МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4 им. В.В.КЛОЧКОВА

"Аварии на радиационно-опасных объектах и их последствия"

Экзаменационный реферат

по Основам Безопасности Жизнедеятельности

Выполнил ученик 9А класса Ильичев Олег

Чкаловск 2011 г.

План

1. Вступление

2. Радиация вокруг нас

3. Радиационно-опасные объекты (РОО)

4. Виды аварий на РОО

5. Последствия аварий на РОО

5.1 Радиационное заражение местности

5.2 Радиационные эффекты облучения людей

6. Правила безопасного поведения

7. Защита людей при авариях на РОО

8. Из истории радиационных аварий

8.1 Самая первая радиационная авария в мире

8.2 Чернобыль

8.3 Фукусима-1

9.Заключение

# вступление

Экологическая катастрофа... Данное словосочетание страшное даже (или особенно) для обывательского сознания. И все же специалисты оказываются или наиболее чувствительными, или наиболее толстокожими, оперирующими цифрами о катастрофах и катаклизмах с таким спокойствием в языковых средствах, что начинаешь и их подозревать в антиэкологическом сознании. Известно, что экологические проблемы возникают из-за антиэкологического характера общества,а в конечном счете - всего человечества. Вспомним Ф.Ницше: “Безумие единиц - исключение, а безумие групп, партий, народов, времен - правила”. И я очень слабо верю в излечение времен и народов именно в этом плане экологического сознания. Как еще слабее - в совесть и моральные тормоза. Остается одно - закон. И здесь я, возможно, выскажу крамольную мысль: нужен закон, провозглашающий природу, окружающую среду, высшим по отношению к человеку субъектом права. Только при такой постановке вопроса можно говорить о спасении человечества, спасая природу. Только при таком подходе к решению экологических проблем можно надеяться, что безумие времен и народов станет исключением.

Эта тема выбрана на основе актуальности проблемы радиационной безопасности в целом и участившихся в последнее время техногенных и природных аварий на современных атомных объектах, начиная с 1 сентября 1944 года в США (техногенная) и до 11 марта 2011(природная) года в Японии. Все это говорит о том, что проблема радиационной безопасности напрямую начинает угрожать жизни и здоровью наций.

# Радиация вокруг нас

Ионизирующее излучение, в частности радио­активное, занимает особое место среди многочисленных факторов среды обитания человека, так или иначе вли­яющих на его здоровье и жизнь.

Ионизирующее излучение было обнаружено сравнительно недавно. В 1895 г. известный немецкий физик В. Рентген от­крыл излучение, названное его именем. Чуть позже, в 1896 г., А. Беккерель обнаружил излучение солей урана, а в 1898 г. М. Кюри и П. Кюри установили излучение полония и радия, а также факт превращения радионуклидов в другие химиче­ские элементы (была открыта цепочка распадов). С этого времени изучение ионизирующего излучения и ядерных реакций – стало одним из приоритетных направлений физики. Исследования дорого обошлись научному миру — около 4000 ученых отдали свои жизни, изучая эти явления.

Ионизирующее излучение представляет собой потоки заряженных и нейтральных частиц, а также электромаг­нитных волн. При прохождении через вещество ионизи­рующее излучение вызывает в нем ионизацию, т. е. пре­вращение нейтральных, устойчивых атомов и молекул вещества в электрически заряженные, возбужденные неустойчивые частицы. Это сложное излучение, вклю­чающее в себя излучения нескольких видов.

Альфа-излучение — ионизирующее излучение, со­стоящее из альфа-частиц (ядер гелия), испускаемых при ядерных превращениях. Альфа-частицы распрост­раняются на небольшие расстояния: в воздухе — не бо­лее 10 см, в био - ткани (живой клетке) — до 0,1 мм. Они полностью поглощаются листом бумаги и не пред­ставляют опасности для человека, за исключением слу­чаев непосредственного контакта с кожей.

Бета-излучение — электронное ионизирующее излу­чение, испускаемое при ядерных превращениях. Бе­та-частицы распространяются в воздухе до 15 м, в био - ткани — на глубину до 15 мм, в алюминии — до 5 мм. Одежда человека почти наполовину ослабляет их дейст­вие. Они практически полностью поглощаются оконны­ми стеклами и любым металлическим экраном толщи­ной в несколько миллиметров. Но при контакте с кожей они также опасны.

Гамма-излучение — фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях и распространяющееся со скоростью све­та. Гамма - частицы распространяются в воздухе на сотни метров и свободно проникают сквозь одежду, тело чело­века и значительные толщи материалов. Это излучение считают самым опасным для человека.

Главной характеристикой степени опасности ионизи­рующих излучений служит доза излучения: количество энергии ионизирующего излучения, поглощаемое 1 г ве­щества.

Дозу излучения принято измерять в рентгенах (Р). А для оценки последствий облучения человека различ­ными видами излучений применяют специальную еди­ницу измерения дозы облучения — бэр (биологический эквивалент рентгена).

# Радиационно-опасные объекты (РОО)

Под радиационно-опасными понимаются объекты, использующие в технологических процессах или имеющие на хранении радиоактивные вещества, которые в случае аварии вызывают опасные для здоровья людей и окружающей среды загрязнения.

Радиационная авария - происшествие, приведшее к выходу (выбросу) радиоактивных продуктов и ионизирующих излучений за предусмотренные проектом пределы (границы) в количествах, превышающих установленные нормы безопасности.

Основным показателем степени потенциальной опасности РОО при прочих равных условиях (надежность технологических процессов, качество профессиональной подготовки специалистов и т.д.) является общее количество радиоактивных веществ, находящихся на каждом из них.

К радиационно-опасным объектам относятся:

атомные станции различного назначения;

2) предприятия по регенерации отработанного топлива и

3) временному хранению радиоактивных отходов;

4) научно-исследовательские организации, имеющие

5) исследовательские реакторы или ускорители частиц; морские

6) суда с энергетическими установками;

7) хранилища ядерных боеприпасов; полигоны, где проводятся

8) испытания ядерных зарядов.

Кроме того, ионизирующее излучение, опасное для здоровья людей, может исходить и от таких широко распространенных техногенных источников, как медицинская рентгенодиагностическая аппаратура и приборы, основанные на использовании радиоактивных изотопов, применяемые в строительной индустрии, геологии и т.д.

Из перечисленных радиационно-опасных объектов наибольшим количеством радиоактивности обладают работающие ядерные реакторы. Чем больше мощность реактора, тем больше количество продуктов деления накапливается в нем за одно и то же время работы. Грозную опасность для жизни и здоровья населения несут чрезвычайные ситуации, связанные с возможностью радиационного заражения. Достаточно сказать, что период полураспада, т.е. времени снижения мощности радиоактивного излучения на 50%, урана-235 и плутония-239 составляет около 25 тыс. лет, а именно эти элементы используются в ядерном оружии. Ядерное топливо активно применяется для производства электроэнергии. В 26 странах мира на атомных электростанциях насчитывается 430 энергоблоков (строятся еще 48). Они вырабатывают энергии: во Франции - 75% (от производимой в стране), в Швеции - 51, в Японии - 40, в США - 24, в России - 15%.

В Российской Федерации имеется 33 энергоблока на 10 АЭС, 113 исследовательских ядерных установок, 13 промышленных предприятий топливного цикла, а также около 13 тыс. других предприятий и объектов, осуществляющих деятельность с использованием радиоактивных веществ и изделий на их основе.

Для обеспечения надежной работы АЭС и радиационной безопасности персонала и населения проектами предусматриваются соответствующие системы безопасности. Например, на АЭС с водно-паровым энергетическим реактором имеется пять барьеров безопасности. Это независимые друг от друга препятствия на пути ионизирующих излучений от топлива до окружающей среды. В результате ослабления ионизирующих излучений барьерами безопасности облучение населения, проживающего вблизи от АЭС типа ВПЭР, при ее безаварийной работе не превышает 0,2 мбэра в год.

# 

# Виды аварий на РОО

Радиационные аварии подразделяются на:

**Локальные -** нарушение в работе РОО, при котором не произошел выход радиоактивных продуктов или ионизирующих излучений за предусмотренные границы оборудования, технологических систем, зданий и сооружений в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации предприятия значения;

**Местные -** нарушение в работе РОО, при котором произошел выход радиоактивных продуктов в пределах санитарно-защитной зоны и в количествах, превышающих установленные нормы для данного предприятия;

**Общие -** нарушение в работе РОО, при котором произошел выход радиоактивных продуктов за границу санитарно-защитной зоны и в количествах, приводящих к радиоактивному загрязнению прилегающей территории и возможному облучению проживающего на ней населения выше установленных норм.

*Классификация аварий на радиационно-опасных объектах* проводится с целью заблаговременной разработки мер, реализация которых в случае аварии должна уменьшить вероятные последствия и содействовать успешной их ликвидации.

Возможные аварии на АЭС и других радиационно-опасных объектах классифицируют по двум признакам:

по типовым нарушениям нормальной эксплуатации;

по характеру последствий для персонала, населения и окружения среды.

При анализе аварий используют цепочку "исходное событие - пути протекания - последствия".

Аварии, связанные с нарушениями нормальной эксплуатации, подразделяются на *проектные, проектные с наибольшими последствиями и за проектные.* Под нормальной эксплуатацией АЭС понимается ее состояние в соответствии с принятой в проекте технологией производства энергии, включая работу на заданных уровнях мощности, процессы пуска и остановки, техническое обслуживание, ремонты, перегрузку ядерного топлива.

Причинами проектных аварий, как правило, являются исходные события, связанные с нарушением барьеров безопасности, предусмотренных проектом каждого реактора. Именно в расчете на эти исходные события и строится система безопасности АЭС.

**Первый** тип аварий - нарушение первого барьера безопасности, а проще - нарушение герметичности оболочек твэлов (тепловыделяющих элементов) из-за кризиса теплообмена или механических повреждений. Кризис теплообмена - это нарушение температурного режима (перегрев) твэлов.

**Второй** тип аварий - нарушение первого и второго барьеров безопасности. При попадании радиоактивных продуктов в теплоноситель вследствие нарушения первого барьера дальнейшее их распространение останавливается вторым, который образует корпус реактора.

**Третий** тип аварий - нарушение всех барьеров безопасности. При нарушенных первом и втором барьерах теплоноситель с радиоактивными продуктами деления удерживается от выхода в окружающую среду третьим барьером - защитной оболочкой реактора. Под ним понимается совокупность всех конструкцией, систем и устройств, которые должны с высокой степенью надежности обеспечить локализацию выбросов.

Ядерную аварию может вызвать также образование критической массы при перегрузке, транспортировке и хранении твэлов. всех барьеров безопасности.

**Последствия аварий на РОО**

Основными поражающими факторами радиационных аварий являются:

воздействие внешнего облучения (гамма - и рентгеновского; бета – и гамма-излучения; гамма - нейтронного излучения и др.);

внутреннее облучение от попавших в организм человека радионуклидов (альфа - и бета-излучение);

сочетанное радиационное воздействие как за счет внешних источников излучения, так и за счет внутреннего облучения;

комбинированное воздействие как радиационных, так и нерадиационных факторов (механическая травма, термическая травма, химический ожог, интоксикация и др.).

После аварии на радиоактивном следе основным источником радиационной опасности является внешнее облучение. Ингаляционное поступление радионуклидов в организм практически исключено при правильном и своевременном применении средств защиты органов дыхания.

Внутренне облучение развивается в результате поступления радионуклидов в организм с продуктами питания и водой. В первые дни после аварии наиболее опасны радиоактивные изотопы йода, которые накапливается щитовидной железой. Наибольшая концентрация изотопов йода обнаруживается в молоке, что особенно опасно для детей.

Через 2-3 месяца после аварии основным агентом внутреннего облучения становится радиоактивный цезий, проникновение которого в организм возможно с продуктами питания. В организм человека могут попасть и другие радиоактивные вещества (стронций, плутоний), загрязнение окружающей среды которыми имеет ограниченные масштабы.

Характер распределения радиоактивных веществ в организме:

накопление в скелете (кальций, стронций, радий, плутоний);

концентрируются в печени (церий, лантан, плутоний и др.);

равномерно распределяются по органам и системам (тритий, углерод, инертные газы, цезий и др.);

радиоактивный йод избирательно накапливается в щитовидной железе (около 30%), причем удельная активность ткани щитовидной железы может превышать активность других органов в 100-200 раз.

Основными параметрами, регламентирующими ионизирующее излучение, является экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы.

**Экспозиционная доза -** основана на ионизирующем действия излучения, это - количественная характеристика поля ионизирующего излучения. Единицей экспозиционной дозы является рентген (Р). При дозе 1Р в 1см2 воздуха образуется 2,08 · 109 пар ионов. В международной системе СИ единицей дозы является кулон на килограмм (Кл/кг) · 1Кл/кг=3876 Р.

радиационная авария облучение дозиметрический

**Поглощенная доза -** количество энергии, поглощенной единицей массы облучаемого вещества. Специальной единицей поглощенной дозы является 1 рад. В международной системе СИ - 1 Грей (Гр).1 Гр=100 рад.

**Эквивалентная доза (ЭД) -** единицей измерения является бэр. За 1 бэр принимается такая поглощенная доза любого вида ионизирующего излучения, которая при хроническом облучении вызывает такой же эффект, что и 1 рад рентгеновского или гамма-излучения. В международной системе СИ единицей ЭД является Зиверт (Зв).1 Зв равен 100 бэр.

Организм человека постоянно подвергается воздействию космических лучей и природных радиоактивных элементов, присутствующих в воздухе, почве, в тканях самого организма. Уровни природного излучения от всех источников в среднем соответствуют 100 мбэр в год, но в отдельных районах - до 1000 мбэр в год.

Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ) рекомендовала в качестве предельно допустимой дозы (ПДД) разового аварийного облучения 25 бэр и профессионального хронического облучения-до 5 бэр в год и установила в 10 раз меньшую дозу для ограниченных групп населения.

Для оценки отдаленных последствий действия излучения в потомстве учитывают возможность увеличения частоты мутаций. Доза излучения, вероятнее всего удваивающая частоту самопроизвольных мутаций, не превышает 100 бэр на поколение. Генетически значимые дозы для населения находятся в пределах 7-55 мбэр/год.

При общем внешнем облучении человека дозой в 150-400 рад развивается лучевая болезнь легкой и средней степени тяжести; при дозе 400-600 рад - тяжелая лучевая болезнь; облучение в дозе свыше 600 рад является абсолютно смертельным, если не используются меры профилактики и терапии.

При облучении дозами 100-1000 рад в основе поражения лежит так называемый костномозговой механизм развития лучевой болезни. При общем или локальном облучении живота в дозах 1000-5000 рад - кишечный механизм развития лучевой болезни с превалированием токсемии

При остром облучении в дозах более 5000 рад развивается молниеносная форма лучевой болезни. Возможна смерть "под лучом" при облучении в дозах более 20 000 рад. При попадании в организм радионуклидов, происходит инкорпорирование радиоактивных веществ. Опасность инкорпорации определяется особенностями метаболизма, удельной активностью, путями поступления радионуклидов в организм. Наиболее опасны радионуклиды, имеющие большой период полураспада и плохо выводящиеся из организма, на пример радий-266, плутоний-239. На поражающий эффект влияет место депонирования радионуклидов: стронций-89 и стронций-90 - кости; цезий-137 - мышцы.

При авариях на ядерно-опасных объектах суммарную дозу облучения населения можно условно представить следующим образом:

Д = Д внешн (ом) +Д внешн (к) +Д внутр (ингал) +Д внутр (пища, вода),

Где Д внешн (ом) - доза внешнего облучения соответственно от радиоактивного облака и загрязненной местности;

Д внешн (к) - доза внешнего облучения от радиоактивной пыли, попавшей на кожные покровы человека;

Д внутр (ингал) - доза внутреннего облучения, полученная через органы дыхания (йод-131);

Д внутр (пища, вода) - доза внутреннего облучения, полученная с пищей и водой, загрязненными радионуклидами долгоживущих элементов (цезия, стронция, плутония).

3.ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙ НА РОО

Радиоактивное загрязнение окружающей среды является наиболее важным экологическим последствием радиационных аварий с выбросами радионуклидов, основным фактором, оказывающим влияние на состояние здоровья и условия жизнедеятельности людей на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Основными специфическими явлениями и факторами, обусловливающими экологические последствия при радиационных авариях и катастрофах, служат радиоактивные излучения из зоны аварии, а также из формирующегося при аварии и распространяющегося в приземном слое облака (облаков) загрязненного радионуклидами воздуха; радиоактивное загрязнение компонентов окружающей среды.

Воздушные массы, двигавшиеся 26 апреля 1986 г. на запад, 27 апреля на север и северо-запад, 28–29 апреля от северного направления повернули на восток, юго-восток и далее 30 апреля юг (на Киев).

Последующее длительное поступление радионуклидов в атмосферу происходило за счет горения графита в активной зоне реактора. Основной выброс радиоактивных продуктов продолжался в течение 10 суток. Однако истечение радиоактивных веществ из разрушенного реактора и формирование зон загрязнения продолжались в течение месяца. Долгосрочный характер воздействия радионуклидов определялся значительным периодом полураспада. Осаждение радиоактивного облака и формирование следа происходили длительное время. В течение этого времени изменялись метеорологические условия и след радиоактивного облака приобрел сложную конфигурацию. Фактически сформировались два радиоактивных следа: западный и северный. Наиболее тяжелые радионуклиды распространялись на запад, а основная масса более легких (йод и цезий), поднявшись выше 500–600 м (до 1,5 км), была перенесена на северо-запад.

В результате аварии около 5% радиоактивных продуктов, накопившихся за 3 года работы в реакторе, вышли за пределы промышленной площадки станции. Летучие изотопы цезия (134 и 137) распространились на огромные расстояния (значительное количество по всей Европе) и были обнаружены в большинстве стран и океанах Северного полушария. Чернобыльская авария привела к радиоактивному загрязнению территорий 17 стран Европы общей площадью 207,5 тыс. км2, с площадью загрязнения цезием выше 1 Кю/км2.

Если выпадения по всей Европе принять за 100%, то из них на территорию России пришлось 30%, Белоруссии — 23%, Украины — 19%, Финляндии — 5%, Швеции — 4,5%, Норвегии — 3,1%. На территориях России, Белоруссии и Украины в качестве нижней границы зон радиоактивного загрязнения был принят уровень загрязнения 1 Кю/км2.

Сразу после аварии наибольшую опасность для населения представляли радиоактивные изотопы йода. Максимальное содержание йода-131 в молоке и растительности наблюдалось с 28 апреля по 9 мая 1986 г. Однако в этот период “йодовой опасности” защитные мероприятия почти не проводились.

В дальнейшем радиационную обстановку определяли долгоживущие радионуклиды. С июня 1986 г. радиационное воздействие формировалось в основном за счет радиоактивных изотопов цезия, а в некоторых районах Украины и Белоруссии также и стронция. Наиболее интенсивные выпадения цезия характерны для центральной 30-кило-метровый зоны вокруг Чернобыльской АЭС. Другая сильно загрязненная зона — это некоторые районы Гомельской и Могилевской областей Белоруссии и Брянской области России, которые расположены примерно в 200 км от АЭС. Еще одна, северо-восточная зона расположена в 500 км от АЭС, в нее входят некоторые районы Калужской, Тульской и Орловской областей. Из-за дождей выпадения цезия легли “пятнами”, поэтому даже на соседних территориях плотность загрязнения могла различаться в десятки раз. Осадки сыграли существенную роль в формировании выпадений — в зонах выпадения дождевых осадков загрязнение в 10 и более раз превышало выпадение в “сухих” местах. При этом в России выпадения были “размазаны” на достаточно большой территории, поэтому общая площадь территорий, загрязненных выше 1 Кю/км2, в России наибольшая. А в Белоруссии, где выпадения оказались более сконцентрированными, образовалась наибольшая по сравнению с другими странами площадь территорий, загрязненных свыше 40 Кю/км2. Плутоний-239 как тугоплавкий элемент не распространился в значительных количествах (превышающих допустимые значения в 0,1 Кю/км2) на большие расстояния. Его выпадения практически ограничились 30-километровой зоной. Однако эта зона площадью около 1 100 км2 (где и стронция-90 в большинстве случаев выпало более 10 Кю/км2) стала надолго непригодной для проживания человека и хозяйствования, так как период полураспада плутония-239 составляет 24,4 тыс. лет.

В России общая площадь радиоактивно загрязненных территорий с плотностью загрязнения выше 1 Кю/км2 по цезию-137 достигала 100 тыс. км2, а свыше 5 Кю/км2 — 30 тыс. км2. На загрязненных территориях оказалось 7 608 населенных пунктов, в которых проживало около 3 млн. человек. Вообще же радиоактивному загрязнению подверглись территории 16 областей и 3 республик России (Белгородской, Брянской, Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Ленинградской, Нижегородской, Орловской, Пензенской, Рязанской, Саратовской, Смоленской, Тамбовской, Тульской, Ульяновской, Мордовии, Татарстана, Чувашии).

Радиоактивное загрязнение затронуло более 2 млн. га сельхозугодий и около 1 млн. га лесных земель. Территория с плотностью загрязнения 15 Кю/км2 по цезию-137, а также радиоактивные водоемы находятся только в Брянской области, в которой прогнозируется исчезновение загрязнения примерно через 100 лет после аварии. При распространении радионуклидов транспортирующей средой является воздух или вода, а роль концентрирующей и депонирующей среды выполняют почва и донные отложения. Территории радиоактивного загрязнения — это, главным образом, сельскохозяйственные районы. Это значит, что радионуклиды могут попасть с продуктами питания в организм человека. Радиоактивное загрязнение водоемов, как правило, представляет опасность лишь в первые месяцы после аварии. Наиболее доступны для усвоения растениями “свежие” радионуклиды при поступлении аэральным путем и в начальный период пребывания в почве (например, для цезия-137 заметно уменьшение поступления в растения с течением времени, т. е. при “старении” радионуклида).

Сельскохозяйственная продукция (прежде всего молоко) при отсутствии соответствующих запретов на ее употребление стала главным источником облучения населения радиоактивным йодом в первый месяц после аварии. Местные продукты питания вносили существенный вклад в дозы облучения и во все последующие годы. В настоящее время, спустя 20 лет, потребление продукции подсобных хозяйств и даров леса дает основной вклад в дозу облучения населения. Принято считать, что 85% суммарной прогнозируемой дозы внутреннего облучения на последующие 50 лет после аварии составляет доза внутреннего облучения, обусловленная потреблением продуктов питания, которые выращены на загрязненной территории, и лишь 15% падает на дозу внешнего облучения. В результате радиоактивного загрязнения компонентов окружающей среды происходят включение радионуклидов в биомассу, их биологическое накопление с последующим негативным воздействием на физиологию организмов, репродуктивные функции и т. д.

На любом этапе получения продукции и приготовления пищи можно уменьшить поступление радионуклидов в организм человека. Если тщательно мыть зелень, овощи, ягоды, грибы и другие продукты, радионуклиды не будут попадать в организм с частичками почвы. Эффективные пути уменьшения поступления цезия из почвы в растения — глубокая перепашка (делает цезий недоступным для корней растений); внесение минеральных удобрений (снижает переход цезия из почвы в растение); подбор выращиваемых культур (замена на виды, накапливающие цезий в меньшей степени). Уменьшить поступление цезия в продукты животноводства можно подбором кормовых культур и использованием специальных пищевых добавок. Сократить содержание цезия в продуктах питания можно различными способами их переработки и приготовления. Цезий растворим в воде, поэтому за счет вымачивания и варки его содержание уменьшается. Если овощи, мясо, рыбу варить 5–10 минут, то 30–60% цезия перейдет в отвар, который затем стоит слить. Квашение, маринование, соление снижает содержание цезия на 20%. То же относится и к грибам. Их очистка от остатков почвы и мха, вымачивание в солевом растворе и последующее кипячение в течение 30–45 минут с добавлением уксуса или лимонной кислоты (воду сменить 2–3 раза) позволяют снизить содержание цезия до 20 раз. У моркови и свеклы цезий накапливается в верхней части плода, если ее срезать на 10–15 мм, его содержание снизится в 15–20 раз. У капусты цезий сосредоточен в верхних листьях, удаление которых уменьшит его содержание до 40 раз. При переработке молока на сливки, творог, сметану содержание цезия снижается в 4–6 раз, на сыр, сливочное масло — в 8–10 раз, на топленое масло — в 90–100 раз.

Радиационная обстановка зависит не только от периода полураспада (для йода-131 — 8 дней, цезия-137 — 30 лет). Со временем радиоактивный цезий уходит в нижние слои почвы и становится менее доступным для растений. Одновременно снижается и мощность дозы над поверхностью земли. Скорость этих процессов оценивается эффективным периодом полураспада. Для цезия-137 он составляет около 25 лет в лесных экосистемах, 10–15 лет на лугах и пашнях, 5–8 лет в населенных пунктах. Поэтому радиационная обстановка улучшается быстрее, чем происходит естественный расход радиоактивных элементов. С течением времени плотность загрязнения на всех территориях уменьшается, а их общая площадь сокращается.

Радиационная обстановка также улучшалась в результате проведения защитных мероприятий. Для предотвращения разноса пыли асфальтировались дороги и накрывались колодцы; перекрывались крыши жилых домов и общественных зданий, где в результате выпадений скапливались радионуклиды; местами снимался почвенный покров; в сельском хозяйстве проводились специальные мероприятия для снижения загрязнения сельскохозяйственной продукции.

# источники

1. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Ростов Н /Д: "Феникс", 2003 г.

2. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности. М.: "Торговая корпорация "Дашков и К", 2005 г.

3. Сергеев В.С. Безопасность жизнедеятельности. Москва, 2004 г.

Размещено на