

Чернобыль: *экология, человек, здоровье*



Дайджест

Издание для слабовидящих

Орловская областная специальная
библиотека для слепых

**Чернобыль:
экология, человек, здоровье**

Дайджест

Орел
2011

ББК Т 20.1
Ч 49

Составитель	Л. В. Щекотихина
Редактор	Т. А. Морозова
Отв. за выпуск	Т. А. Морозова

Издание для слабовидящих
Орловская областная специальная
библиотека для слепых, 2011

От составителя

Большинство людей думают об аварии на Чернобыльской АЭС как о событии, ушедшем в историю, однако истина состоит в том, что эта катастрофа продолжает оказывать опустошающее воздействие на жизнь населения трех стран.

Несмотря на то, что с момента взрыва прошло 25 лет, вполне возможно, что самые страшные последствия для здоровья людей еще не проявились. Громкие заголовки о взрыве и радиационных облаках исчезли с газетных полос, в то время как настоящая катастрофа для людей, экономики, общества и окружающей среды только началась.

Правительства стран, наиболее пострадавших от аварии, расходуют значительную часть средств национального бюджета для того, чтобы облегчить людям страдания, вызванные катастрофой. Тем не менее, в нынешней экономической ситуации этих средств явно недостаточно. Для обеспечения реализации реабилитационных проектов была проделана большая работа, однако на фоне целого ряда чрезвычайных ситуаций и кризисов, потрясших мировое сообщество, Чернобыль был почти полностью забыт — была собрана лишь незначительная часть необходимых средств.

Данный дайджест призван привлечь внимание к Чернобыльской проблеме, напомнить общественности, что жертвы этой трагической катастрофы все еще нуждаются в помощи.

Введение

26 апреля 1986 года произошла самая страшная ядерная техногенная катастрофа XX столетия – авария на Чернобыльской АЭС. Взрывы, разрушившие корпус четвертого реактора Чернобыльской АЭС и последовавший за ними пожар, продолжавшийся 10 дней, привели к значительному выбросу радиоактивных материалов в окружающую среду.

Облако, образовавшееся от горящего реактора, разнесло радиоактивные материалы, прежде всего радионуклиды йода и цезия по большей части территории Европы. Радиоактивный йод-131, дающий основной вклад в дозы облучения щитовидной железы, имеет короткий период полураспада (8 дней) и в течение первых недель после аварии в основном распался. Радиоактивный цезий-137, являющийся источником внешнего и внутреннего облучения имеет гораздо больший период полураспада (30 лет) и измерения все еще показывают его присутствие в почве и некоторых пищевых продуктах во многих районах Европы. Наибольшие выпадения отмечались на значительных территориях в Советском Союзе, расположенных вблизи реактора и относящихся теперь к территориям Беларуси, Российской Федерации и Украины.

Согласно оценкам, первоначально в работах по ликвидации аварии и по очистке в 1986 -1987 гг. было задействовано 350 000 работников аварийно-спасательных служб из армии, работников АЭС, служащих местных правоохранительных органов и пожарных. Среди них около 240 000 работников участвовали в основных работах у реактора и в

30-км защитной зоне, окружающей реактор.

Впоследствии число зарегистрированных «ликвидаторов» возросло до 600 000 человек, хотя воздействию опасных уровней облучения подверглась лишь небольшая часть людей из этого общего числа.

Около 5 миллионов человек проживает на территориях Беларуси, России и Украины, классифицированных как «загрязненные» радионуклидами вследствие Чернобыльской аварии. Из этого числа около 400000 человек проживали на более загрязненных территориях – классифицированных как территории строгого радиационного контроля. Из этого населения 116000 человек были эвакуированы весной и летом 1986 г. из района, прилегающего к Чернобыльской АЭС в незагрязненные районы. Еще 220000 человек были переселены в последующие годы.

К сожалению, тогда в Советском Союзе люди, пострадавшие от этой аварии не могли получить надежной информации об аварии и о вызванном ею радиоактивном загрязнении. Информация была недостаточной в течение ряда лет после аварии.

После 1986 г. уровни излучения в окружающей среде снизились в результате природных процессов и принятых контрмер. Таким образом, большинство “загрязненных” территорий в настоящее время безопасны для проживания и экономической деятельности. Однако в Чернобыльской зоне отчуждения и в ряде небольших районов некоторые ограничения на землепользование необходимо сохранить в течение предстоящих десятилетий.

Правительства предприняли множество успешных мер для ликвидации последствий аварии. Однако результаты недавних исследований

показывают, что направление нынешних усилий следует изменить. Приоритет должен быть предоставлен социально–экономическому восстановлению пострадавших регионов Беларуси, России и Украины, а также преодолению психологического груза у широких слоев населения и участников ликвидации последствий аварии.

Дополнительными приоритетами для Украины являются снятие с эксплуатации разрушенного четвертого блока АЭС и постепенное восстановление Чернобыльской зоны отчуждения, включая обеспечение безопасного обращения с радиоактивными отходами.

Общая ситуация в наиболее пострадавших странах

Беларусь

Около 70% радиоактивных осадков выпало на территории Беларуси, в результате чего уровень загрязнения ее территории является самым высоким из всех пострадавших от этой трагедии стран. 20% всех лесов Беларуси до сих пор загрязнены, а 6000 км² земель выведено из сельскохозяйственного использования в соответствии с законодательством. 9% всех бюджетных средств направляется на ликвидацию прямых последствий Чернобыльской катастрофы. 109000 человек были отселены.

Украина

В Украине от этой трагедии пострадало почти 3,5 миллиона человек, в том числе 1,5 миллиона детей. На загрязненных территориях до сих пор проживают

500 000 детей. В результате катастрофы около 73000 граждан Украины стали инвалидами. 91200 человек подверглись отселению из тридцатикилометровой зоны, окружающей место аварии. Более 50000 км² территории страны загрязнено радиоактивными осадками. Экономический кризис привел к тому, что правительство Украины оказалось в состоянии финансировать лишь часть из запланированных мероприятий по реабилитации пострадавших территорий.

Российская Федерация

В РФ загрязнению подверглись 57000 км² территории, на которой проживало 2,7 миллиона человек. 200000 граждан России участвовало в чрезвычайных мероприятиях по ликвидации аварии, в результате чего 46000 участников стали инвалидами. 1,8 миллиона человек продолжают проживать на загрязненных территориях. Из самых опасных мест отселено 50000 человек. Кроме «ликвидаторов», 570000 человек зарегистрированы в качестве пострадавших. Как и в Украине, правительство в состоянии обеспечить финансирование лишь части проводимых работ.

Орловская область – одна из четырех областей РФ, попавшая в зону радиационного загрязнения. Последствия катастрофы на себе испытали более 350 тысяч жителей области. В ликвидации последствий аварии приняли участие 1300 наших земляков. Каждый третий из них умер. 400 ликвидаторов признаны инвалидами. По информации комитета федеральных инвестиционных программ аппарата губернатора и

администрации Орловской области сегодня на территории, подвергшейся загрязнению, проживают 138 тысяч человек в 900 населенных пунктах.

Прошло 25 лет со дня аварии на Чернобыльской АЭС, однако многие экономические и социальные проблемы не решены. Это и негативные последствия резкого обострения демографической ситуации, ухудшение здоровья граждан, и ситуация с дефицитом лекарств, медицинского оборудования, и сокращение объемов финансирования федеральных целевых программ. Более 1000 населенных пунктов выведены в так называемую "чистую зону" с прекращением выплаты компенсаций и предоставления льгот. Попытки администрации области отстоять права этих граждан на всех уровнях федеральной власти, к сожалению, не увенчались успехом.

Экологические последствия

Выбросы и выпадения радиоактивного материала

Мощные выбросы радионуклидов на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС продолжались в течение 10 дней после взрыва. Они содержали радиоактивные газы, конденсированные аэрозоли и большое количество частиц топлива. Более чем на 200 000 кв. км территории Европы уровень загрязнения цезием-137 превысил 37 кБк/кв.км.

Свыше 70 % этой территории находилось в трех наиболее пострадавших странах – Беларуси, России и Украине. Выпадения были крайне неравномерными, поскольку они усиливались в тех

зонах, где во время прохождения загрязненных воздушных масс шел дождь. Большая часть радиоизотопов стронция и плутония осела в 100-километровой зоне от разрушенного реактора из-за более крупных размеров частиц. Многие из наиболее важных радионуклидов имели короткие периоды полураспада. Поэтому большая часть содержащихся в аварийных выбросах радионуклидов вскоре подверглась радиоактивному распаду. Наибольшую обеспокоенность сразу же после аварии вызывали выбросы радиоактивного йода.

В предстоящие десятилетия наибольшую важность будет иметь цезий-137, а загрязнение стронцием-90 будет менее важным. В более долгосрочном плане (от сотен до тысяч лет) значительную роль будут играть изотопы плутония и америций-241.

Загрязнение городской среды

Наиболее сильно были загрязнены радионуклидами открытые поверхности в городах, такие, как газоны, парки, улицы, дороги, городские площади, крыши и стены зданий. В сухих условиях первоначальные выпадения были больше на деревьях, кустах, газонах и крышах, в то время как при мокрых выпадениях наибольшие уровни выпали на горизонтальные поверхности, такие, как участки почвы и газоны. Повышенные концентрации цезия-137 были обнаружены вокруг домов, где радиоактивный материал переносился дождем с крыш на землю.

Выпадение в ближайшем к АЭС городе Припять и в близлежащих поселениях могло вначале

привести к значительной дозе внешнего облучения. Однако это удалось в значительной мере предотвратить путем своевременной эвакуации жителей. Выпадение радиоактивного материала в других городах привело к различным уровням радиационного облучения людей в последующие годы, но меньшее облучение продолжается до настоящего времени.

В результате воздействия ветра, дождей и деятельности человека, в том числе дорожного движения, мойки и очистки улиц, поверхностное загрязнение населенных районов и зон отдыха в течение 1986 г. впоследствии было снижено. Одним из последствий этих процессов стало вторичное загрязнение канализационных систем и накопителей сточных вод. В настоящее время в большинстве населенных пунктов, подвергшихся загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, мощность дозы в воздухе над твердыми поверхностями возвратилась к фоновому уровню, существовавшему до аварии. Но в некоторых населенных пунктах Беларуси, России и Украины мощность дозы в воздухе над необрабатываемой почвой в садах и парках остается повышенной.

Загрязнение сельскохозяйственных районов

В первые месяцы после аварии уровни радионуклидов в сельскохозяйственных растениях и травоядных животных определялись в первую очередь интенсивностью поверхностных отложений. Наибольшую обеспокоенность вызывало отложение радио йода, но эта проблема сохранялась лишь в течение первых двух месяцев после аварии ввиду быстрого распада наиболее важного изотопа, ^{131}I .

Радио йод интенсивно абсорбировался в молоко, что приводило к значительным дозам облучения щитовидной железы людей, употреблявших молоко в пищу, и особенно детей в Беларуси, России и Украине. В остальной части Европы повышенные уровни радио йода в молоке наблюдались в некоторых южных районах, где молочный скот уже выпускали на выпас.

После первой стадии прямого выпадения все более важную роль играло поступление радионуклидов через корни растений из почвы. Радионуклидами, приводившими к наибольшим проблемам, были радиоизотопы цезия (^{137}Cs и ^{134}Cs), причем даже после распада цезия 134 (период полураспада 2,1 года) к середине 1990 годов уровни долгоживущего цезия 137 в сельскохозяйственных продуктах из сильно пострадавших районов все еще могут требовать применения мер реабилитации окружающей среды. Кроме того, в близких к реактору районах источником проблем мог быть стронций 90, но на более значительном удалении уровни его выпадения были низкими. Другие радионуклиды, такие, как изотопы плутония и америция 241 , не вызывают реальных проблем в сельском хозяйстве либо потому, что уровни их выпадения были низкими, либо ввиду слабого поступления из почвы через корневую систему.

В целом в первые несколько лет после выпадения имело место существенное сокращение переноса радионуклидов в растительность и животных в системах интенсивного ведения сельского хозяйства, как и следовало было ожидать в связи с воздействием погодных условий, физическим распадом, миграцией радионуклидов в

глубинные слои почвы в результате применения защитных мер. Однако за последнее десятилетие отмечалось лишь незначительное дальнейшее явное снижение, на 3-7 % в год. В долгосрочном плане цезий 137 в молоке и мясе и, в меньшей степени, цезий 137 в пищевых продуктах растительного происхождения и зерновых дают наибольший вклад в дозу внутреннего облучения человека. Поскольку концентрация цезия 137 в пищевых продуктах растительного и животного происхождения в последнее десятилетие снижается весьма медленно, относительный вклад цезия 137 в дозу внутреннего облучения будет и в предстоящие десятилетия играть доминирующую роль. Вклад других долгоживущих радионуклидов, а именно стронций 90 , изотопов плутония и америция 241 в дозу облучения человека останется незначительным.

В настоящее время концентрации цезия 137 в сельскохозяйственных пищевых продуктах, произведенных в районах, пострадавших от выпадений в результате аварии на Чернобыльской АЭС, в целом ниже национальных и международных допустимых уровней. Однако в некоторых небольших районах с высоким радиоактивным загрязнением (части Гомельской и Могилевской областей в Беларуси и Брянской области в России) или с бедными органическими почвами (Житомирская и Ровненская области в Украине) все еще может производиться молоко с концентрациями цезия 137 , превышающими национальные уровни действий, составляющие 100 Бк/кг. В этих районах по-прежнему может быть оправданным применение защитных мер в сельском хозяйстве и мер реабилитации окружающей среды.

Степень загрязнения лесов

После аварии происходило особо интенсивное поглощение радио цезия растительностью и животными в лесах и горных районах, причем высшие уровни цезия 137 были зарегистрированы в пищевых продуктах лесного происхождения. Высокие концентрации цезия 137 были обнаружены в грибах, ягодах и мясе дичи и эти высокие уровни сохранялись на протяжении двух десятилетий. Таким образом, в то время как облучение, получаемое людьми от сельскохозяйственных продуктов, в целом снизилось, высокие уровни загрязнения в пищевых продуктах лесного происхождения сохранялись и по-прежнему превышали допустимые уровни во многих странах. В некоторых районах Беларуси, России и Украины внутреннее облучение в основном связано с потреблением загрязненных цезием 137 пищевых продуктов лесного происхождения. Можно ожидать, что такая ситуация сохранится в течение нескольких десятилетий.

Поэтому со временем возросла относительная важность лесов как фактора, дающего вклад в облучение населения нескольких пострадавших от аварии стран. Именно сочетание миграции вглубь почвы и физического распада цезия 137 будет способствовать дальнейшему медленному снижению загрязнения пищевых продуктов лесного происхождения.

После аварии на Чернобыльской АЭС был вновь зарегистрирован интенсивный перенос радио цезия по пищевой цепочке «лишайник–северный, олень–человек» в арктических и субарктических районах Европы. Авария на Чернобыльской АЭС привела к

сильному загрязнению мяса северного оленя в Финляндии, Норвегии, России и Швеции.

Загрязнение водных систем

Радиоактивные выбросы в результате аварии на Чернобыльской АЭС привели к загрязнению поверхностных водных систем в районах, прилегающих к площадке реактора и во многих других частях Европы. Первоначальные уровни были вызваны в основном прямым осаждением радионуклидов на поверхность рек и озер, причем преобладали короткоживущие радионуклиды (главным образом ^{131}I). В первые несколько недель после аварии особую обеспокоенность вызывали высокие концентрации радионуклидов в питьевой воде из Киевского водохранилища. Благодаря процессам разбавления, физического распада радионуклидов и их поглощения почвами на водосборной площади загрязнение водоемов через несколько недель после выпадения быстро снизилось. Донные отложения являются важным долгосрочным поглотителем радиоактивности. Первоначальное поступление радио йода в организм рыб было быстрым, но концентрации вскоре снизились, в основном вследствие физического распада.

Накопление радио цезия в водной пищевой цепочке приводило к значительным концентрациям в организмах рыб в большинстве пострадавших районов и в некоторых озерах даже в столь удаленных местах, как Скандинавия и Германия. В связи с меньшими выпадениями и более низкого бионакопления уровни стронция ^{90}Sr в организмах рыб не имели большого значения для получаемых

людьми доз по сравнению с радио цезием, особенно в связи с тем, что стронций 90 накапливается не в мясе, а в костях.

В долгосрочном плане вторичное поступление вследствие вымывания долгоживущих цезия 137 и стронция 90 из загрязненной почвы продолжается (на гораздо более низком уровне) до настоящего времени. Сейчас концентрации как в поверхностных водах, так и в рыбе низки. Поэтому орошение поверхностными водами не считается опасным. Хотя уровни цезия 137 и стронция 90 в воде и рыбе в реках, открытых озерах и водохранилищах в настоящее время невысоки, в некоторых «замкнутых» (не имеющих стока) озерах в Беларуси, России и Украине, как вода, так и рыба останутся загрязненными цезием-137 в течение десятилетий. Например, у некоторых людей, проживающих вблизи «замкнутого» озера Кожановское в России, поступление цезия 137 в организм через органы пищеварения преимущественно связано с употреблением в пищу рыбы. Ввиду больших расстояний от Чернобыля до Черного и Балтийского морей и явлений разбавления в морях, концентрации в морской воде были гораздо более низкими, чем в пресной воде. Низкие уровни радионуклидов в воде в сочетании с незначительным бионакоплением радио цезия в морской воде привели к тому, что уровни цезия 137 в морской рыбе не являются предметом беспокойства.

Экологические контрмеры и меры по реабилитации окружающей среды

Советскими властями и впоследствии властями Содружества Независимых Государств (СНГ) были

осуществлены разнообразные краткосрочные и долгосрочные экологические контрмеры с целью смягчения отрицательных последствий аварии. При осуществлении этих контрмер были задействованы громадные людские, финансовые и научные ресурсы.

Дезактивация населенных пунктов в загрязненных районах СССР в первые годы после аварии на Чернобыльской АЭС позволила снизить дозы внешнего облучения в тех случаях, когда ей предшествовала правильная оценка требуемых восстановительных мер. Однако в ходе дезактивации возникла проблема захоронения больших количеств образовавшихся радиоактивных отходов низкого уровня. Вторичного загрязнения очищенных участков радионуклидами со смежных территорий не наблюдалось. Наиболее эффективными сельскохозяйственными контрмерами на ранней стадии были исключение пастбищной травы из рациона питания животных и выбраковка молока на основе данных радиационного мониторинга. В некоторых пострадавших странах эффективно осуществлялось кормление животных «чистым» фуражом. Однако эти контрмеры оказывались лишь отчасти эффективными в деле снижения поступления радио йода в организм с молоком, ввиду отсутствия своевременной информации об аварии и необходимых ответных действиях, особенно в индивидуальных крестьянских хозяйствах.

Самой большой долгосрочной проблемой было загрязнение радио цезием молока и мяса. В СССР и впоследствии в странах СНГ ее решали посредством обработки земли, используемой под фуражные культуры, чистого питания и введения животным

связывающих цезий веществ, таких, как берлинская лазурь, что позволило продолжить сельскохозяйственную деятельность в пострадавших районах и привело к значительному снижению доз. Начиная с середины 1990-х гг. осуществление сельскохозяйственных контрмер в пострадавших странах СНГ (в меньшей степени в Беларуси) значительно сократилось ввиду экономических трудностей. За короткое время это привело к увеличению содержания радионуклидов в растительных и животных сельскохозяйственных продуктах.

Ограничения, которые широко применялись в РФ и других странах позволили снизить облучение людей во время пребывания в радиоактивно загрязненных лесах и при использовании лесных продуктов. Ограничение добычи населением даров леса способствовало снижению доз внутреннего облучения. В России, Беларуси и Украине грибы являются существенным элементом питания и поэтому данное ограничение было особенно важным. Ограничение заготовки населением дров, с тем чтобы предотвратить облучение в домах при сжигании дров или в саду при захоронении золы или ее использовании в качестве удобрения. Изменение практики охоты, направленное на предотвращение употребления в пищу мяса, содержащего высокие сезонные уровни радио цезия. Многочисленные контрмеры, введенные в течение нескольких месяцев и лет после аварии с целью защитить водные системы от переноса радионуклидов с загрязненной почвы, оказались в целом неэффективными и дорогостоящими. Наиболее эффективной контрмерой было ограничение

потребления питьевой воды и переход к альтернативным источникам водоснабжения.

Ограничение употребления в пищу пресноводной рыбы также оказалось эффективным в Скандинавии и Германии, хотя в Беларуси, России и Украине такие ограничения не всегда соблюдались по ряду причин, в том числе экономических.

Радиационно-индуцированные эффекты у растений и животных

Облучение от содержащихся в аварийных выбросах радионуклидов привело к возникновению многочисленных острых эффектов у растений и животных, находившихся в зонах повышенного облучения, т.е. на расстоянии до 30 км от точки выброса. Сообщений об острых радиационно-индуцированных эффектах у растений и животных вне зоны отчуждения не поступало. Реакцию природной окружающей среды на аварию определяло сложное взаимодействие между дозой облучения и радиационной чувствительностью различных растений и животных. В пределах зоны отчуждения наблюдались следующие индивидуальные и групповые эффекты, вызванные радиационно-индуцированной гибелью клеток: повышенная смертность хвойных растений, почвенных беспозвоночных и млекопитающих и потеря репродуктивной способности растений и животных.

Вслед за естественным снижением уровней облучения вследствие радиоактивного распада и миграции биологические популяции восстанавливались, преодолевая воздействие острых радиационных эффектов. В следующий же

сезон роста, после аварии, жизнеспособность популяций растений и животных в значительной мере восстановилась в результате комбинированного действия эффектов воспроизводства и иммиграции из менее пострадавших районов. Для восстановления растений и животных от серьезных радиационно-индуцированных неблагоприятных эффектов потребовалось несколько лет.

Генетические эффекты облучения как в соматических, так и в зародышевых клетках наблюдались в растениях и у животных зоны отчуждения в течение нескольких первых лет после Чернобыльской аварии. Продолжают поступать сообщения о различных цитогенетических аномалиях, выявленных в ходе экспериментальных исследований, проведенных на растениях и животных как в зоне отчуждения, так и за ее пределами. Являются ли наблюдаемые в соматических клетках цитогенетические аномалии в какой-либо степени биологически вредными, не известно.

Восстановлению подвергшейся воздействию биоты (совокупность живых организмов) в зоне отчуждения способствовала остановка деятельности людей, т.е. прекращение сельскохозяйственной и промышленной деятельности. В результате этого популяции многих растений и животных в конечном итоге расширились, и нынешние условия окружающей среды оказали положительное воздействие на биоту в зоне отчуждения. И действительно, зона отчуждения, как это не звучит парадоксально, стала уникальным заповедником биоразнообразия.

Экологические аспекты демонтажа объекта «Укрытие» и обращение с радиоактивными отходами

Аварийное разрушение реактора 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС привело к обширному радиоактивному загрязнению и большому количеству радиоактивных отходов в этом энергоблоке, на площадке станции и на близлежащей территории. Сооружение объекта «Укрытие» (саркофага) в период с мая по ноябрь 1986 года, имевшее целью защитить окружающую среду от воздействия разрушенного реактора, позволило снизить уровни радиации и предотвратить дальнейший вынос радионуклидов за пределы площадки.

Объект «Укрытие» был сооружен в короткие сроки в условиях значительного радиационного облучения персонала. Меры, принятые в целях сокращения сроков возведения объекта, привели к тому, что его конструкция имела определенные дефекты, а также к отсутствию всесторонних данных о стабильности поврежденных конструкций 4-го энергоблока. Кроме того, за два десятилетия, прошедших со времени возведения объекта «Укрытие», техническое состояние конструктивных элементов этого объекта ухудшилось из-за коррозии, вызываемой влагой. Основная потенциальная опасность для объекта «Укрытие» - это возможное разрушение конструкций верхней части и выход радиоактивной пыли в окружающую среду. С тем чтобы избежать возможного разрушения объекта «Укрытие», планируются меры по укреплению нестабильных конструкций. Кроме того, существующий объект «Укрытие» планируется

накрыть новым безопасным конфайнментом (НБК), который будет иметь срок службы более 100 лет. Как ожидается, сооружение НБК позволит демонтировать существующий объект «Укрытие», удалить из 4-го блока высокорadioактивные топливо содержащие массы (ТСМ) и выполнить работы по окончательному выводу из эксплуатации, связанные с разрушенным реактором.

При проведении аварийно восстановительных работ как на площадке Чернобыльской АЭС, так и вблизи нее образовались большие количества радиоактивных отходов, которые были размещены во временных приповерхностных хранилищах отходов и в пунктах захоронения. В период с 1986-1987 гг. на расстоянии от 0,5 до 15 км от площадки реактора были созданы траншейные и насыпные могильники, для того, чтобы избежать распространения пыли, снизить уровни радиации и улучшить условия работы на 4-м энергоблоке и вблизи него. Эти могильники были созданы без надлежащей проектной документации и инженерно-технических барьеров, и они не удовлетворяют современным требованиям безопасности захоронения отходов.

За годы, прошедшие после аварии, были израсходованы значительные средства на проведение систематического анализа и выработку приемлемой стратегии обращения с имеющимися радиоактивными отходами. Однако до настоящего времени еще не выработано единой стратегии обращения с радиоактивными отходами на Чернобыльской АЭС и в зоне отчуждения, особенно в отношении высокоактивных отходов, содержащих долгоживущие радионуклиды.

Можно ожидать, что в предстоящие годы в связи с проведением работ по сооружению НБК, возможному демонтажу объекта «Укрытие», удалению ТСМ и выводу из эксплуатации, связанных с 4 энергоблоком, в Украине образуются дополнительные количества радиоактивных отходов.

Будущее Чернобыльской зоны отчуждения

Общий долгосрочный план проведения работ в зоне отчуждения в Украине предусматривает восстановление пострадавших территорий, определение новых границ зоны отчуждения и возвращение менее пострадавших территорий в ограниченное хозяйственное пользование. Это потребует четко определенных мер административного контроля деятельности, которая может осуществляться в конкретных местах. В некоторых из них может быть необходимо сохранение ограничений на выращивание продовольственных культур и выпас крупного рогатого скота и использование для крупного рогатого скота только чистого фуража на предстоящие десятилетия по радиологическим причинам. В соответствии с этим такие вновь восстановленные территории лучше использовать для промышленной деятельности, а не для сельскохозяйственной деятельности или проживания людей.

Будущее зоны отчуждения на предстоящее столетие и в более отдаленные периоды будет связано со следующими видами деятельности: создание и эксплуатация НБК и соответствующей инженерно-технической инфраструктуры; выгрузка топлива, вывод из эксплуатации и демонтаж 1-го,

2-го и 3-го энергоблоков АЭС и объекта «Укрытие»; сооружение установок для переработки радиоактивных отходов и обращения с ними, в частности, глубокого геологического хранилища для высокоактивного и содержащего долгоживущие радионуклиды радиоактивного материала; разработка природных ресурсов в зоне, остающейся закрытой для проживания; и постоянное проведение работ по экологическому мониторингу и научно-исследовательских работ.

Как авария на Чернобыльской АЭС и ее последствия повлияли на население

После аварии на Чернобыльской АЭС более 330000 человек были переселены из более загрязненных районов. Из них 116000 были эвакуированы непосредственно после аварии, остальные были переселены на постоянное жительство через несколько лет, когда польза от смены места жительства была менее очевидна. Хотя переселение на постоянное место жительства снизило дозу облучения, которому подвергалось население, многим оно нанесло глубокую травму.

Даже когда переселенцам компенсировали убытки, предлагали бесплатное жилье и выбор места проживания, многие считали этот процесс глубоко несправедливым. Многие страдают от безработицы и считают, что не имеют места в обществе и контроля над собственной жизнью. Переселенцы старшего возраста, возможно, так и не смогут адаптироваться. Опросы общественного мнения свидетельствуют о том, что многие

переселенцы хотели бы вернуться в свои родные деревни. Парадоксально, но те, кто остались в своих деревнях (и особенно “возвращенцы”, т.е. те, которые были эвакуированы, но затем вернулись в свои дома, несмотря на запрет), психологически лучше справились с последствиями аварии, чем те люди, которые были переселены на постоянное жительство в менее загрязненные районы.

Демографическая структура общин в загрязненных районах сильно искажена. Доля пожилых людей на загрязненных территориях аномально высока; это следствие переселения и добровольной миграции. В некоторых районах пенсионеров столько же или уже больше, чем населения трудоспособного возраста. Чем сильнее загрязнен район, тем старше его население. Многие квалифицированные, образованные жители с предпринимательскими способностями покинули регион, понизив его шансы на экономическое возрождение и повысив риск нищеты.

Исход молодежи повлек за собой и последствия психологического характера. Преобладание пожилых людей естественным образом ведет к тому, что количество умерших превышает количество новорожденных, однако этот факт способствовал распространению убежденности в том, что жизнь в этих районах опасна. Школам, больницам, сельскохозяйственным кооперативам, коммунальным предприятиям и многим другим организациям не хватает квалифицированных специалистов даже при условии относительно высокой заработной платы, что осложняет предоставление социальных услуг.

Воздействие на личность

Наиболее серьезной проблемой общественного здравоохранения, вызванной аварией, на сегодняшний день представляются ее последствия для психического здоровья. Психологические расстройства, связанные с аварией и ее последствиями, оказали широкое воздействие на индивидуальное и общественное поведение. Население пострадавших районов крайне негативно оценивает собственное здоровье и благосостояние и болезненно ощущает отсутствие контроля над своей жизнью. Эти представления усугубляются преувеличенными опасениями, связанными с воздействием излучения на здоровье. Пострадавшее население считает, что люди, подвергшиеся воздействию излучения, “приговорены” к меньшей продолжительности жизни. Этот фатализм также связан с потерей инициативы в решении проблем, связанных с материальным обеспечением и зависимостью от государственной помощи.

Обеспокоенность последствиями облучения для здоровья не уменьшается. Более того, она может даже распространяться за пределами загрязненных территорий среди более широких слоев населения. Родители могут передавать свое беспокойство детям собственным примером и преувеличенной заботой. В то же время, приписывая Чернобыльской аварии свои разнообразные недомогания, многие жители пострадавших районов пренебрегают важностью своего образа жизни для поддержания здоровья. Речь идет не только о риске, связанным с облучением, например, употреблением грибов и ягод из загрязненных лесов, но и о злоупотреблении табаком и алкоголем, за которое каждый человек

несет индивидуальную ответственность. В этом контексте крайне важно отметить, что смертность среди взрослого населения в странах бывшего Советского Союза в последние десятилетия росла тревожными темпами. Средняя продолжительность жизни, особенно мужчин, резко упала, и в 2003 году в Российской Федерации составляла в среднем 65 лет (и лишь 59 лет для мужчин). Основные причины смертности в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, те же, что и в целом по стране: сердечно-сосудистые заболевания, травмы и отравления, а не заболевания, связанные с воздействием излучения. Наибольшую озабоченность с медицинской точки зрения в пострадавших районах вызывает недостаточное или несбалансированное питание и такие факторы образа жизни, как употребление алкоголя и табака, а также бедность и ограниченный доступ к медицинской помощи. Эта угроза острее в пострадавших от Чернобыля районах из-за влияния низких доходов на питание, высокой доли обедневших семей и недостатка квалифицированного медицинского персонала.

Помимо преувеличенных и необоснованных страхов, связанных со здоровьем, в пострадавших районах широко распространены настроения угнетенности и зависимости как следствие проводимой правительством политики социальной защиты. Разветвленная система пособий для “чернобыльцев” привела к возникновению надежд на долгосрочную финансовую поддержку и привилегии и подорвала способность отдельных людей и общин решать собственные экономические и социальные проблемы.

“Культура зависимости”, сформировавшаяся за последние два десятилетия, – основное препятствие для возрождения региона. Эти факторы подчеркивают важность мер, направленных на то, чтобы дать людям и общинам контроль над своим будущим; этот подход позволит более эффективно использовать ограниченные ресурсы и сыграет решающую роль в ликвидации психологических и социальных последствий аварии.

Меры, предпринятые правительствами для преодоления последствий аварии

Реагируя на аварию на Чернобыльской АЭС, Советский Союз принял широко масштабные меры. Правительство установило низкий предел радиоактивного загрязнения, которое считалось приемлемым для населенных районов. Такая же осторожность проявлялась и в отношении принципов зонирования, которые были определены Советским правительством после аварии на Чернобыльской АЭС и впоследствии усилены национальным законодательством после распада Советского Союза в 1991г. В соответствии с этими принципами определялись территории, на которых людям разрешалось жить, и накладывались ограничения на виды деятельности, которые могли там осуществляться (включая ведение фермерского хозяйства и инвестиции в инфраструктуру). Эти зоны создавались на основе весьма осторожных норм радиационного риска и с использованием измерений, проведенных вскоре после аварии.

После аварии были приняты широкомасштабные восстановительные меры. Для размещения переселенцев были вложены

значительные средства в строительство жилья, школ и больниц, а также физической инфраструктуры: дорог, систем водоснабжения, энергоснабжения и канализации. Поскольку считалось, что сжигать местную древесину и торф для обогрева и приготовления пищи опасно, многие деревни были газифицированы. Для этого за двадцать лет после аварии в трех странах было проложено в общей сложности 8980 километров газопроводов. Крупные суммы были затрачены также на разработку методов выращивания “чистых пищевых продуктов” в менее загрязненных районах, где разрешалось ведение сельского хозяйства.

Обширная система льгот была создана для населения, которое считалось пострадавшим вследствие аварии на Чернобыльской АЭС либо в результате радиационного облучения, либо переселения. Льготы были предложены весьма широким категориям пострадавших, которые заболели лучевой болезнью или получили инвалидность вследствие аварии; принимали участие в работе по очистке площадки Чернобыльской АЭС и эвакуированных районов в 1986-1987 гг. (именуются разговорным термином “ликвидаторы”); принимали участие в работе по очистке в 1988-1989 годах; продолжают жить в районах, признанных загрязненными; или были эвакуированы либо переселены на постоянное жительство либо покинули пострадавшие районы по собственному желанию.

В настоящее время около 7 миллионов человек, которые включены в категории так или иначе пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, получают (или по крайней мере имеют право получать) специальные пособия, пенсии и

медицинские льготы. В значительной степени льготы включали меры, связь которых с воздействием радиации сомнительна. Кроме того, льготы наделяют определенными преимуществами и привилегиями даже тех граждан, которые подверглись облучению малыми дозами, а также тех, кто продолжает жить в умеренно загрязненных районах, где уровень излучения близок к естественному фоновому излучению в некоторых странах Европы. По сути, эти льготы компенсируют скорее риск, нежели фактический ущерб.

В конце 1990-х гг. белорусское и российское законодательство предусматривали для пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы более семидесяти, а украинское более пятидесяти различных привилегий и льгот, которые зависели от степени инвалидности и уровня загрязнения. Система также предусматривала денежные компенсации, часть которых выплачивалась наличными, а часть выражалась, к примеру, в бесплатном питании для школьников. Кроме того, власти взяли обязательство по финансированию оздоровительного отдыха в санаториях и летних лагерях для инвалидов, ликвидаторов, людей, продолжающих жить в сильно загрязненных районах, детей и подростков.

Эти предпринятые правительствами усилия оказались успешными в обеспечении защиты подавляющего большинства населения от неприемлемо высоких доз облучения. Они стимулировали также разработку методов в области сельского хозяйства и обработки пищевых продуктов, которые снижали уровень радиоактивного загрязнения продовольствия. В отсутствие альтернативных источников дохода,

предоставленные правительством чернобыльские льготы стали основой для выживания многих лиц, привычный уклад жизни которых был полностью разрушен в результате аварии. Система здравоохранения выявила тысячи случаев заболевания раком щитовидной железы у детей, подвергшихся облучению радиоактивным йодом в течение нескольких недель после аварии, и обеспечила их лечение. Однако наряду с этими успехами, усилия, предпринятые правительствами в ответ на аварию, содержали в себе источники будущих проблем. Вскоре выяснилось, что зоны, установленные для ограничения районов проживания и работы людей, являются слишком большими. По мере того, как уровень радиоактивного загрязнения со временем снижался, а знание характера рисков, связанных с радиацией, возрастало, дальнейшее ограничение коммерческой деятельности и развития инфраструктуры в менее загрязненных районах стало больше бременем, нежели мерой предосторожности. В некоторых местах была проведена корректировка зон, однако с учетом новых исследований необходимо проделать дополнительную работу.

Масштабные инвестиционные программы, осуществление которых было начато с целью обслуживания общин переселенцев, оказались неустойчивыми, в особенности в условиях рыночной экономики. Финансирование чернобыльских программ со временем постепенно сокращалось, что приводило к остановке выполнения многих проектов, в результате чего тысячи недостроенных домов и объектов общественного пользования стали частью пейзажа населенных пунктов, предназначенных для переселения на постоянное жительство.

Советское правительство задержало публичное сообщение о самом факте аварии. Предоставление информации было выборочным и ограниченным, в особенности непосредственно после аварии. Этот подход привел к тому, что к официальным сообщениям о радиационной обстановке стали относиться с недоверием, и это затруднило усилия по предоставлению населению надежной информации в последующие десятилетия.

Широкое предоставление чернобыльских льгот быстро переросло в тяжелое финансовое бремя. Как ни странно, количество людей, претендующих на связанные с аварией льготы, со временем резко выросло, а не сократилось, как этого можно было бы ожидать. По мере углубления экономического кризиса 1990-х гг. признание пострадавшим вследствие Чернобыльской катастрофы стало для многих единственным источником дохода и возможностью доступа к жизненно важным аспектам здравоохранения, в том числе к лекарствам.

Широкий размах усилий, предпринимаемых сейчас правительствами трех стран, означает, что даже небольшое повышение эффективности может значительно увеличить ресурсы для нуждающихся. Правительства понимают, что необходимо более тщательно оценивать затраты и выгоды конкретных вмешательств и более внимательно направлять ресурсы тем, кто действительно в них нуждается. Ресурсы, выделяемые в настоящее время в качестве чернобыльских медицинских льгот, должны быть целенаправленно ориентированы на группы повышенного риска (например, ликвидаторов) и лиц с явным ухудшением состояния здоровья, или же переводиться в основную систему здравоохранения, которая содействует развитию профилактической

медицины и улучшает оказание первой помощи. Аналогичным образом чернобыльские льготы, которые на практике удовлетворяют социально-экономические потребности, должны быть объединены в рамках общегосударственной программы социальной защиты с проверкой на нуждаемость, ориентированной на тех, кому эти льготы действительно нужны. Для осуществления таких изменений требуется политическое мужество, поскольку перераспределение ресурсов сталкивается с энергичным сопротивлением заинтересованных кругов.

Как жители пострадавших районов оценивают опасность, которой они подвергаются

Ряд опросов общественного мнения и социологических исследований, проведенных в последние несколько лет, свидетельствуют о том, что и через двадцать пять лет, прошедших после аварии на Чернобыльской АЭС, жители пострадавших районов до сих пор не владеют достаточной информацией, для того чтобы вести здоровый, продуктивный образ жизни. Несмотря на наличие достоверной информации и многочисленные усилия правительств по ее распространению, глубоко укоренившиеся ложные представления и мифы об угрозе излучения способствуют параличу инициативы и фатализму среди жителей. Такая вера в неотвратимость судьбы выражается как в чрезмерной осторожности (постоянное беспокойство о состоянии здоровья), так и в вопиющей беспечности (употребление в пищу грибов, ягод и дичи из сильно загрязненных районов).

Эти данные совсем недавно нашли подтверждение в докладах трех стран, подготовленных в рамках Международной научно-исследовательской и информационной сети по Чернобылю (МНИСЧ), инициативы Организации Объединенных Наций, призванной предоставлять точную и достоверную информацию пострадавшим в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Результаты опросов и дискуссий в целевых группах, которыми были охвачены тысячи жителей трех стран в 2003-2004 гг. говорят о том, что, несмотря на согласованные усилия правительств, ученых, международных организаций и средств массовой информации, жители районов, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, не имеют точных и достоверных представлений относительно воздействия излучения на их здоровье и окружающую среду. Они мало знают о том, какие практические шаги позволят им вести здоровый образ жизни в регионе. Преодоление недоверия к информации о Чернобыле остается серьезной проблемой. Оно вызвано атмосферой секретности, которой советские власти сразу окружили аварию, использованием разными организациями противоречащих данных, отсутствием единого мнения о воздействии излучения на здоровье зачастую сложным научным языком, которым представляется информация. Опросы говорят о том, что жители Чернобыльского региона во всех трех странах обеспокоены состоянием собственного здоровья и здоровья своих детей, а также весьма озабочены низким уровнем жизни. Более того, социально-экономическим проблемам придается больше значения, чем уровню радиационного

излучения. А именно низкий семейный доход и высокий уровень безработицы вызывают неуверенность в завтрашнем дне.

Что сегодня беспокоит жителей больше всего?

Исследования МНИСЧ подтверждают, что пострадавшие в результате аварии на Чернобыльской АЭС нуждаются в четких и всеобъемлющих ответах на ряд вопросов, а также в новых мерах по экономическому развитию региона. Для удовлетворения этой потребности необходимо изыскивать новые способы информирования и обучения.

Для того чтобы наиболее эффективно решать проблемы пострадавших в результате аварии и оптимально использовать ограниченные ресурсы, необходимо понять истинную природу угрозы и выяснить, сколько людей действительно подвергаются риску. По данным научных исследований, жизнь небольшого, но значимого сегмента населения, насчитывающего 100 000 - 200 000 человек, развивается по нисходящей спирали в условиях отчуждения, слабого здоровья и нищеты, и этот сегмент нуждается в значительной материальной помощи, чтобы вернуться к нормальной жизни. В него входят те, кто продолжает жить в сильно загрязненных районах и не имеет достаточных источников дохода. Безработные переселенцы и те, чье здоровье подвергается самой непосредственной опасности, включая больных раком щитовидной железы и другими видами рака, а также лица, страдающие психосоматическими расстройствами. Эти люди находятся в самом

центре проблем, вызванных аварией на Чернобыльской АЭС.

Необходимо сконцентрировать ресурсы на удовлетворении их потребностей и на помощи в обретении контроля над собственной судьбой в условиях, сложившихся в результате аварии.

Второй сегмент, насчитывающий несколько сотен тысяч человек, состоит из людей, чья жизнь была непосредственно или в значительной мере затронута последствиями аварии, но которые способны самостоятельно зарабатывать себе на жизнь. В него входят переселенцы, которые смогли найти работу, и многие “ликвидаторы”. Им нужно на приоритетной основе помогать как можно быстрее и эффективнее вернуться к нормальной жизни. Они должны снова занять свое место в обществе, чтобы их проблемы все чаще решались стандартными средствами и по тем же критериям, которые применяются к другим слоям общества.

Третий сегмент является значительно более многочисленным. В него входят несколько миллионов жителей трех стран, влияние аварии на которых ограничилось в основном тем, что они были названы фактическими или потенциальными жертвами Чернобыля или сами стали считать себя таковыми. Таким людям необходима полная, достоверная и точная информация о последствиях аварии на основе независимых и признанных на международном уровне исследований, а также доступ к высококачественным массовым услугам в области здравоохранения и социального обеспечения и рабочим местам.

При работе с пострадавшими районами, людьми и общинами следует выявлять наиболее серьезные проблемы и решать их посредством особых мер в

рамках общей политики возвращения к нормальной жизни. Следует принимать меры по интеграции менее пострадавших районов в производительную деятельность, если это позволяют надежные научные данные. Такое сочетание мер – концентрация ресурсов на наиболее нуждающихся и в то же время активное содействие интеграции в систему массового обеспечения там, где это возможно, – не просто один из вариантов.

В рамках имеющихся бюджетов – это единственная альтернатива быстрой деградации усилий по восстановлению, расточительному распылению ограниченных ресурсов и страданиям людей, несущих груз этих проблем. Способствуя процессу восстановления, эти меры помогут заживить психосоциальные раны многих пострадавших в результате аварии.

Медицинские последствия

Уровни облучения людей в результате аварии

В результате Чернобыльской аварии облучение получили три категории населения: работники, проводившие аварийно-восстановительные работы на Чернобыльской АЭС и в зоне отчуждения после аварии; жители, эвакуированные из загрязненных районов и жители загрязненных районов, которые не были эвакуированы. За исключением персонала на площадке реактора и аварийных работников, находившихся вблизи разрушенного реактора во время аварии и вскоре после нее, большинство работников, принимавших участие в восстановительных работах, и люди, проживающие

на загрязненных территориях, получили относительно низкие дозы облучения, сравнимые с уровнями фонового облучения за прошедшие 25 лет.

Наибольшие дозы облучения были получены работниками аварийных служб и персоналом на площадке, общее число которых составило около 1 000 человек, в первые дни аварии и это оказалось фатальным для некоторых из них.

Употребление в пищу продуктов питания, загрязненных радиоактивным йодом, привело к значительным дозам облучения щитовидной железы жителей загрязненных районов Беларуси, России и Украины. Дозы облучения щитовидной железы сильно различались в зависимости от возраста, уровня загрязнения почвы радионуклидом ^{131}I и количества потребляемого молока. Согласно сообщениям, взаимодействие ионизирующего излучения (альфа-, бета-, гамма- и других видов излучения) с живой материей может приводить к повреждению клеток организма человека, вызывая гибель одних и видоизменение других. Воздействие ионизирующего излучения измеряют в показателях поглощенной энергии на единицу массы, т.е. поглощенной дозы. Единицей измерения поглощенной дозы является грей (Гр), имеющий размерность джоуль на килограмм (Дж/кг). Поглощенная доза в теле человека, составляющая более одного грея, может вызвать острую лучевую болезнь (ОЛБ), как это случилось с некоторыми аварийными работниками в Чернобыле.

Поскольку в результате Чернобыльской аварии облучению подверглись многие органы и ткани, часто использовалось дополнительное понятие эффективной дозы, которая характеризует общий риск для здоровья, связанный с любой комбинацией

видов радиации. Эффективная доза учитывает как поглощенную энергию и тип излучения, так и восприимчивость различных органов и тканей к развитию вызванного облучением рака или генетического эффекта. Кроме того, она в равной мере применима к внешнему и внутреннему облучению и к однородному или неоднородному облучению. Единицей измерения эффективной дозы является зиверт. Один зиверт – это довольно большая доза излучения, и при описании обычных облучений чаще используют миллизиверт или мЗв (одна тысячная зиверта).

Живые организмы постоянно подвергаются облучению от природных источников, к которым относятся космическое излучение, радионуклиды космического и земного происхождения. По оценкам ООН, средние годовые дозы, получаемые людьми во всем мире от естественного фонового излучения, составляют 2,4 мЗв, а типичный диапазон этих доз – 1-10 мЗв. Таким образом, накопленные дозы от естественного излучения в течение жизни составят около 100-700 мЗв. Дозы облучения человека могут быть охарактеризованы как низкие, если они сравнимы с уровнями естественного фонового излучения, составляющими несколько мЗв в год. Дозы облучения щитовидной железы у жителей г. Припять, находящегося вблизи Чернобыльской АЭС, были значительно снижены благодаря своевременной раздаче населению таблеток стабильного йода. Употребление в пищу молока коров, питавшихся загрязненной травой сразу же после аварии, было одной из главных причин высоких доз облучения щитовидной железы у детей, и именно поэтому у столь многих детей впоследствии развился рак щитовидной железы.

За двадцать пять лет, прошедших после аварии, население в целом получало облучение как от внешних источников (^{137}Cs , осевший на почву и т.д.), так и в результате поступления радионуклидов (главным образом ^{137}Cs) в организм с продуктами питания, водой и воздухом. Согласно оценкам, средние эффективные дозы облучения всего населения загрязненных территорий, накопленные за период 1986-2005 гг. в различных областях Беларуси, России и Украины составляли от 10 до 30 мЗв. На территориях строгого радиационного контроля средняя доза была около 50 мЗв и более. Некоторые жители получили дозы до нескольких сотен мЗв. Подавляющее большинство из приблизительно пяти миллионов людей, постоянно проживающих в загрязненных районах Беларуси, России и Украины, в настоящее время получают годовую эффективную дозу от радиоактивных выпадений в результате аварии на Чернобыльской АЭС менее 1 мЗв вдобавок к природному фоновому облучению. Однако около 100 000 людей, проживающих в более загрязненных районах, по-прежнему получают годовую дозу свыше 1 мЗв от Чернобыльских выпадений. Хотя ожидается, что в будущем снижение уровней облучения окажется довольно медленным, т.е. около 3-5% в год, большая часть дозы в результате аварии уже накоплена.

Общественность, ученых, СМИ и политиков интересует прежде всего число погибших в результате Чернобыльской аварии. Утверждалось, что в результате этой аварии погибли десятки или даже сотни тысяч людей. Эти утверждения сильно преувеличены. Путаница в отношении воздействия аварии на Чернобыльской АЭС на уровень смертности возникла в связи с тем, что за время,

прошедшее после 1986 г. тысячи работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах, а также людей, проживавших на “загрязненных” территориях, умерли по различным естественным причинам, которые не могут быть связаны с облучением. Однако широко распространившееся ожидание недомогания и тенденция связывать все проблемы здоровья с облучением привели к тому, что местные жители стали считать, что число смертных случаев в результате Чернобыльской аварии было гораздо более высоким.

Острая лучевая болезнь

Число смертей вследствие острой лучевой болезни (ОЛБ) в течение первого года после аварии документировано. Согласно данным НКДАР ООН (2000 г.) диагноз ОЛБ был поставлен 134 участникам аварийных работ. Во многих случаях ОЛБ была осложнена обширными ожогами кожи в результате воздействия бета излучения и сепсисом. Из числа этих работников 28 умерли в 1986 году вследствие ОЛБ. Еще два работника умерли на четвертом блоке от поражений, не связанных с облучением, а одна смерть, как полагают, была вызвана тромбозом коронарных сосудов. Еще девятнадцать умерли в 1987-2004 гг. по разным причинам; однако их смерти не обязательно связаны, а в некоторых случаях определено не связаны непосредственно с радиационным облучением. Однако у широких слоев населения дозы радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС были сравнительно низкими, и ОЛБ и связанных с ней смертных случаев не отмечалось.

Раковые заболевания

Невозможно надежно определить, с какой-либо точностью, число случаев смертельных раковых заболеваний от облучения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС. Более того, раковые заболевания, вызванные излучением, в настоящее время неотличимы от аналогичных болезней, обусловленных другими причинами.

Международная группа экспертов составила приблизительные прогнозы возможных медицинских последствий аварии для помощи в планировании ресурсов для общественного здравоохранения. Эти прогнозы были основаны на опыте других подвергшихся облучению категорий населения, которые в течение многих десятилетий находились под медицинским наблюдением, как, например, лица, пережившие атомные бомбардировки Хиросимы и Нагасаки. Однако применимость оценок риска, полученных в результате изучения других категорий населения, имеющих иную генетическую наследственность, ведущих иной образ жизни и проживающих в иных экологических условиях, а также подвергающихся облучению с гораздо большей мощностью дозы, не вполне ясна. Кроме того, незначительные различия в прогнозах рисков, связанных с малыми дозами облучения, могут привести к большим различиям в прогнозах роста числа раковых заболеваний. Поэтому к таким прогнозам следует относиться весьма осторожно, особенно в тех случаях, когда дополнительные дозы сверх естественного фона невелики.

Международная группа экспертов прогнозирует, что среди 600 000 лиц, получивших более значительные дозы облучения (ликвидаторы,

работавшие в 1986–1987 гг., эвакуированные лица и жители наиболее “загрязненных” районов), возможное увеличение смертности от раковых заболеваний вследствие облучения может составить до нескольких процентов. В конечном итоге это может составить до четырех тысяч случаев смертельных раковых заболеваний в дополнение к приблизительно 100 000 случаев смертельных раковых заболеваний, которые, как ожидается, будут вызваны другими причинами среди этой категории населения. У 5 миллионов жителей других “загрязненных” районов дозы гораздо ниже, и любые прогнозируемые увеличения представляются более гипотетическими, но, как ожидается, составят разницу в числе случаев смертельных раковых заболеваний меньше одного процента.

С учетом обычных колебаний показателей смертности от раковых заболеваний, такое увеличение будет весьма трудно обнаружить с помощью имеющихся эпидемиологических средств. Пока эпидемиологические исследования жителей “загрязненных” районов Беларуси, России и Украины не дали четких и убедительных доказательств повышения общей смертности населения вследствие облучения и, в особенности, числа смертельных случаев, вызванных лейкозами, солидным раком (иным, чем рак щитовидной железы) и нераковыми заболеваниями.

Однако среди более 4000 случаев заболевания раком щитовидной железы, диагностированного в 1992-2002 гг. у лиц, которые были детьми или подростками во время аварии, к 2002 году было документально зафиксировано пятнадцать смертей, связанных с развитием этого заболевания. Имеются данные о некотором повышении смертности,

обусловленной радиацией, от лейкозов, солидных раков и болезней сердечно-сосудистой системы у российских работников, участвовавших в аварийно-восстановительных работах.

По данным Российского государственного регистра, около 5% всех смертельных случаев за период с 1991-1998 гг. среди 61 000 российских работников, получивших среднюю дозу 107 мЗв, могли быть обусловлены радиационным воздействием. Эти выводы, однако, должны рассматриваться как предварительные и нуждаются в подтверждении более совершенными исследованиями с тщательной реконструкцией индивидуальных доз.

Рак щитовидной железы у детей

Одним из главных радионуклидов в выбросах в результате аварии на Чернобыльской АЭС был йод-131, роль которого была значительна в течение первых месяцев. Щитовидная железа в качестве части своего нормального метаболизма захватывает йод из кровотока. Поэтому выпадение радиоактивного йода привело к значительному облучению щитовидной железы местных жителей в результате поступления через органы дыхания и употребления в пищу загрязненных продуктов питания, особенно молока. Щитовидная железа – это один из органов, наиболее чувствительных к индукции рака в результате облучения. Оказалось, что дети являются наиболее уязвимой популяцией, и после аварии было зарегистрировано значительное увеличение заболеваемости раком щитовидной железы у тех, кто получил облучение, будучи ребенком.

В период 1992-2002 гг. в Беларуси, России и Украине было выявлено около 4 0003 случаев рака щитовидной железы у лиц, которые во время аварии были детьми или подростками (0-18 лет), причем наиболее пострадала возрастная группа 0-14 лет. Большинство этих лиц было вылечено с благоприятным прогнозом для жизни. Учитывая редкость рака щитовидной железы у молодых, значительное количество лиц с высокими дозами и величину радиационно-обусловленного риска заболевания, полученную из эпидемиологических данных, весьма вероятно, что большая часть случаев заболевания, выявленных к настоящему времени у лиц, облученных в детском возрасте, обусловлена радиационным воздействием аварии.

Можно ожидать появления новых случаев радиационно-индуцированного рака щитовидной железы вследствие Чернобыльского воздействия в течение многих лет, хотя количественно оценить долгосрочный риск представляется затруднительным.

Принятые национальными компетентными органами оперативные меры помогли уменьшить медицинские последствия аварии. В результате приема таблеток со стабильным йодом в течение первых 6-30 часов после аварии дозовая нагрузка на щитовидную железу у жителей Припяти снизилась в среднем в 6 раз. Город Припять был самым крупным вблизи Чернобыльской АЭС, и приблизительно 50 000 жителей были эвакуированы в течение 40 часов после аварии. В течение нескольких недель после аварии более 100 000 человек были эвакуированы из наиболее загрязненных районов Украины и Беларуси. Эти действия снизили

радиационное облучение и уменьшили связанные с этим медицинские последствия аварии.

Лейкозы, солидный рак и заболевания сердечно-сосудистой системы

Ожидается, что лица, подвергшиеся облучению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, будут подвержены повышенному риску заболевания лейкозом. Однако с учетом уровней полученных доз вероятно, что обследования населения не будут иметь достаточной статистической силы для определения такого повышения.

В то же время у работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах, повышение может быть обнаруживаемым. Последние исследования указывают на двукратное повышение частоты заболевания лейкозами, не являющимися ХЛЛ, в период 1986-1996 годов у российских работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах и получивших дозы (внешнего) облучения более 150 мГр. Проводимые обследования работников могут дать дополнительную информацию о возможном повышенном риске лейкозов.

Однако в связи с тем, что риск возникновения вызванных радиационным воздействием лейкозов через несколько десятилетий после облучения снижается, его вклад в заболеваемость и смертность со временем станет менее значительным.

После Чернобыльской аварии были проведены многочисленные исследования заболеваемости лейкозами и раком в “загрязненных” районах трех стран.

Большинство исследований были методологически ограниченными и не имели достаточной статистической силы. Поэтому в настоящее время нет убедительных доказательств того, что заболеваемость лейкозами или раком (иным, чем рак щитовидной железы) повысилась у детей, а также после внутриутробного 4 ХЛЛ – это хронический лимфоидный лейкоз, причиной которого, как полагают, не является радиационное воздействие облучения, или у взрослых жителей “загрязненных” районов. Вместе с тем представляется, что для большинства видов солидного рака минимальный латентный период, по-видимому, гораздо более продолжителен, чем для лейкозов или рака щитовидной железы – порядка 10-15 лет или более – и, возможно, слишком рано оценивать полное радиологическое воздействие аварии. Поэтому следует продолжить оказание медицинской помощи и проведение ежегодных обследований лиц, работавших в Чернобыле и получивших большие дозы облучения.

Отсутствие явного свидетельства повышения риска заболевания раком (кроме рака щитовидной железы) не является доказательством того, что никакого повышения в действительности не произошло. Однако, как ожидается, такое повышение будет весьма трудно определить при отсутствии тщательных широкомасштабных эпидемиологических исследований с оценками индивидуальных доз. Следует отметить, что с учетом большого числа облученных лиц, незначительные различия между моделями, использовавшимися для оценки риска малых доз, могут оказать заметное воздействие на оценки дополнительных случаев заболевания раком.

Как представляется, в последнее время среди российских работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах, происходит некоторое увеличение заболеваемости болезнями сердечно-сосудистой системы и смертности от них. Данные о частоте заболеваний сердечно-сосудистой системы следует интерпретировать с особой осторожностью ввиду возможного косвенного влияния вмешивающихся факторов, таких, как стресс и образ жизни. Эти выводы также нуждаются в подтверждении в рамках тщательно организованных исследований.

Катаракты

Обследования глаз детей и работников, участвовавших в аварийно-восстановительных работах, четко показывают, что в связи с радиационным воздействием в результате аварии на Чернобыльской АЭС могут развиваться катаракты.

Дальнейшее проведение глазных обследований среди групп лиц, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, позволит подтвердить и расширить возможности прогнозирования риска возникновения радиационной катаракты и, что еще более важно, предоставит данные, необходимые для оценки вероятности каких-либо последующих нарушений зрения.

Возникновение наследственных и репродуктивных эффектов

Ввиду относительно низких уровней доз облучения населения районов, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, не

имеется доказательств или возможностей наблюдения снижения репродуктивной способности мужчин и женщин среди населения в целом как прямого результата радиационного воздействия. Эти дозы также вряд ли могли значительно повлиять на число мертворожденных, неблагоприятных исходов беременности, осложнений при родах или на общее состояние здоровья детей.

Уровни рождаемости в загрязненных районах могут быть более низкими из-за боязни заводить детей (этот вопрос замаскирован весьма высоким числом медицинских аборт) и того факта, что многие молодые люди уехали. Исходя из низких коэффициентов риска, оцененных НКДАР ООН (2001г.) или в предыдущих докладах по медицинским последствиям аварии на Чернобыльской АЭС, не ожидается какого-либо заметного роста наследственных эффектов, вызываемых радиацией. После 2000г. не поступало каких-либо новых сведений, заставляющих изменить этот вывод.

Многие люди были травмированы быстрым переселением, разрывом социальных связей, страхом и опасениями по поводу возможных последствий для здоровья.

Психологические проблемы

Любая травмирующая авария или событие может вызывать появление симптомов стресса, депрессии, беспокойства (включая симптомы посттравматического стресса) и необъяснимых с медицинской точки зрения физических симптомов. Сообщалось о возникновении таких эффектов и среди групп лиц, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС. В ходе трех исследований

было установлено, что уровни обеспокоенности среди групп подвергшихся облучению лиц были в два раза выше, чем в контрольных группах, и что они были склонны в 3-4 раза чаще сообщать о возникновении многочисленных необъяснимых физических симптомов и о субъективном неудовлетворительном состоянии здоровья, чем лица из контрольных групп, не подвергшихся облучению.

Несмотря на то, что психологические последствия, выявленные среди различных групп лиц, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, сходны с последствиями у людей, переживших атомную бомбардировку. Среди лиц, постоянно проживающих вблизи места аварии на АЭС «Три майл Айленд», и среди лиц, подвергшихся токсическому воздействию на работе или в окружающей среде. Обстоятельства, в которых произошла авария на Чернобыльской АЭС, затрудняют интерпретацию результатов ввиду сложной последовательности событий, приведших к возникновению аварии, многочисленности экстремальных стрессов и культурно-специфических способов выражения душевных страданий. Кроме того, люди, пострадавшие от этой аварии, были официально отнесены к категории «потерпевших» и стали именоваться разговорным термином «жертвы Чернобыля», который вскоре подхватили средства массовой информации. Это определение, также предоставление правительством обширных льгот эвакуированным жителям загрязненных территорий побудило к тому, что они фаталистически стали считать себя инвалидами. Известно, что восприятия людей — даже ложные — могут оказывать на них воздействие. Таким образом, вместо того, чтобы

воспринимать себя в качестве “выживших”, многие из этих людей начали ощущать себя беспомощными, слабыми и неуверенными в будущем.

Следует предпринять новые усилия в области информирования о рисках, предоставляя общественности и ведущим специалистам точную информацию о медицинских последствиях этой катастрофы.

С 1986 г. живет и еще долго будет жить в наших сердцах это страшное слово - Чернобыль. Это слово стало синонимом страшных катастроф, ставших причиной больших жертв.

За прошедшие годы были сделаны многочисленные попытки разобраться с сущностью аварии и причинами, приведшими к ней. Законченной и экспериментально подтвержденной версии Чернобыльской аварии до настоящего времени не создано.

При подготовке дайджеста была использована информация со следующих сайтов:

1. [www. lin/ org /russian/ chernbyl/ catasthtm](http://www.lin.org/russian/chernbyl/catasthtm)
2. [www. http: // n-t. ru / tp / ie/ ca. htm](http://www.n-t.ru/tp/ie/ca.htm)
3. [www. un. org. / russian /ha / chernbyl](http://www.un.org/russian/ha/chernbyl)

Содержание

От составителя	3
Введение	4
Экологические последствия.....	8
Выбросы и выпадения радиоактивного материала .8	
Загрязнение городской среды.....9	
Загрязнение сельскохозяйственных районов	10
Степень загрязнения лесов.....	13
Загрязнение водных систем	14
Экологические контрмеры и меры по реабилитации окружающей среды	15
Радиационно-индуцированные эффекты у растений и животных	18
Экологические аспекты демонтажа объекта «Укрытие» и обращение с радиоактивными отходами	20
Будущее Чернобыльской зоны отчуждения	22
Как авария на Чернобыльской АЭС и ее последствия повлияли на население.....	23
Воздействие на личность	25
Меры, предпринятые правительствами для преодоления последствий аварии	27
Как жители пострадавших районов оценивают опасность, которой они подвергаются?.....	32

Что сегодня беспокоит жителей больше всего? ...	34
Медицинские последствия	36
Уровни облучения людей в результате аварии	36
Острая лучевая болезнь	40
Раковые заболевания	41
Рак щитовидной железы у детей.....	43
Лейкозы, солидный рак и заболевания сердечно-сосудистой системы	45
Катаракты	47
Возникновение наследственных и репродуктивных _эффектов	47
Психологические проблемы.....	48
Перечень использованных сайтов.....	51

Чернобыль: экология, человек, здоровье [Текст] : дайджест / Орл. областная спец. б-ка для слепых; [сост. Л.В. Щекотихина; ред. Т. А. Морозова; отв. за выпуск Т. А. Морозова]. – Орел, 2011. - 54 с.

Чернобыль: экология, человек, здоровье

Дайджест

Компьютерная верстка С. М. Ступиной

Формат 60x90 1/8

Усл. печ. л. 7

Тираж 30 экз.

Отпечатано в Орловской областной
специальной библиотеке для слепых

302001, г. Орел,

ул. 2-я Посадская, 15а.

Тел./факс.: (4862) 77-09-75