходы)

### Чернобыльские уроки на уроках географии

Предлагаем сочетать самостоятельную работу учащихся (анализ природно-климатических особенностей территории, прилегающей к ЧАЭС, география радиационного заражения) с обсуждением воздействия аварии на компоненты природы, экономику, демографию.

На основании данного раздела и других частей Пособия можно предложить наиболее способным ученикам подготовить сообщения и/или рефераты.

#### 1. Определение координат места аварии

Анализ природно-климатических особенностей территории (данные берутся из атласа).

Чернобыльская АЭС (51°23'14" с. ш. 30°06'41" в. д.) расположена на Украине вблизи города Припять, в 18 километрах от города Чернобыль, в 16 километрах от границы с Белоруссией и в 130 километрах от Киева.

Умеренный климатический пояс, где действует постоянный западный перенос воздушных масс. Плодородные почвы, составляющие основу ведения сельскохозяйственной деятельности загрязненных территорий. Развитая речная система. Лесные массивы.

#### 2. География Чернобыльской катастрофы

Предлагаем организовать самостоятельную работу учащихся с данными таблиц. См. приложение в конце раздела. Если есть возможность, изготовьте копии таблиц и раздайте ученикам. Разъясните смысл величин «Кюри» и «Беккерель» (см. раздел «Вопросы и ответы»).

Возможные задания:

- составить картосхему загрязнения территорий;
- объяснить механизм распространения загрязнения;
- описать влияние радиационного загрязнения на экономику, окружающую среду;
- предложить мероприятия по снижению негативных последствий радиационного загрязнения.

Если Ваша область входит в число подвергшихся загрязнению, следует подробнее рассказать о его влиянии на экономику и здоровье жителей, обсудить меры минимизации негативного воздействия.

Выводы: Последствия Чернобыльской катастрофы имеют глобальный характер. Радиоактивное облако от аварии прошло над европейской частью России, Восточной Европой, Скандинавией, Великобританией и восточной частью США. Примерно 60 % радиоактивных осадков выпало на территории Белоруссии. След Чернобыля был зафиксирован даже в Японии и Канаде. Последствия весьма существенны даже спустя более 20-и лет после катастрофы.

#### 3. Воздействие на компоненты природы

*Климат.* Радиоактивные вещества распространялись в виде газов и аэрозолей, которые постепенно осаждались на поверхность земли. Благородные газы рассеялись в атмосфере и не вносили вклада в загрязнение прилегающих к станции регионов. Загрязнение было очень

неравномерным, оно зависело от направления ветра в первые дни после аварии. Наиболее сильно пострадали области, в которых в это время прошёл дождь. Большая часть стронция и плутония выпала в пределах 100 км от станции, так как они содержались в основном в более крупных частицах. Йод и цезий распространились на более широкую территорию.

*Радиационное загрязнение атмосферы.* Воздушные течения распространили радиоактивные выбросы на территории, весьма удаленные от АЭС. На Чернобыльской АЭС высота выбросов из аварийного блока достигла высоты 1200 метров. Отсюда мощными воздушными течениями радионуклиды распространились на многие тысячи километров. Выпадение радиоактивных продуктов произошло во многих районах западной части Европейской территории СССР, на Кольском полуострове, на Кавказе, радиоактивные дожди выпали в Австрии, Германии, Италии, Норвегии, Швеции, Польше, Румынии и Финляндии.

*Воздействие на почвы.* В сельскохозяйственных областях в первые месяцы радиоактивные вещества осаждались на листьях растений и на траве, поэтому загрязнению подвергались травоядные животные и продукты животноводства. Затем радионуклиды вместе с дождём или опавшими листьями попали в почву, и сейчас они поступают в сельскохозяйственные растения, в основном, через корневую систему. Наибольшее влияние радиоактивного загрязнения испытали Брянская, Калужская, Тульская и Орловская области, где на отдельных территориях плотность загрязнения почвы цезием-137 достигает 5-15 Ки/кв.км; в Брянской области отмечены площади с уровнем загрязнения до 15-40 Ки/кв.км и более. Такие районы следует рассматривать как территории, практически выведенные из хозяйственного оборота. Это положение усугубляется высокой плотностью населения - до 100 чел на 1 кв.км. Остальная территория «чернобыльского следа», включая участки радиоактивного загрязнения в Поволжье, охватывает около 20 областей и имеет плотность загрязнения почв цезием-137 не более 5 Ки/кв.км.

На загрязненных территориях были приняты меры по частичной замене культур растений и типов животноводства. Были сокращены площади выращивания ряда культур, свернуто овцеводство, ограничено лесопользование.

За прошедшие годы в этих областях на территориях площадью около 2 млн.га проводилось известкование кислых почв, внесение повышенных доз удобрений, коренное улучшение лугов и пастбищ. Наибольший объем работ был выполнен в Брянской области. Практически повсеместно организовано составление рационов кормления с учетом фактической загрязненности кормов. В Брянской области широко внедряется применение ферроценсодержащих препаратов, способствующих снижению загрязненности молока. Внедрен заключительный дооткорм скота на чистых кормах и прижизненный контроль содержания цезия в организме животных.

Принятые меры позволили избежать получения сверхнормативно загрязненной растениеводческой продукции везде, кроме наиболее загрязненных районов Брянской и Калужской области. Но и в этих районах радиационное загрязнение основных видов сельхозпродукции многократно снижено. Тем не менее, несмотря на проведенные мероприятия и затраченные средства опасность радиационного загрязнения продуктов питания полностью не исключена.

Сохраняющиеся высокие уровни радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий обуславливают необходимость проведения комплекса реабилитационных мероприятий, направленных на снижение перехода радионуклидов на цепочке: почва — сельскохозяйственная продукция — продукты питания — человек. В числе этих мер агротехнические, агрохимические и агрометеорологические мероприятия на сельскохозяйственных угодьях, специальные мероприятия в животноводстве.

Одним из самых серьезных экономических последствий чернобыльской трагедии стал частичный или полный отказ от использования огромных сельскохозяйственных угодий и лесных хозяйств и резкое падение объемов производства на загрязненных территориях. Это привело не только к безработице, но и к формированию негативного имиджа значительных

территорий. Инвесторы не готовы вкладывать средства в развитие даже наименее пострадавших от аварии районов, поскольку произведенная там продукция по своей стоимости значительно уступает аналогичной продукции с незагрязненных территорий: она не пользуется спросом у потребителей всё из-за того же негативного имиджа. Таким образом, спустя уже два десятилетия потенциал экономического восстановления пострадавших регионов продолжает оставаться очень низким. По оценкам ООН, главными проблемами населения загрязненных территорий и тех, кто был переселен, являются бедность (а зачастую и нищета) и безработица.

По мнению специалистов этой организации, наиболее эффективным вариантом решения этой проблемы является реализация государственных инвестиционных программ восстановления пострадавших районов. Однако пока на практике такие программы не реализуются, поскольку речь идет об огромных средствах, которые до сих пор не прописаны в государственных бюджетах.

*Воздействие на леса.* Значительному загрязнению подверглись лесные массивы. Из-за того, что в лесной экосистеме цезий постоянно рециркулирует, а не выводится из неё, уровни загрязнения лесных продуктов, таких как грибы, ягоды и дичь, остаются опасными. Существенный ущерб несет экономика Брянской области в связи с невозможностью коммерческого использования древесины, выращенной в загрязненных районах.

*Воздействие на водные объекты.* Уровень загрязнения рек и большинства озёр в настоящее время низкий. Однако в некоторых «замкнутых» озёрах, из которых нет стока, концентрация цезия в воде и рыбе ещё в течение десятилетий может представлять опасность.

*Дикая природа.* В 1988 году на территории, подвергшейся загрязнению, был создан радиационно-экологический заповедник. Наблюдения показали, что количество мутаций у растений и животных, хотя и возросло, но незначительно, и природа успешно справляется с их последствиями. С другой стороны, снятие антропогенного воздействия положительно сказалось на экосистеме заповедника. В результате природа стала восстанавливаться быстрыми темпами, выросли популяции животных, увеличилось многообразие видов растительности. Но все живое в этих местах может содержать в себе опасные радионуклиды. Нет уверенности в том, что облучение не скажется пагубно на будущих поколениях из-за возможных мутаций.

#### 4. Влияние на население и экономику

*Демографические показатели.* Демографическая ситуация в затронутых аварией районах в целом повторяет драматические тенденции, характерные для современной России — рост смертности и снижение рождаемости и, как следствие этого, естественная убыль населения. В отдельные годы (1992-1993 годы), благодаря реализации мер социальной защиты, в зонах радиоактивного загрязнения удавалось добиваться некоторого улучшения показателей по рождаемости и снижения темпов роста смертности. Однако оценки показывают, что демографическая ситуация в наиболее загрязненных районах будет ухудшаться гораздо более высокими темпами, чем в России в целом.

На сегодня из загрязненных районов выехали наиболее обеспокоенные жители. Как правило, это семьи, имевшие детей, и лица трудоспособного возраста. С 1993 года в загрязненных районах стало наблюдаться положительное сальдо миграции, правда, в основном за счет приезда новых жителей в города и крупные поселки. Особенно масштабные миграции населения проходили в Брянской области России. Переселение жителей Брянской области РФ стало осуществляться с 1989 года согласно прогнозу превышения пожизненной дозы, а в последующем эта мера проводилась по отношению к жителям зоны отселения. Для ее части было введено понятие зоны обязательного отселения. Кроме того, было предоставлено право добровольного выезда жителям зоны проживания с правом на отселение (загрязнение цезием-137 выше 5 Ки/кв.км). В результате реализации этих мер



за годы после аварии из загрязненных территорий было переселено или выехало добровольно свыше 52 тысяч человек. Только в 1998 году из загрязненных районов Брянской области в порядке отселения выехало 812 человек, из них за пределы области 475 человек. Часть жителей отказалась от переселения.

Программы по переселению и реабилитации загрязненных территорий требуют больших финансовых средств.

Следует обратить внимание на здоровье ликвидаторов и населения, проживающего в зоне бедствия (но этот вопрос подробно рассматривается на уроках биологии).

*Отказ от ядерной энергетики.* Чернобыльская катастрофа стала поводом для пересмотра отношения к атомной энергетике. Строительство новых АЭС было заморожено, вложенные в них средства пропали. Огромных вложений потребовали попытки повысить безопасность действующих АЭС. Многие государства отказались от использования атомной энергии. Италия закрыла все свои АЭС, Германия, Бельгия приняли и выполняют программу постепенного вывода АЭС из эксплуатации и замещения их электростанциями, использующими возобновляемые источники энергии, в первую очередь энергии ветра.

Как показал Чернобыль, ядерные станции могут представлять глобальную угрозу.

*Экономические последствия.* Масштабы этой катастрофы носят поистине планетарный характер. Ее последствия ощутили население многих стран. Экономический ущерб от Чернобыльской катастрофы в три раза превышает экономический эффект от использования атомной энергии за весь срок ее существования во всех странах мира.

Существует целый ряд приблизительных оценок ущерба. Однако все эксперты сходятся в том, что речь идет о сотнях миллиардов долларов. По имеющимся данным, и для Украины, и для Беларуси общие экономические потери за 30 лет после аварии на ЧАЭС составят более 200 млрд. долларов. По оценкам белорусских специалистов, в среднем ежегодный экономический ущерб для Беларуси примерно равняется годовому бюджету республики в 1989 году. При этом из года в год доля расходов на решение чернобыльской проблемы в бюджетах всех пострадавших государств неуклонно снижается. По всей видимости, в ближайшее время не следует ожидать снижения негативного воздействия последствий катастрофы на экономику пострадавших районов.

Зонирование территории России, подвергшейся загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС (на 01.01.1999 г.)						
Область	Зона проживания с льготным социально-экономическим статусом		Зона проживания с правом на отселение		Зона отселения	
	Нас. пунктов	Кол-во жителей, тыс.	Нас. пунктов	Кол-во жителей, тыс.	Нас. пунктов	Кол-во жителей, тыс.
Брянская	539	172	237	133	194	78.6
Калужская	284	88	68	4.4		
Орловская	885	142	15	0.5		
Тульская	1184	719	121	31.9		
Белгородская	79	74				
Воронежская	79	33				
Курская	168	119				
Ленинградская	29	8.4				
Липецкая	75	36				
Республика Мордовия	16	11				
Пензенская	33	10				
Рязанская	320	123				
Тамбовская	7	2				
Ульяновская	5	2.8				
<b>Итого</b>	<b>3703</b>	<b>1540.2</b>	<b>441</b>	<b>169.8</b>	<b>194</b>	<b>78.6</b>
Суммарное загрязнение европейских стран <sup>137</sup> Cs от чернобыльской аварии						
Страна	Площадь, 10 <sup>3</sup> км <sup>2</sup>		чернобыльские выпадения			
	страны	территории с загрязнением свыше 1 Ки/км <sup>2</sup>	ПБк	килоКи	% от суммарных выпадений в Европе	
Австрия	84	11.08	0.6	42.0	2.5	
<b>Республика Беларусь</b>	<b>210</b>	<b>43.50</b>	<b>15.0</b>	<b>400.0</b>	<b>23.4</b>	
Великобритания	240	0.16	0.53	14.0	0.8	
Германия	350	0.32	1.2	32.0	1.9	
Греция	130	1.24	0.69	19.0	1.1	
Италия	280	1.35	0.57	15.0	0.9	
Норвегия	320	7.18	2.0	53.0	3.1	
Польша	310	0.52	0.4	11.0	0.6	
<b>Россия (европ. часть)</b>	<b>3800</b>	<b>59.30</b>	<b>19.0</b>	<b>520.0</b>	<b>29.7</b>	
Румыния	240	1.20	1.5	41.0	2.3	
Словакия	49	0.02	0,18	4.7	0.3	
Словения	20	0.61	0.33	8.9	0.5	
<b>Украина</b>	<b>600</b>	<b>37.63</b>	<b>12.0</b>	<b>310.0</b>	<b>18.8</b>	
Финляндия	340	19.00	3.1	83.0	4.8	
Чехия	79	0,21	0,34	9.3	0.5	
Швейцария	41	0.73	0,27	7.3	0,4	
Швеция	450	23.44	2.9	79.0	4.5	
Европа в целом	9700	207,5	64.0	1700,0	100.0	
<b>Весь мир</b>			<b>77.0</b>	<b>2100.0</b>		

## Советы учителю химии

### Общие замечания

Химия - один из важных предметов в системе общего образования школьников старших классов, поскольку обладает специальными методами изучения природы, фундаментальных научных теорий и закономерностей. Химия - предмет, при изучении которого Чернобыльская авария - наиболее яркий пример, демонстрирующий, что процессы, изучаемые на уроках, касаются не только абстрактных научных теорий или производственной деятельности, пример того, что химия неразрывно связана с повседневной жизнью. Изучение обстоятельств, технико-химических аспектов Чернобыльской катастрофы позволит углубить понимание некоторых разделов химии, терминов и понятий, связать их с реальностью. Анализ и осознание последствий той страшной аварии, может способствовать реализации воспитательных задач учебного процесса и позволит учителю выйти за рамки "кабинетных знаний".

Учитель химии может использовать Чернобыльские уроки при календарно-тематическом планировании для изучения некоторых разделов непосредственно связанных с темой, для анонсирования тем, изучаемых в старших классах, для повторения и закрепления изученных тем, для наглядной демонстрации и повышения мотивации самостоятельного более углубленного изучения предмета и понимания его связи с другими школьными предметами и жизнью.

### Учебные разделы, непосредственно связанные с темой

Утвержденный Министерством образования федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации (09 марта 2004 года <sup>Q1312</sup>) предусматривает несколько основных образовательных блоков и тем, касающихся темы:

- Познание веществ и химические явления;  
Периодический закон Д. И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь. Химическая реакция. Основные закономерности течения химических реакций;
- Общие свойства металлов. Изотопы;
- Развитие энергетики и проблемы изменения структуры использования углеводородного сырья;

Перечисленные темы в основном изучаются в начале учебного курса неорганической химии (8-9 класс). Однако и в выпускных классах повторение этих тем обоснованно в таких закрепляющих знания разделах как, например, «Химия и жизнь», «Роль химии в создании современной научной картины мира».

### Особенности подготовки Чернобыльских уроков

Мы рекомендуем уделить теме Чернобыльской катастрофы целый урок. Часть тем может быть преподнесена преподавателем в виде лекции, но наиболее эффективным может стать проведение урока в виде семинара. Наиболее подготовленные учащиеся могут сделать сообщения, используя материалы раздела «Вопросы и ответы». Мы рекомендуем также сделать вступительную часть, в которой учитель может рассказать об аспектах Чернобыльской аварии, косвенно связанных со школьным курсом химии (таких как организация химического производства, обеспечение безопасности, влияние радиации на организм и др.), а также дать общую информацию о времени, месте аварии, о ее последствиях. Завершить урок необходимо обобщениями.

Химия - особый предмет с точки зрения изучения темы Чернобыльских уроков, поскольку позволяет осознать сложность и двойственность химии как науки: с одной стороны, извечное стремление «древних алхимиков», а затем, ученых к постижению тайны вещества, с другой стороны, опасные последствия, предостерегающие человечество, вторгшееся в «основы мироздания». Поэтому особую роль в подготовке уроков играют моральные аспекты изучения и использования химических и физических процессов Человеком.

*Не ограничивайтесь описанием технических деталей. Используйте возможность закрепления курса о научных принципах химического производства, взаимоотношениях химии и общества, химического производства и окружающей среды, обеспечения безопасности при химических и других опасных производствах.*

**Возможные темы докладов учащихся:**

Познание веществ и химических явлений человеком: эволюция представлений о строении атома;

- Химическая реакция. Ядерная реакция;
- Изотопы. Исследование изотопного состава элементов; Беккерель;
- Радиоуглеродный анализ. Метод меченых атомов;
- Биохимические циклы химических элементов. Пути миграции вещества в организме;
- Развитие энергетики и проблемы изменения структуры использования углеводородного сырья;

**Примерный план урока**

10 мин. Повторение предшествующих тем.

15 минут. Катастрофа в Чернобыле. Лекция учителя: хроника катастрофы, последствия.

10 минут. Беседа и обсуждение. (Почему катастрофа стала возможна? Как влияют последствия Чернобыльской аварии на современную жизнь? Возможно ли повторение новых аварий? Правила действий при техногенных авариях.)

5 минут Заключение. Задание на дом.

**Чернобыльские уроки на уроках химии в 8-9 классах**

Для учащихся 8-9 классов тема Чернобыльских уроков может органично вписаться в календарно-тематическое планирование, поскольку именно в курсе этих классов практически во всех допущенных Министерством образования РФ учебниках (линии Габриелян О.С, Гузей Л.С, Кузнецова Н.Е., Фельдман Ф.Г.и Рудзитис Г.Е) изучаются основы атомно-молекулярного учения. Особое внимание в этих курсах уделено формированию основных химических понятий, языку науки, веществам и явлениям, химическим реакциям, изучению Периодической системы Д.И.Менделеева. Возможно при проведении Чернобыльских уроков использование тем, связанных с изучением металлов: актиноидов и лантаноидов.

К Чернобыльской дате (26 апреля) целесообразно закрепление таких тем, как планетарная модель строения атома, атомное ядро, изотопы, ядерные реакции, происхождение химических элементов, синтез искусственных радионуклидов и их применение.

**Чернобыльские уроки на уроках химии в 10-11 классах**

В курсе химии выпускных классов изучается органическая химия, но учащиеся старшего возраста должны обладать пониманием основ химических процессов и реакций, уметь анализировать процессы и формулировать выводы. Это поможет с пользой и интересно провести урок, посвященный Чернобыльской катастрофе. Одобренные Министерством образования РФ учебники предполагают повторение важнейших химических понятий и законов, изучение химических элементов, в частности металлов. Важным моментом в старших классах является закрепление изученного и такие общие темы как «Роль химии в создании современной научной картины мира», «Химии и жизнь».

## Советы учителю английского языка

На уроках английского языка учитель обладает большой свободой в выборе тем и текстов для работы с учащимися. Мы предлагаем в апреле провести работу с текстами, посвященными Чернобыльской трагедии. Изучение этой темы интересно ученикам, а также будет иметь воспитательное значение.

### Задачи урока:

- Сформировать общие представления о Чернобыльской трагедии;
- Расширить лексический запас учеников;
- Развить навык связного рассказа по теме.

### Рекомендации к уроку:

1. Предварительно дать ученикам самостоятельно изучить лексику по теме.
2. Предложить самостоятельно найти статьи о Чернобыльской трагедии; либо в качестве домашнего задания после «Чернобыльского урока» предложить найти статью, написать очерк или сочинение по теме.
3. В старших классах можно организовать углубленную дискуссию по темам:  
«Последствия Чернобыльской трагедии» (Consequences of the Chernobyl tragedy),  
- «Чернобыльская трагедия и здоровье человека» (The Chernobyl tragedy and human health).

**«Чернобыльский урок» может быть построен следующим образом:**

#### ВАРИАНТ 1

- изучение лексики,
- чтение текста,
- обсуждение/ вопросы.

#### ВАРИАНТ 2

- (требуется предварительная подготовка учеников)
- беседа на тему «Что я знаю о Чернобыльской трагедии»,
  - чтение текста,
  - вопросы.

#### ВАРИАНТ 3

- (требуется предварительная подготовка учеников)
- чтение/ рассказ подготовленных текстов,
  - обсуждение,
  - повторение лексики по теме.

Каждый раз перед годовщиной Чернобыльской катастрофы в прессе, в том числе и в англоязычной, появляется большое число публикаций на эту тему, которые можно использовать на уроках. Если у учителя есть такая возможность, актуальные статьи можно найти при помощи поисковых сервисов Интернет, набрав слово «Chernobyl». Для облегчения работы учителя мы приводим два текста с уже выписанными новыми словами и выражениями, которые можно использовать на уроках.

Для хорошо подготовленных учеников можно дать задание изучить тему по-русски, взяв материал из раздела «Вопросы и ответы» и подготовить пересказ того или иного раздела на английском языке.

## TEXT №1

Chernobyl tragedy (<http://en.wikipedia.org/wiki/ChernobylDisaster>)



*Chernobyl reactor 4 after the tragedy, showing the extensive damage to the main reactor hall*

The Chernobyl Nuclear Power Plant is located near the city of Pripjat in north central Ukraine.

The Chernobyl tragedy was an accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant on April 26, 1986 at 01:23 a.m., consisting of an explosion at the plant and subsequent radioactive contamination of the surrounding geographic area. The power plant is located, near Pripjat, Ukraine, at the time part of the Soviet Union. It is regarded as the worst accident ever in the history of nuclear power. A plume of radioactive fallout drifted over parts of the western Soviet Union, Eastern and Western Europe, Scandinavia, the UK, Ireland and eastern North America. Large areas of Ukraine, Belarus, and Russia were badly contaminated, resulting in the evacuation and resettlement of over 336,000 people. About 60% of the radioactive fallout landed in Belarus, according to official post-Soviet data.

It is difficult to tally accurately the number of deaths caused by the events at Chernobyl, as the Soviet-era cover-up made it difficult to track down victims. Lists were incomplete, and Soviet authorities later forbade doctors to cite "radiation" on death certificates. Most of the expected long-term fatalities, especially those from cancer, have not yet actually occurred, and will be difficult or even impossible to attribute specifically to the accident.

**NEW WORDS:**

Chernobyl tragedy - Чернобыльская трагедия  
 Reactor - реактор Extensive - обширный Damage - повреждение, ущерб  
 Reactor hall - реакторный зал Turbine building - турбинное здание  
 Nuclear power plant - атомная электростанция Accident - авария, несчастный случай  
 Explosion - взрыв Contamination - заражение Plume - перо, плюмаж, здесь: след  
 Radioactive fallout - радиоактивные выпадения To drift - сносить (разносить) ветром  
 Evacuation - эвакуация Resettlement - переселение To tally - установить соответствие  
 Victim - жертва

Forbade - past form of to forbid - запрещать

Death certificate - свидетельство о смерти

Fatality - смерть (от несчастного случая)

Cancer - рак

## TEXT №2

**The Chernobyl nightmare revisited**

By Stephen Mulvey, BBC News website (Tuesday, 18 April 2006, 11:46 GMT 12:46 UK)

(The full version: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/4918742.stm>)

The world's worst nuclear accident, at Chernobyl in April 1986, was all the more alarming for taking place under a veil of secrecy, behind the Iron Curtain. One of four reactors at the Chernobyl nuclear power plant, 70 miles (110km) north of Kiev, exploded at 01:23 local time on Saturday 26 April. The radioactive fallout was detected in Sweden the following Monday morning, but all day the Soviet authorities refused to admit anything out of the ordinary had occurred.

Only at 9pm, after Swedish diplomats gave notice they were about to file an official alert with the International Atomic Energy Authority, did Moscow finally issue a terse, five-sentence statement: "An accident has occurred at Chernobyl nuclear power station. One of the atomic reactors has been damaged. Measures are being taken to eliminate the consequences of the accident. Aid is being given to the victims. A government commission has been set up."

**May Day parade**

No-one was left more in the dark than the Soviet citizens most closely affected. At first, life continued as normal in Pripjat, the model town built to house power station staff and their families, just two kilometres (one mile) from the Chernobyl plant. Most people spent the Saturday outside, enjoying the unusually warm spring weather. Sixteen weddings took place. The town was only evacuated 36 hours after the accident, while the evacuation of nearby villages took several more days.

Meanwhile in Kiev, citizens went ahead with their May Day parade, five days after the accident, completely unaware of the radiation bearing down on them.

**Heroes**

The heroes of the drama were those who battled the reactor, despite the intense radiation: People who put out the fires, who pumped water into the reactor or bathed it in liquid nitrogen, who dropped sand and lead from helicopters, dived into pools beneath the reactor to open sluice gates, or burrowed under the foundations to install a system of heat-exchanging pipes. And then the men who spent the summer erecting a vast concrete and steel sarcophagus above the reactor to seal it off from wind and rain.

Most of the rules that the plant operators were accused of breaking, we now know, were only written after the accident. The chief problem, it is generally accepted, was the flawed design of the reactor.

**NEW WORDS:**

Nightmare - кошмар

Nuclear - ядерный

Accident - авария, несчастный случай

Alarming - тревожный

Veil - вуаль, завеса

Secrecy - секретность, тайна

Iron Curtain - железный занавес

Reactor - реактор

Nuclear power plant - атомная электростанция

To explode - взрываться

Radioactive - радиоактивный

Fallout - выпадения

International Atomic Energy Authority -

Международное Агентство по Атомной Энергии (МАГАТЭ)

Damage - повреждать, повреждённый

Measures - измерять, мера

Victim - жертва

Government - правительство, правительственный

To evacuate - эвакуировать

Fire - пожар

To pump - качать

To bathe - омыwać

Liquid nitrogen - жидкий азот

Sand - песок

Helicopter - вертолёт

Beneath - под, ниже

Sluice - шлюз

Foundations - основание, фундамент

Pipe - труба

To erect - воздвигать

Concrete - бетон(ный)

Steel - сталь, стальной

Sarcophagus - саркофаг

Operator - оператор

To break a rule - нарушить правило

Flaw - изъян, недостаток

Ріруат - Припять (город в Украине)

Terse - краткий



## Советы учителю начальных классов

### Общие замечания

Курс обучения школьников в начальных классах — это фундамент для формирования представлений о закономерностях и взаимосвязях в окружающем мире, становления мировоззренческих ориентиров. В связи с этим информация о чернобыльской трагедии, последствиях аварии для человека и окружающей среды, о героизме ликвидаторов может выполнить ряд важных воспитательных задач, стоящих перед педагогом начальной школы.

Образовательной основой для темы «Чернобыльские уроки» может служить предмет «Окружающий мир». Учитель начальных классов может использовать Чернобыльские уроки одновременно для закрепления некоторых тем («Вещества, необходимые для жизни», «Свойства воздуха», «Круговорот воды в природе») (Учебники-тетради «Окружающий мир» ОТ. Поглазовой), уроков, связанных с основами обеспечения безопасной жизнедеятельности, а также для «анонсирования» тем, изучаемых в старших классах (при умелой подаче это будет стимулировать интерес к естественным наукам и аналитическому подходу при усвоении материала), для демонстрации связи изучаемых наук с реальной жизнью.

Основная трудность подачи материала о трагедии в Чернобыле состоит в том, что школьники начальных классов еще не владеют основами таких наук, как физика и химия и специальными знаниями о том, что такое энергия. Однако темы, связанные с круговоротом веществ в природе, состоянием окружающей среды, изучаемые в конце 3 класса, могут стать хорошей основой для Чернобыльских уроков.

### Чернобыльские уроки в 3-4-х классах

В условиях нормального учебного процесса к концу апреля учащиеся 3-4-х классов уже должны освоить темы, связанные с круговоротом веществ в природе, состоянием окружающей среды, влиянием деятельности человека на окружающий мир, видами человеческой деятельности, связанными с промышленным производством, а также должны уметь проводить некоторые простейшие опыты и делать выводы из услышанного и увиденного.

Мы рекомендуем уделить для Чернобыльских уроков, по крайней мере, один академический час. Часть урока может быть организована в форме рассказа, но более продуктивным будет диалог — учитель может не только вести повествование, но и задавать вопросы, давать возможность детям делать самостоятельные выводы.

#### Примерный план урока (40 мин.):

— 7 мин. Повторение основных тезисов изученных ранее тем — состав воздуха. Вспомнить вместе со школьниками, из чего состоит воздух, который содержит не только необходимые для дыхания людей, животных и растений кислород, азот, углекислый газ, но и вредные вещества. Сделать вывод о том, что зачастую опасные вещества невозможно увидеть, определить по запаху, на вкус. Дать простейшее определение «радиации».

— 5 мин. Энергия. Электроэнергия. Задать вопрос о том, откуда появляется энергия в наших домах, вспомнить современные типы электростанций: гидро-, тепло-, ветро-, атомные.

— 10 мин. Рассказ учителя о катастрофе в Чернобыле (хроника катастрофы, ее последствия, деятельность по борьбе с последствиями) Минута молчания в память ликвидаторов и других жертв Чернобыля.

— 8 мин. Беседа (Почему катастрофа стала возможна? Как предотвратить повторение аналогичных аварий? Каково влияние аварии в Чернобыле на современную жизнь?).

— 10 мин. Выводы. Повторение основных тезисов урока: «Производство энергии сопровождается опасными для окружающего мира эффектами, например, такими, как радиация», «Чернобыль — трагедия, которую люди не должны забывать».

Очень важно, дать детям информацию о более безопасных видах получения энергии: движущейся воды, ветра, солнца, биомассы, используемых людьми с древних времен. По окончании урока можно дать творческое домашнее задание: придумать и нарисовать, какие потребности повседневной жизни человек может удовлетворить, воспользовавшись помощью солнца, ветра и воды.

**Общие рекомендации по проведению Чернобыльских уроков**

— Не ограничивайтесь сухим описанием Чернобыльской хроники.

— Для более живого освоения и понимания материала введите посредника — персонаж, который может помочь проследить причинно-следственные связи в окружающем мире и систему получения энергии. Такими персонажами могут стать, например, Капелька, Искорка, Фитилек и т.п.

— Используйте возможность для повторения тем «Вещества, необходимые для жизни», «Свойства воздуха», «Круговорот воды в природе».

— Хорошим подспорьем для ваших уроков может стать учебник «Школьная программа использования ресурсов и энергии. ШПИРЕ» (Санкт-Петербург, 2004 г.) и книжка-раскраска «Капелька и Искорка учат экономить энергию» (Санкт-Петербург, 2004 г.).

Анкету просим выслать по адресу: 123056, Москва, Грузинский пер., 3-231,  
«Экозащита!», или прислать ответы по электронной почте: 4uroki@gmail.com

---

### АНКЕТА ОРГАНИЗАТОРА ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ УРОКОВ

Организатора Чернобыльских уроков, просим заполнить и отправить нам прилагаемую анкету. Нам интересно Ваше мнение о том, насколько полезно было данное пособие, что на Ваш взгляд можно изменить, дополнить, улучшить.

Просим использовать обратную сторону анкеты для замечаний, предложений, всего, что Вы хотели бы сообщить авторам пособия.

#### О пособии

##### Общая оценка

отлично;  хорошо;  удовлетворительно;  а неудовлетворительно

Оформление, иллюстрации  отлично;  хорошо;

удовлетворительно;  а неудовлетворительно

##### Содержание, информация

отлично;  а хорошо;  удовлетворительно;  неудовлетворительно

Что в пособии Вы считаете наиболее удачным? \_\_\_\_\_

Что в пособии Вы считаете неудачным?

\_\_\_\_\_

Какая информация по Вашему мнению избыточная?

Какой информации не хватает? \_\_\_\_\_

Какие разделы Вам кажутся лишними?

Какие разделы по Вашему мнению следует добавить?

#### О Чернобыльских уроках

Проводились ли в Вашем учебном заведении Чернобыльские уроки?

Если ДА, то в какой форме?

Общешкольная линейка;  а Классные часы;

Уроки в рамках предметов (укажите каких) \_\_\_\_\_

Сколько прошло уроков? \_\_\_\_\_ Сколько учеников участвовало, каких классов?

Были ли вопросы школьников? Какие? \_\_\_\_\_

Намерены ли Вы проводить Чернобыльские уроки в будущем?

Если Вы или Ваша школа, гимназия, библиотека хотели бы получать издания группы «Экозащита», оставьте, пожалуйста, адрес для дальнейших контактов.

ФИО, должность \_\_\_\_\_

Учреждение (школа, гимназия, библиотека) \_\_\_\_\_

Индекс \_\_\_\_\_ город \_\_\_\_\_ адрес \_\_\_\_\_

e-mail \_\_\_\_\_ телефон (с кодом города) ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_