

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

**Международной научно-практической конференции
"Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы.
Безопасность будущего"**

г. Киев, Украина, 20-22 апреля 2011 г.

1. Введение

Настоящие выводы и рекомендации Международной научно-практической конференции "Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего", состоявшейся в г. Киеве 20-22 апреля 2011 г., основаны на материалах докладов участников конференции и учитывают предложения, высказанные в ходе дискуссий, а также выводы Международной конференции "Двадцать лет Чернобыльской катастрофы. Взгляд в будущее", состоявшейся в г. Киеве 24-26 апреля 2006 г.

В конференции приняли участие 725 человек из 43 стран, а также руководители высокого уровня: Премьер-министр Украины Николай Азаров, Генеральный секретарь ООН Бан-Ки-Мун, Генеральный секретарь Совета Европы Турбйорн Ягланд, Генеральный директор МАГАТЭ Юкия Аmano, Генеральный директор ЮНЕСКО Ирина Бокова и другие.

Генеральный секретарь ООН Бан-Ки-Мун в своем Заявлении на конференции сказал:

«Для многих, ядерная энергия выглядит относительно чистой и логичным выбором в эпоху увеличения дефицита ресурсов. Однако события требуют от нас задать болезненные вопросы: правильно ли мы рассчитали риски и расходы?

Делаем ли мы все от нас зависящее, чтобы люди в мире были в безопасности? ... Глядя в будущее, мы понимаем, что нужны международные стандарты для строительства, согласованные гарантии безопасности общества, полная прозрачность и информационный обмен, в частности. Давайте сделаем это непреходящим наследием Чернобыля.»

Участники Конференции рекомендуют учитывать положения настоящих выводов и рекомендаций Конференции при принятии решений в будущем.

Настоящая конференция приурочена к 25-й годовщине Чернобыльской аварии - наибольшей из всех известных на Земле радиационных аварий. Эта планетарная ядерная катастрофа привела к серьезным последствиям для здоровья людей, экологическим и социальным последствиям, затронула судьбы многих миллионов людей, а для Беларуси и Украины стала общенациональным бедствием. Последствия катастрофы и ее уроки изменили отношение к ядерной энергетике во всем мире. Были существенно пересмотрены международные нормы и правила ядерной и радиационной безопасности, национальные стратегии безопасного производства ядерной энергии и обращения с радиоактивными отходами.

Чернобыльская катастрофа реально инициировала создание всеобъемлющего международного режима безопасности и мер по активизации международного сотрудничества в области ядерной и радиационной безопасности. Была создана полная система международных соглашений (таких как: Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии, Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, Конвенция о ядерной безопасности, Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб и т.д.). Развитие всеобъемлющей культуры безопасности, гармонизация стандартов и требований безопасности, проведение при международном участии по многим направлениям самооценки, а также непрерывно совершенствуемая система обмена информацией и знаниями с помощью разнообразных сетей стали важными элементами глобальной безопасности.

Несмотря на прошедшее четверть столетия, для устранения последствий аварии все еще задействованы значительные ресурсы, в частности, для контроля состояния населенных пунктов, находящихся на загрязненной территории, и их социально-экономического восстановления, а также для обеспечения долговременной

безопасности разрушенного реактора. В определенном положительном понимании авария послужила мощным стимулом для дальнейшего совершенствования ядерной безопасности и радиационной защиты, особенно в области готовности к чрезвычайным ситуациям во всем мире.

Ученым, разработчикам, строителям, эксплуатирующему персоналу, всем, кто вовлечен в производство ядерной энергии, важно проанализировать эффективность мер, принятых после Чернобыльской трагедии, оценить работу, которая была выполнена за последние десятилетия, и поставить вопрос: достаточно ли сделано для обеспечения безопасности в будущем?

Целью конференции было проведение анализа двадцатипятилетних уроков Чернобыля, результаты которого можно будет использовать в дальнейшем для обеспечения безопасности ядерной энергетики, других опасных технологий, а также для обеспечения техногенной безопасности в целом, путем предотвращения аварий и катастроф, что позволит обеспечить безопасность будущего.

2. Радиационно-экологические, экономические и социальные последствия Чернобыльской катастрофы

Через 25 лет, прошедших после Чернобыльской катастрофы, можно более взвешено объяснить и оценить ее причины, последствия и эффективность принятых контрмер.

В течение этих лет было высказано множество различных мнений о загрязнении радионуклидами территорий и продуктов питания, водных бассейнов и лесов, состоянии разрушенного реактора, количестве погибших и пострадавших, о последствиях для здоровья людей. Однако, совершенно ясно, что эта катастрофа существенно изменила жизнь миллионов людей, прежде всего, в Беларуси, России и Украине, проживающих на наиболее загрязненных территориях. Независимо от того, насколько ухудшилось их здоровье от действия "чернобыльских" радионуклидов, такие события, связанные с аварией, как переселение, ограничения в производстве сельскохозяйственной и промышленной продукции, другие принятые контрмеры, а также информация о противоречивых оценках возможных последствий аварии, радикально изменили уклад жизни этих людей.

Отсутствие специальных знаний по радиологии не позволило населению самостоятельно оценить правдивость информации, подаваемой в печати, по радио и телевидению. В результате субъективное восприятие опасности возможных последствий аварии во много раз превосходило реальное состояние дел.

Чернобыльская катастрофа нанесла серьезный ущерб экономике и социальной сфере. Особенно авария разрушила нормальную жизнедеятельность, окружающую среду и производство во многих регионах Беларуси, России и Украины, а ее последствия продолжают деструктивно влиять на все сферы жизни: снизилось производство электроэнергии для потребностей экономики и населения; существенные убытки нанесены сельскохозяйственным и промышленным объектам; огромные объемы финансовых и технических ресурсов были направлены в пострадавшие области на возобновление жизнедеятельности, производства, дезактивацию окружающей среды, социальную поддержку населения, которое осталось проживать на загрязненных территориях, обеспечение его чистыми продуктами и медицинским обслуживанием.

Масштабы материальных потерь и финансовых затрат на ликвидацию последствий Чернобыльской аварии убедительно свидетельствуют о чрезвычайно высокой цене ошибок и упущений в обеспечении безопасности ядерных энергетических установок и необходимости строгого следования, при их разработке, создании и эксплуатации, международным требованиям безопасности. Преодоление последствий Чернобыльской

катастрофы продолжается и поныне, отвлекая значительные ресурсы из государственного бюджета.

Авария убедительно продемонстрировала, что затраты на обеспечение безопасности ядерных установок существенно меньше затрат на ликвидацию последствий возможных аварий. Крупные техногенные катастрофы наносят огромный социальный и экономический ущерб странам, которые находятся в зоне их влияния. По оценкам ученых прямые потери и косвенный ущерб, понесенные вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, только для Украины составили за прошедшие 25 лет свыше 200 млрд. долларов США.

Чернобыльская катастрофа способствовала формированию у части людей неадекватного восприятия радиационного риска, приведшего к психологическому дискомфорту, и, как следствие, – к ухудшению их здоровья и качества жизни. Авария показала важность строгого следования базовым и техническим принципам безопасности ядерных энергетических установок, постоянного анализа безопасности действующих АЭС и их оперативной модернизации для ликвидации выявленных отклонений, активного изучения и внедрения передового мирового опыта, тщательного учёта человеческого фактора.

Авария продемонстрировала необходимость создания и поддержания высокого уровня национальной системы реагирования в случае потенциально возможных техногенных аварий.

Авария продемонстрировала опасность ограждения ядерной энергетики от контроля общественности и показала необходимость открытого и объективного диалога с ней по всем аспектам безопасного использования ядерной энергии.

Создание Чернобыльской зоны отчуждения было оправданным мероприятием не только в связи с необходимостью эвакуации населения из наиболее загрязненной территории, но и в связи с последующими задачами по минимизации последствий аварии. Зона отчуждения является наиболее загрязнённым территориальным комплексом и наибольшим источником радиационной опасности для окружающих населённых территорий. Наряду с этим, она выполняет сейчас, и будет выполнять в будущем, важную защитную функцию - предотвращение распространения радионуклидов за пределы зоны, благодаря природным и техногенным барьерам. Продолжение деятельности по изучению, поддержанию и усилению барьерной роли зоны отчуждения является важнейшим направлением усилий по минимизации последствий аварии. Созданная система радиэкологического мониторинга в зоне отчуждения, включая объект "Укрытие", позволила отслеживать существующую ситуацию, однако она требует модернизации, так как не в полной мере обеспечивает надежное прогнозирование радиэкологической и экологической ситуации, как в целом, так и по отдельным объектам зоны.

Опыт, накопленный за последние 25 лет, показывает, что в зоне отчуждения невозможно полное прекращение хозяйственной деятельности, так как это не приводит к самопроизвольному возвращению загрязнённых экосистем в первоначальное состояние, в то же время создает дополнительную опасность выноса радиоактивности за пределы зоны.

Проблема обращения с радиоактивными отходами (РАО), возникшими в результате аварии, с течением времени приобретает всё большую остроту и актуальность. Несмотря на наличие национальных программ и международных проектов по обращению с РАО, до сих пор отсутствует реалистично взвешенная, обоснованная (с учетом проблемы объекта "Укрытие" и снятия Чернобыльской АЭС с эксплуатации) единая концепция обращения с топливосодержащими материалами объекта «Укрытие»,

а также с долгосуществующими и высокоактивными РАО, которая включала бы в себя все элементы действий от сбора и переработки РАО до их захоронения.

3. Влияние аварии на здоровье населения

Проблема последствий Чернобыльской катастрофы для здоровья носит многоплановый характер и связана с действием как радиационного фактора, так и факторов нерадиационной природы.

На начальном этапе аварии острая лучевая болезнь (ОЛБ) была диагностирована у 237 лиц, после ретроспективного анализа в 1989 г. была верифицирована лишь у 134 лиц, облученных в ранний период после аварии в дозах 0,8–16 Гр в условиях относительно равномерного облучения всего тела. Оказанная этим лицам медицинская помощь способствовала их выживанию. 28 пациентов умерли на протяжении первых трех месяцев после аварии. В последующие годы зарегистрировано 23 случая смерти среди пациентов с верифицированной ОЛБ и 17 смертей среди тех, у кого ОЛБ не подтвердилась. Основная причина этих смертельных исходов – онкологическая и сердечно-сосудистая патология.

У 24 пациентов в послеаварийные годы развились типичные радиационные катаракты: у 10 человек с ОЛБ III ст. тяжести, у 8 человек с ОЛБ II ст., у 3 лиц с ОЛБ I ст. и у 3 лиц с неподтвержденной ОЛБ (ОЛБ НП). Практически все случаи лучевых катаракт (96 %) реализовались в течение первых 15 лет после облучения. Через 4-5 лет после аварии было зарегистрировано достоверное увеличение заболеваемости раком щитовидной железы детей, облученных радионуклидами йода, в основном, йодом-131. Международный проект ООН Чернобыльский Форум доложил в 2005 году о более чем 5000 случаях рака щитовидной железы у тех, кто был облучен в детском возрасте. В соответствии с более поздними данными в Украине в 1986-2008 годах было прооперировано около 6000 больных раком щитовидной железы, которые были облучены в возрасте 0-18 лет. Для них была показана зависимость между превышением заболеваемости и поглощенными дозами облучения щитовидной железы. Повышенная заболеваемость раком щитовидной железы зарегистрирована у участников ликвидации последствий аварии из Украины, Беларуси, Балтийских стран и России, подвергшихся воздействию радиоизотопов йода и внешнему облучению. Радиационный риск для каждого из этих факторов будет изучен. Были представлены данные, что в Украине и Беларуси сохраняется повышенная заболеваемость раком щитовидной железы лиц, подвергшихся облучению ^{131}I во взрослом возрасте, эти данные требуют дополнительных исследований

В связи с беспрецедентным ростом заболеваемости раком щитовидной железы в трех странах была создана эффективная система ранней диагностики, лечения и реабилитации больных, что позволило улучшить результаты лечения. Однако, несмотря на эффективность результатов лечения больных, качество их жизни в отдаленный период остается сниженным и все они будут требовать медицинской поддержки в последующие годы. Уникальный опыт лечения и реабилитации больных раком щитовидной железы может быть использован в случае других радиационных аварий.

Проведенные международные исследования позволили установить повышенные риски заболеваемости радиационно-индуцированной лейкемией у участников ликвидации последствий аварии. Эти значения рисков соответствуют полученным ранее для облученных в результате ядерных бомбардировок в Японии. В противоречии с данными, полученными для перенесших ядерную бомбардировку, по данным, полученным в Украине, Балтийских странах и России, зарегистрировано увеличение

заболеваемости хронической лимфоцитарной лейкемией у ликвидаторов, что нуждается в дальнейшем исследовании.

За прошедшие 25 лет в Украине не зарегистрировано увеличения заболеваемости лейкемиями у облученных в детском возрасте.

В последние годы в Беларуси, России и Украине появились признаки некоторого увеличения заболеваемости участников ликвидации последствий аварии солидными формами раков. Это включает отмеченные в Украине и Беларуси случаи повышения радиационно-индуцированных раков молочной железы у женщин-ликвидаторов 1986-1987 гг., а также у женщин, проживающих на наиболее загрязненной территории. Подтверждение этих данных требует проведения дополнительных исследований. Для населения в целом до настоящего времени не отмечается роста других, кроме рака щитовидной железы, солидных раков, связанных с Чернобыльскими загрязнениями.

Результаты цитогенетических исследований пострадавшего населения Украины, Беларуси и России свидетельствуют о сохранении повышенной частоты соматических мутаций в лимфоцитах периферической крови.

В результате международных исследований установлено наличие долговременных нарушений психического здоровья пострадавших вследствие катастрофы, которые включают депрессию, тревогу, соматоформные и посттравматические стрессорные расстройства.

На загрязненных вследствие катастрофы территориях демографическая ситуация отличается от средней по странам. В связи с эвакуацией и отселением в чистые районы на них изменился возрастной и половой состав оставшихся пострадавших, усиливается их постарение. За счет уменьшения уровня рождаемости (в основном женщинами в возрасте 20-29 лет) и старения населения в этих районах в последние годы, на этих территориях демографические потери выше национальных показателей. Наибольшие уровни смертности в составе пострадавших отмечаются у жителей радиоактивно загрязненных территорий и участников ликвидации последствий аварии, смертность эвакуированных занимает третье место. Смертность детей после катастрофы держалась на невысоких уровнях и в последние годы имеет тенденцию к снижению.

4. Преобразование объекта "Укрытие" в экологически безопасную систему

Важнейшим итогом деятельности по реализации первоочередных мер, направленных на минимизацию последствий аварии на 4-ом энергоблоке ЧАЭС, стало сооружение объекта «Укрытие» (ОУ). Проектирование и строительство ОУ было осуществлено в рекордно короткие сроки (всего за полгода) и в тяжелейших радиационных условиях, что не позволило создать объект в соответствии с нормами и правилами, действующими в атомной энергетике и в сфере обращения с радиоактивными отходами. Его строительные конструкции не отвечали требованиям нормативно-технических документов по безопасности в части структурной целостности и надежности и имеют неопределенный срок эксплуатации.

Эти недостатки приводят к тому, что со временем уровень безопасности объекта «Укрытие» снижается. Главным источником опасности ОУ являются скопления топливосодержащих материалов (ТСМ), включая имеющиеся неопределенности с вопросом их ядерной безопасности. Потенциальная опасность ТСМ со временем возрастает вследствие спонтанного разрушения поверхности лавообразных ТСМ с образованием высокоактивной пыли. Образование такой пыли представляет собой значительную радиоэкологическую опасность. Существует вероятность обрушения строительных конструкций, которое может привести к значительному выбросу радиоактивной пыли в окружающую среду.

Таким образом, в существующем виде ОУ не может рассматриваться как объект, состояние которого гарантирует приемлемый уровень безопасности персонала и окружающей среды в долгосрочной перспективе.

Поэтому сразу же после завершения строительства объекта «Укрытие» были начаты и продолжаются по настоящее время научно-исследовательские, опытно-конструкторские, проектные и строительно-монтажные работы с целью повышения уровня его безопасности и в конечном итоге преобразования в экологически безопасную систему.

Начиная с 1998 г. исследование состояния объекта «Укрытие» и реализация первоочередных проектов по его преобразованию в экологически безопасную систему выполняются в соответствии с Планом Осуществления Мероприятий на объекте «Укрытие» (ПОМ), созданным при поддержке Комиссии Европейского сообщества и Министерства энергетики США. Эта деятельность осуществляется специалистами Украины и многих зарубежных стран.

На сегодняшний день в рамках реализации ПОМ выполнены стабилизационные мероприятия, запущена модернизированная система пылеподавления, завершается монтаж систем противопожарной защиты, физической защиты, интегрированной автоматизированной системы контроля. В настоящее время осуществляется проектирование первого пускового комплекса (ПК-1) нового безопасного конфайнмента (НБК).

Завершенные в 2008 году стабилизационные мероприятия позволили обеспечить приемлемый уровень безопасности ОУ, исходя из 15-ти летнего срока эксплуатации стабилизированных конструкций и с учетом окончания строительства НБК за этот период. Однако, принимая во внимание темпы проектирования НБК и разворачивания деятельности по подготовке его строительства, возникают определенные сомнения в достаточности резерва времени, созданного в результате выполненных стабилизационных мероприятий. Следует отметить, что в настоящее время разрабатывается проектная документация только для ПК-1 НБК. Работы по проектированию второго пускового комплекса НБК (ПК-2 НБК), предназначенного для демонтажа нестабильных конструкций ОУ, до сих пор не начаты. Это может привести к тому, что при разработке ПК-1 НБК не будут учтены в полном объеме требования деятельности по демонтажу нестабильных конструкций ОУ.

Не менее серьезной проблемой является и то, что в настоящее время не выполняются проектные работы по созданию новых и усилению существующих конструкций второй очереди ЧАЭС, которые должны быть интегрированы в систему ограждающего контура НБК.

Проектирование НБК осуществляется в условиях, когда отсутствует четкая стратегия будущего извлечения ТСМ и обращения с РАО. Единственным требованием к НБК в рамках проектирования ПК-1 является резервирование необходимого технологического пространства для дальнейшего размещения и использования технологий извлечения ТСМ и других РАО. Это создает определенные риски, связанные с тем, что извлечение ТСМ при помощи созданных систем НБК может быть затруднено, или даже невозможно для отдельных скоплений ТСМ. Кроме того, создание технологий и инфраструктуры обращения с ТСМ займет много времени, а вся деятельность, связанная с извлечением ТСМ, должна завершиться до того, как технологические системы НБК морально и физически устареют. Задачи, связанные с технологиями обращения с ТСМ, включая демонстрационный эксперимент, исключены из задач ПОМ. Также отложены на неопределенный срок работы по мониторингу состояния ТСМ, с целью прогнозирования их поведения в связи с возможной деградацией.

Обязательным условием безопасного хранения отработанного ядерного топлива является создание нескольких герметичных барьеров для предотвращения воздействия на окружающую среду. НБК не является герметичным сооружением, поэтому риски воздействия остатков ядерного топлива 4-го энергоблока на окружающую среду будут сохраняться до тех пор, пока они не будут извлечены из ОУ. Поэтому чрезвычайно актуальной является разработка принципиальных технологических решений по извлечению ТСМ с использованием систем НБК и обоснование безопасности в процессе их реализации, которая должна выполняться параллельно с проектированием и сооружением НБК, что позволит максимально возможно учесть потребности будущей деятельности по извлечению ТСМ при создании НБК. Основной стратегической задачей после сооружения НБК должна стать разработка технологий и технических средств по обращению с ТСМ.

Для успешной реализации заключительного этапа "Стратегии преобразования объекта «Укрытие»" необходимо создание в рамках общенациональной программы геологического хранилища для захоронения ТСМ и других долгоживущих РАО. Рекомендуется безотлагательно начать выполнение комплекса поисковых, оценочных, научно-методических, исследовательских и проектных работ с целью выбора площадок, потенциально пригодных для размещения геологического хранилища. Объект «Укрытие» не имеет аналогов в мировой практике, поэтому проблема его преобразования в экологически безопасную систему является уникальной задачей, для решения которой необходимы усилия, как Украины, так и мирового сообщества.

5. Обеспечение социального и экономического развития радиоактивно загрязненных территорий

Главная объективно существующая проблема для сельского населения, проживающего на загрязненных после Чернобыльской аварии территориях, состоит в том, что биологически опасные радионуклиды поступали и поступают в организм с молоком и мясом коров.

Из-за несвоевременного оповещения об аварии запрещение выпаса животных на загрязненных территориях проведено с опозданием. Только в г. Киеве, где благодаря оперативному мониторингу молока, был организован дифференцированный сбор его на разные молочные заводы из условно чистых и загрязненных хозяйств, рекомендация о переработке молока была достаточно своевременно и масштабно реализована. Это позволило уменьшить дозу облучения щитовидной железы населения в Киевской городской агломерации, насчитывающей с пригородами около 4 млн. человек, в 7-10 раз. Через две недели после аварии начата массовая переработка молока на масло с выдержкой в холодильниках до полного распада радионуклидов йода.

Даже через 25 лет после аварии от 75 до 90 % дозы внутреннего облучения человека ^{137}Cs обусловлено поступлением его с молоком и молочными продуктами местного производства. В первые годы после аварии превышение содержания радионуклидов в молоке над нормативом достигало сотен раз и наблюдалось более чем в 1000 населенных пунктов. В результате природных процессов и под влиянием контрмер уровни загрязнения молока значительно снизились. Был установлен жесткий (консервативный) критерий по молоку $100 \text{ Бк} \cdot \text{л}^{-1} \text{ } ^{137}\text{Cs}$. Сочетанное проведение контрмер в растениеводстве, животноводстве и переработка продукции обеспечили возможность получения соответствующей государственным стандартам сельскохозяйственной продукции практически на всех загрязненных после аварии на ЧАЭС территориях Беларуси, России и Украины, где доза внешнего облучения допускает проживание населения.

За период после аварии на ЧАЭС за счет радиоактивного распада уровни радиоактивного загрязнения почвы уменьшились почти в два раза, а за счет процессов фиксации ^{137}Cs в почвенно-поглощающем комплексе почвы его коэффициент перехода из почвы в растения уменьшился по отношению к 1986 г. на торфяной и дерново-подзолистой почве - в 20 раз, на черноземе – в 30-40 раз. Коэффициент перехода ^{90}Sr уменьшился в 6 раз на почвах всех типов. В дальнейшем скорость фиксации ^{137}Cs в почве будет соизмерима со скоростью радиоактивного распада. Для улучшения радиационной обстановки, где это необходимо, следует проводить контрмеры.

Интенсивные контрмеры одновременно с радиоэкологическим эффектом обеспечивают значительный экономический эффект. К примеру, в Белоруссии, где на сельскохозяйственные контрмеры ежегодно выделяется около 20 % от общего объема финансирования программы минимизации последствий аварии, достигнуто не только существенное улучшение радиационной обстановки, но и повышение на 40 % уровня рентабельности хозяйств.

Решение проблемы производства нормативно чистых по ^{90}Sr продуктов питания в Беларуси и ограниченном числе населенных пунктов Иванковского района Киевской области в Украине, возможно путем дифференцированного размещения посевов сельскохозяйственных культур и целевого использования конечной продукции на основе прогноза загрязнения урожая.

Эффективность агрохимических мер, оцениваемая по относительному снижению поступления ^{137}Cs и ^{90}Sr по сравнению с контрольными вариантами, не снижается с течением времени, однако большие объемы контрмер в Беларуси сопровождались более быстрыми темпами улучшения радиационной обстановки.

Пространственное распределение дозы внутреннего облучения определяется в значительно большей мере экологическими факторами, чем плотностью выпадений ^{137}Cs . Доза от внутреннего облучения населения за счет потребления молока коров при равной плотности загрязнения пастбища различается в десятки раз из-за различия коэффициента перехода ^{137}Cs из почвы в сеяные и естественные травы. В настоящее время почти в 100 населенных пунктах, в которых пастбища размещены на торфяно-болотных почвах, государственный норматив на содержание ^{137}Cs в молоке превышает в несколько раз. В этих населенных пунктах необходимо продолжить применение контрмер. Эффективность существующих контрмер достаточна для снижения содержания ^{137}Cs в молоке ниже норматива во всех населенных пунктах. Наиболее приоритетными контрмерами ближайшего времени являются зоотехнические - применение кормовых добавок и сорбентов, откорм животных "чистыми" кормами (уменьшение радиоактивного загрязнения продукции от 2 до 10 раз для каждой из мер), и агротехнические - проведение поверхностного и коренного улучшения лугов (эффективность 3-5 раз), изменение землепользования.

Паспортная доза, рассчитанная по содержанию ^{137}Cs в молоке и картофеле, в несколько раз превышает значения дозы, рассчитанной по данным мониторинга проведенного с использованием спектрометра излучения человека. Это свидетельствует о высоком консерватизме методов оценки доз облучения населения, использованных в первом периоде, способности населения ограничивать потребление «загрязненной» продукции, а также о значительном уменьшении потребления молока и молочных продуктов населением на протяжении последнего десятилетия. Неполющенное питание может причинить здоровью населения значительно более существенный вред, чем облучение в низких дозах. Вопрос заслуживает детального изучения и контроля. Необходимо

разработать более адекватные модели для уменьшения консерватизма оценок доз в отдаленном периоде.

6. Общие выводы и рекомендации

1. Чернобыльская катастрофа показала необходимость совершенствования системы предупреждения аварий и аварийного реагирования, это было подтверждено и тяжелой аварией на Фукусиме-1. Система оценки влияния природных факторов на безопасность АЭС должна быть пересмотрена. Недостатки не были выявлены и не устранены на протяжении всех лет, а накопленный мировой опыт не использован в полной мере во время острой фазы аварии на Фукусиме-1, включая опыт ликвидации Чернобыльской аварии.

2. Международный режим ядерной безопасности должен быть основан на взаимной договоренности государств, которые обязуются соблюдать общие цели безопасности. Глобальный характер ядерной энергетики требует стандартов безопасности, которые разработаны и согласованы совместно. Национальные регулирующие органы по ядерной безопасности, которые проводят проверки соблюдения этих стандартов, должны сообщать о своих решениях и быть подотчетны обществу. Кроме того, должна быть полная международная прозрачность оценок и инспекций безопасности АЭС. Качество эксплуатации и адекватность регуляторного надзора, которые проводятся в каждом государстве должны быть подтверждены иностранными коллегами в рамках миссий, организованных МАГАТЭ.

3. Предварительный анализ развития событий в Японии показывает, что очень важно принять меры для повышения эффективности предупреждения аварий и аварийного реагирования и, в первую очередь, уровня повышения готовности к аварийным ситуациям, в том числе с учетом возможности более масштабных природных катастроф и террористических актов. Аварийные планы должны быть рассчитаны на всевозможные, в том числе и маловероятные, сценарии аварий, должны иметь четко определенные и легко измеряемые уровни вмешательства и процедуры действий. Адаптированные для понимания неспециалистами аварийные планы должны быть доступны населению через интернет и консультационные центры.

4. Должна быть улучшена работа с населением, направленная на разъяснение и изучение природы радиационной опасности и защитных действий в случае аварии. Эта работа должна проводиться непосредственно с населением и через учителей, врачей и другие группы населения, которые смогут распространить эти знания. Должно быть усилено международное сотрудничество по всем аспектам улучшения радиационной защиты населения.

5. Несмотря на то, что за прошедшие четверть века очень многое сделано, чтобы исключить аварии в ядерной энергетике, готовность к любым авариям должна поддерживаться на самом высоком уровне. Страны, имеющие и развивающие атомную энергетику, должны обладать развитой системой радиационного мониторинга, хорошо оснащенной разветвленной службой дозиметрии, достаточным количеством подготовленных медиков, хорошо усвоивших симптомы и последствия радиационных поражений, профилактические мероприятия и умеющих предоставлять квалифицированную медицинскую помощь. Создание и оснащение современным медицинским оборудованием, четкая координация работы специализированных медицинских центров, должны быть приоритетной задачей таких государств на ближайшее будущее.

6. Накопленный опыт аварий на атомных объектах выдвигает на повестку дня вопрос о необходимости ужесточения международных инструментов и принятия

обязательных стандартов, также как механизмов осмотров и оценок для государств и компаний, эксплуатирующих или собирающихся строить и эксплуатировать атомные электростанции. Эти требования должны оценивать и сопоставлять достигнутый и необходимый уровень культуры безопасности в соответствующих государствах и компаниях, которые следует оценивать на основе данных международного аудита.

7. Территории потенциального радиационного воздействия при авариях различного уровня (включая самые тяжелые) на атомных станциях и других объектах ядерной энергетики должны тщательно изучаться с геохимических и радиологических позиций, охватываться паспортизацией и зонированием с точки зрения потенциальных рисков, разработки комплекса предполагаемых первоочередных реабилитационных мероприятий, экономических затрат и рекомендуемых предварительных усилий по обеспечению готовности к таким событиям. Все это должно выполняться не во время и не после аварии, а до нее, начиная с момента проектирования, строительства и тем более эксплуатации АЭС.

8. Для успешной реализации задач снятия с эксплуатации ЧАЭС необходимо:

- решить проблему обращения с поврежденными сборками с ядерным топливом;
- обеспечить безопасный вывод из эксплуатации пруда-охладителя;
- завершить строительство объектов, предназначенных для обращения с радиоактивными отходами, которые будут образовываться в процессе снятия с эксплуатации Чернобыльской АЭС и преобразования объекта "Укрытие" в экологически безопасную систему;
- создать на промышленной площадке ЧАЭС комплекс инженерно-технических систем и сооружений, в том числе интегрированную систему обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, для обеспечения выполнения работ по снятию с эксплуатации Чернобыльской АЭС и преобразования объекта "Укрытие" в экологически безопасную систему.

9. Вывод ЧАЭС из эксплуатации должен быть интегрирован в общую стратегию работ в зоне отчуждения и другие проекты, направленные на обращение с РАО и улучшение экологической обстановки. Остановка ЧАЭС создала значительные социальные проблемы для персонала и жителей г. Славутича. Их решение требует адекватных мер и срочных действий со стороны правительства, частного сектора, участия деловых и финансовых структур и международного содействия.

10. Работы по сооружению нового безопасного конфайнмента и преобразованию объекта "Укрытие" в экологически безопасную систему требуют комплексного научного сопровождения на весь период строительства и эксплуатации. Необходимо продолжить исследования ядерного топлива, находящегося в объекте "Укрытие", физико-химических процессов, обуславливающих изменения свойств ТСМ, миграции радионуклидов с целью выбора оптимальной стратегии обращения с топливосодержащими материалами. Выбор технологий последних и сроки их реализации должны в обязательном порядке согласовываться с планами и возможностями создания национальной инфраструктуры по обращению с высокоактивными отходами, включая их окончательное захоронение.

11. Необходимо согласовать усилия по реализации программ по обращению с радиоактивными отходами и проектов, связанных с превращением объекта "Укрытие" в экологически безопасную систему, а также снятием ЧАЭС с эксплуатации на национальном и международном уровнях.

12. Необходимо уделять должное внимание проблемам финансирования работ и проектов связанных со снятием ЧАЭС с эксплуатации и преобразованием объекта «Укрытие» в экологически безопасную систему, как со стороны правительства Украины, так и других стран.

13. Основными стратегическими задачами по преобразованию ОУ в экологически безопасную систему являются:

- завершение детального проектирования и строительство НБК;
- выполнение демонтажа нестабильных конструкций ОУ;
- проведение мониторинга состояния ТСМ с целью прогноза их поведения;
- разработка технологий и технических средств извлечения и последующего обращения с ТСМ и долгоживущими радиоактивными отходами (включая их контейнеризацию);
- создание в рамках общенациональной программы геологического хранилища для захоронения ТСМ и долгоживущих РАО.

14. Создание Чернобыльской зоны отчуждения было вынужденной и оправданной мерой, связанной с весьма высоким уровнем радиоактивного загрязнения территории. Существование этой зоны было целесообразно на протяжении двадцати пяти истекших лет и будет необходимым в течение многих последующих десятилетий. Территория зоны остается эпицентром основных усилий по минимизации последствий аварии путем снятия ЧАЭС с эксплуатации, строительства соответствующих объектов (НБК, хранилищ различных радиоактивных отходов, отработанного топлива, геологического захоронения РАО, ликвидации пруда-охладителя и др.) обеспечивающих ядерную и радиационную безопасность и существенно усиливающих техногенные барьеры Зоны. Зона отчуждения – эффективный природный барьер, свойства и процессы которого необходимо систематически изучать и при необходимости усиливать. Этот опыт целесообразно учесть международному сообществу в связи с возможными авариями в будущем.

15. Оценка барьерной роли Чернобыльской зоны отчуждения, её надёжности, природных восстановительных процессов и обоснования возможных дополнительных защитных мероприятий, а также их реализация должны быть важной комплексной задачей национальных и международных научных исследований и прикладных программ сейчас и на перспективу.

16. Реабилитация загрязнённых территорий Чернобыльской зоны отчуждения и зоны безусловного (обязательного) отселения должна базироваться на максимальном учёте природных восстановительных процессов с ограниченным, направленным вмешательством человека. Возвращение территорий в сферу хозяйственного использования должно предусматривать создание на территории площадки ЧАЭС и зоны отчуждения специализированных предприятий, которые обеспечили бы занятость высвобождаемого персонала ЧАЭС и конструктивное использование территории, зданий и сооружений в хозяйственной деятельности страны.

17. Основными в нормализации радиоэкологической обстановки в значительной части Зоны являются автореабилитационные процессы. Они должны систематически изучаться, научно обоснованно корректироваться и улучшаться специальными мероприятиями, выполняемыми лесоустроительными и мелиоративными службами при соответствующем научном сопровождении.

18. Наряду с укреплением барьерной роли Зоны по отношению к миграции за ее пределы радиоактивного загрязнения, все большее внимание и усилий следует предпринимать к недопущению негативного воздействия зоны на смежные территории в эпидемиологическом, фитосанитарном, эпизоотическом, гидрохимическом и других отношениях.

19. Отслеживание барьерной функции Зоны отчуждения в отношении радионуклидов и возможного негативного влияния Зоны на смежные территории в эпидемиологическом и других отношениях вызывает необходимость поддержания на необходимом уровне функционирования комплексного радиоэкологического

мониторинга. Существующие элементы мониторинга не являются достаточными по полноте и охвату необходимых элементов наблюдений, в связи с чем необходимо усовершенствовать систему радиоэкологического мониторинга Чернобыльской зоны отчуждения и других загрязненных территорий, усилив её прогностическую функцию, необходимую для принятия эффективных управленческих решений.

20. Выполнение мероприятий, направленных на безопасное содержание территории Зоны, вызывают необходимость постоянного присутствия здесь квалифицированного персонала. Поэтому актуальной остается проблема надежной противорадиационной защиты работающих, требующая соответствующего организационного, социального и нормативно-правового обеспечения.

21. В соответствии с принятой стратегией обращения с радиоактивными отходами необходимо расконсервировать созданный фонд обращения с РАО и приступить к планомерному выполнению задач, поставленных Стратегией и Программой работ. Дальнейшая задержка с полномасштабной инвентаризацией и ликвидацией части пунктов временной локализации РАО, строительством современных объектов по сортировке, подготовке и захоронению РАО, проведением поисково-разведочных работ по выбору места для создания хранилища в стабильных геологических формациях для высокоактивных и долгоживущих отходов может привести в условиях изменяющихся климатических условий и роста природных и чрезвычайных ситуаций к ухудшению барьерной роли Зоны и возрастанию ее опасного влияния на населенные территории, а также к нарушению и задержке выполнения всего комплекса мероприятий по экологической реабилитации территории.

22. Зона отчуждения – уникальный объект исследований, представляющий существенный интерес для международного научного сообщества по многим научным направлениям, но прежде всего по радиобиологии и радиоэкологии. Однако до настоящего времени в ней не созданы условия для проведения полноценных исследований зарубежными учеными. Ученые из разных стран мира периодически приезжают в Зону отчуждения для проведения полевых, натурных наблюдений, постоянно сталкиваясь со многими неудобствами, неприспособленностью местных структур для полноценных исследований и мирясь с вынужденной эпизодичностью этих поездок. Отечественные специалисты почти прекратили активные исследования из-за многолетнего отсутствия национального финансирования научных исследований по большей части Чернобыльской проблематики. В этих условиях весьма целесообразным существенным улучшением ситуации было бы создание Международного научного центра Чернобыльских исследований, который бы финансировался через специальный Международный фонд. В этом Центре могли бы полноценно работать специалисты из разных государств и Украины, участвуя в разработке совместных программ исследований, имеющих фундаментальный и важный прикладной характер. Уже полученные научные результаты свидетельствуют о высокой перспективности такого начинания, как для международного сотрудничества, так и для Украины.

23. По итогам 25-летних усилий в изучении медицинских последствий Чернобыльской аварии существенно расширились наши знания о радиационно-индуцированных эффектах облучения для здоровья, а также о радиационных рисках малых доз облучения. По-прежнему существуют противоречия в оценке многих последствий аварии для здоровья людей, существуют также разногласия в оценке последствий в будущем, все это требует внимательного, хорошо спланированного изучения различных последствий аварии для здоровья.

24. Необходимо расширение исследований отдаленных эффектов острой лучевой болезни с учетом органных доз, а также необходима поддержка наблюдений и оказания

медицинской помощи пострадавших. Это даст уникальную возможность понять биологическую связь между действием ионизирующего излучения и раковыми, а также не-раковыми заболеваниями.

25. Необходимо осуществлять контроль за заболеваемостью лейкемией среди облученных в результате аварии на Чернобыльской АЭС, в первую очередь детей, для ее своевременного выявления и лечения.

26. Приоритетами в области дозиметрии следует считать разработку ретроспективных методик восстановления доз на щитовидную железу от инкорпорированного йода, а также восстановление доз на критические органы. Суровый урок недостатков йодной профилактики в 1986 года, вовремя нереализованных аварийных планов, некомпетентности руководства на всех уровнях властной вертикали, сокрытия информации, по-прежнему нуждается в практическом усвоении и неукоснительном исправлении ситуации.

27. В ближайшие годы следует продолжать обследование по выявлению рака щитовидной железы особо уязвимых подгрупп населения (детей, подростков и взрослых, проживавших в 1986 году в районах, пострадавших от радиоактивных выпадений, особенно детей, подвергшихся воздействию высоких доз от радиоактивного йода), которые подвержены значительно большему риску, чем население в целом.

28. Гематологические исследования, направленные на раннюю диагностику лейкемии, должны охватывать всех ликвидаторов, получивших дозы облучения свыше 100 мГр.

29. Следует проводить дальнейшее исследование возможной связи неопухолевых заболеваний, прежде всего заболеваний системы кровообращения, с облучением для количественного определения возможных рисков.

30. Необходимо расширение исследований биологических маркеров облучения, радиочувствительности и радиоиндуцированных заболеваний, а также использование их для валидации диагнозов и в аналитических исследованиях.

31. Следует улучшить работу в области информирования о рисках, предоставляя общественности и лицам, принимающим решения, точную информацию о медицинских последствиях этой катастрофы. Международная Чернобыльская исследовательская и информационная программа ООН (UN ICRIN) в Беларуси, России и Украине, а также сеть центров по психологической реабилитации ЮНЕСКО показала свою эффективность при работе с населением.

32. Проведенные за последние годы исследования свидетельствуют о необходимости более серьезного отношения к проблеме минимизации облучения малыми дозами. Система радиационной защиты должны стать одной из важнейших задач соответствующих структур государств, международных организаций и всего международного содружества как на локальном уровне, так и на глобальном уровне недопущения аварий, подобных Чернобыльской или Фукусима-1 в Японии.

33. Несмотря на четверть вековую дистанцию, отделяющую нас от момента аварии, по-прежнему актуальной является профилактика здоровья населения, проживающего на загрязненной территории. Оказание медицинской и социальной помощи населению на загрязненных территориях должно быть в большей мере взаимосвязано. Наличие критических зон (десятков сел), где в течение десятилетий местные продукты питания остаются загрязненными радиоактивным цезием, должны быть объектами усиленного дозиметрического контроля, повышенной социальной поддержки и помощи, медицинского анализа и коррекции. Необходимо, в частности, развернуть разъяснительную работу в отношении необходимости повсеместного распространения профилактического питания. Рацион питания должен базироваться на доступных

продуктах, но с широким использованием природных антиканцерогенных, антиоксидантных, антимуtagenных компонентов.

34. Уроки Чернобыля должны конкретно и в полной мере (включая медицинские мероприятия) учитываться при продлении сроков эксплуатации, проектировании и создании новых АЭС. В частности, в этих проектах должны учитываться создание и функционирование системы медицинского обеспечения при крупных авариях, а также системы прогнозной оценки дозовой опасности с учетом возможных уровней радиационного поражения и ландшафтно-геохимических условий миграции радионуклидов в системе «почва – растение – продукты питания» и др.

35. Сельскохозяйственные контрмеры обеспечили уменьшение уровня содержания Cs-137 в молоке и мясе в 4 -12 раз и позволили предотвратить значительную коллективную дозу в каждой из трех пострадавших стран. Серьезным недостатком работы на прошедшем этапе ликвидации последствий аварии на ЧАЭС следует признать несоблюдение приоритетов. Часто работы проводили одновременно по всем направлениям, несмотря на недостаток средств. Главный же урок состоит в том, что Программы предусматривали проведение определенного объема работ в пределах выделенных средств, а не достижение конкретного результата. В последующем периоде нужно обеспечить адресное финансирование и проведение контрмер. Необходимо сделать абсолютным приоритетом принятие мер в населенных пунктах, где продолжается потребление молока и некоторых других продуктов с превышением норматива на содержание Cs-137.

36. С учетом существенного улучшения радиационной обстановки, необходимо пересмотреть систему радиационного контроля качества продукции, сосредоточив ее, в основном, в наиболее критических регионах. Принять меры для сохранения опытных кадров радиологов и работоспособности ветеринарных и агрономических радиологических служб на всей территории зоны радиоактивного загрязнения. Предусмотреть проведение работ по сохранению, централизованному ведению баз данных и всей накопленной информации о радиационной обстановке. Необходимо разработать программу научного сопровождения работ на последующий период и обеспечить ее финансирование. В рамках Государственной программы разумно организовать небольшие целевые программы и строго проконтролировать ход их выполнения.

37. Экономическое развитие – путь к реабилитации радиоактивно загрязненных территорий. Решение проблем комплексной реабилитации загрязненных в результате аварии на ЧАЭС территорий, вне Чернобыльской Зоны отчуждения, на долгосрочный период возможно путем развития агропромышленного производства, первоочередного решения проблемы детского питания, получения конкурентно-способной и гарантировано чистой сельскохозяйственной продукции с содержанием радионуклидов ниже государственных нормативов, экономического развития регионов и улучшения социальных условий жизни для населения. Интенсивные контрмеры одновременно с радиоэкологическим эффектом обеспечивают значительный экономический эффект.

38. Освоение выведенных из землепользования земель должно быть обосновано проведением радиационного мониторинга и агрохимическим обследованием. Необходимо создать программу научного сопровождения работ на последующий период, предусмотрев проведение работ по централизованному сохранению и ведению баз данных. В течение уже многих лет программа научного сопровождения включала только самые насущные вопросы. С 1998 – 2000 гг. сокращение финансирования научного сопровождения программы происходило особенно быстрыми темпами. Целевое финансирование научных программ по проблемам Чернобыля прекращено. Научные коллективы и подразделения, специализировавшиеся на проблемах

Чернобыля, в большинстве уже распались. Это очень трудновосполнимая потеря. Важно также сохранить накопленный опыт и знания по уменьшению последствий аварии. Следует составить и принять перечень неотложных и обязательных для исполнения тем.

39. Успешной работе по радиационному мониторингу сельскохозяйственной сферы, разработке критериев оценки радиационной обстановки, разработке и внедрению контрмер на протяжении всех 25 лет после аварии способствовала атмосфера доверия и сотрудничества ученых Беларуси, России и Украины – вся информация и разработки, знания и опыт сразу становились общим достоянием. Было бы полезным создание международного проекта с участием Беларуси, России, Украины и стран Европейского сообщества по обобщению накопленного опыта, разработке критериев, методологии и технологий реабилитации выведенных из землепользования земель и снятия всех ограничений с загрязненных территорий.

40. Уже полученные новые знания о разнообразных эффектах влияния радиации на человека и биоту, свидетельствуют о крайней важности их дальнейшего углубления и развития для защиты жизни на Земле в целом и для сохранения здоровья нынешнего и грядущего поколений людей, в частности. Поэтому создание и развитие соответствующих международных и национальных программ исследований с учетом уже полученных знаний является не меньшим приоритетом, чем 5-10 или 20 лет назад. Участники конференции считают, что необходимо прекратить практику сворачивания научных Чернобыльских исследований, имеющую место в течение последнего десятилетия в таких государствах как Украина, которая находится в эпицентре Чернобыльского поражения и наиболее нуждается в результатах этих исследований.

41. Сложность, важность и разнообразие проблем, возникших в результате аварии и существующих в течение длительного времени, вызывают необходимость поддержания высокого уровня научных исследований в настоящее время и в перспективе. Должно быть усилено международное сотрудничество и обязательства по улучшению системы аварийной готовности. Целесообразно углубление национальной и международной координации таких исследований.