

### **РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЯПОНИИ**

*Л.Ю. Савинская В.С. Сухорученко, студентки группы 10Г51, Т.С. Куст*  
*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*  
*Томского политехнического университета*  
*652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(384-51) 6-44-32*  
*E-mail: tatjana.kust@yandex.ru*

Радиационная безопасность представляет собой научный комплекс обоснованных мероприятий, которые направлены на обеспечение защиты человека, популяции и объектов окружающей среды от вредного воздействия ионизирующих излучений. Данные мероприятия направлены на создание безопасных условий применения атомной энергии в различных сферах человеческой деятельности.

Задачами Радиационной безопасности являются:

- разработка оценки критериев опасности ионизирующих излучений;
- разработка методик оценки и прогнозирования радиационной обстановки с целью обеспечения нормальных условий труда и жизни населения, а также защиты объектов окружающей среды от воздействия при использовании атомной энергии;

Основные принципы соблюдения радиационной безопасности и защиты в следующем:

- 1) Принцип обоснования заключается в том, что деятельность по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного облучением.

Данный принцип необходимо применять на стадии принятия решения уполномоченными органами при проектировании новых источников излучения и радиационных объектов, выдаче лицензий и утверждении нормативно-технической документации на использование источников излучения, а также при изменении условий их эксплуатации.

- 2) Принцип оптимизации заключается в поддержании на низком и достижимом уровне как индивидуальных так и коллективных доз облучения, с учетом социальных и экономических факторов и норм.
- 3) Принцип нормирования, заключается в том, что установленные и действующие нормы радиационной безопасности индивидуальных пределов доз и другие нормативы Радиационной Безопасности, должны соблюдаться всеми организациями и лицами, от которых зависит уровень облучения людей.

Пути обеспечения радиационной безопасности и защиты от нее заключены в следующем:

- Должное качество проекта при возведении радиационного объекта, выборе района и площадки для его размещения,
  - физическая защита источников излучения;
  - территориальное зонирование вокруг наиболее опасных объектов и внутри них;
  - Надлежащее выполнение условий эксплуатации технологических систем;
  - санитарно-эпидемиологическая оценка изделий, технологий и лицензирование деятельности с источниками излучения;
    - наличие системы радиационного контроля;
    - планирование и проведение мероприятий обеспечивающих радиационную безопасность персонала и населения при нормальной работе объекта, его реконструкции и выводе из эксплуатации;
    - повышение радиационно-гигиенической грамотности персонала и населения.
    - ограничение допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям;
    - знание и соблюдение правил работы с источниками излучения;
    - эффективная защищенность барьеров, экранов. Соблюдение необходимого расстояния от источников излучения, а также ограничение времени работы с источниками излучения;
    - создание условий труда, отвечающих требованиям, нормам и правилам Радиационной безопасности;
    - применение индивидуальных средств защиты;
    - соблюдение установленных контрольных уровней;
    - организация радиационного контроля;
    - организация системы информации о радиационной обстановке;
    - проведение эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае угрозы и возникновения аварии.

- установление квот на облучение от разных источников излучения;

Однако если разбирать ситуацию, сложившуюся в Японии 11.03.2011 года на АЭС Фукусима 1. То причиной катастрофы, согласно выводам расследования, проведенного японской парламентской комиссией стали ошибки персонала, вызванные неготовностью к такой аварии, а также неграмотным вмешательством в процесс ликвидации последствий аварии властей страны. Кроме этого событиями, повлиявшими на данную ситуацию стали сильнейшее землетрясение и цунами.

Изначально землетрясение и удар цунами вывели из строя внешние средства электроснабжения и резервные дизельные генераторы, что явилось причиной неработоспособности всех систем нормального и аварийного охлаждения и привело к расплавлению активной зоны реакторов на энергоблоках 1, 2 и 3 в первые дни развития аварии. За месяц до аварии японское ведомство одобрило эксплуатацию энергоблока № 1 в течение последующих 10 лет.

В декабре 2013 года АЭС была официально закрыта. На территории станции продолжают работы по ликвидации последствий аварии. Японские инженеры-ядерщики оценивают, что приведение объекта в стабильное, безопасное состояние может потребовать до 40 лет.

Финансовый ущерб, включая затраты на ликвидацию последствий, затраты на дезактивацию и компенсации, оценивается в 100 миллиардов долларов. Поскольку работы по устранению последствий займут годы, сумма увеличится.

В момент землетрясения три работающих энергоблока были остановлены действием системы аварийной защиты, которая сработала в штатном режиме. Однако спустя час было прервано электроснабжение (в том числе и от резервных дизельных электростанций), предположительно из-за последовавшего за землетрясением цунами. Электроснабжение необходимо для отвода остаточного тепловыделения реакторов, сразу после потери резервных дизельных электростанций владелец станции, компания ТЕРСО, заявила правительству Японии об аварийной ситуации. С этого момента работа на площадке АЭС была сфокусирована на решении проблемы электроснабжения аварийных систем, для чего на станцию решили доставлять мобильные силовые установки для замещения неработающих дизелей. Без достаточного охлаждения во всех трёх работавших до аварийной остановки энергоблоках начал снижаться уровень теплоносителя и стало повышаться давление, создаваемое образующимся паром. Что привело к взрывам энергоблоков 1,2,3 и утечке радиации. Масштабы утечки не известны. В первые часы со станции эвакуирован весь персонал, кроме 50 инженеров, которые остались вести борьбу с катастрофой. В первую неделю сначала было эвакуировано население из 3-километровой зоны, в последующем из 10-ти и 20-ти и 30 километровой зоны. По состоянию на 15 марта 2011 года были эвакуированы по одним данным 185 000, по другим – 200 тысяч человек. По состоянию на 23 марта эвакуировано более 320 000 человек. По состоянию на март 2014 года более 130,000 человек по-прежнему остаются перемещенными из мест своего проживания. Ещё 137,000 проживают в местах временного размещения.

В середине декабря все 3 реактора приведены в состояние холодной остановки. В последующем планируется извлечение расплавленного топлива из реакторов, начало данной операции планируется спустя 10 лет. Однако не смотря на то, что поступают заверения о стабилизации ситуации в грунтовые воды под станцией поступают новые радиоактивные изотопы, и их концентрация растёт. Продолжаются периодические утечки из резервуаров с радиоактивной водой. Радиоактивные изотопы попадают с дождевой водой в грунт, и потому не могут быть полностью изолированы и обезврежены.

В связи с данной утечкой и загрязнением грунтовых вод, и морской воды для остановки дальнейшего загрязнения компания, которой принадлежит АЭС планирует заморозить грунт и создать систему отвода грунтовых вод в океан. Такая система существовала ранее, но была разрушена землетрясением.

В 2014 году был зафиксирован рост радиоактивности на площадке превышающий норму в 8 раз. От компании ТЕРСО, потребовали принять необходимые меры, но каких то конкретных решений проблемы так и не последовало. Авария всё ещё не локализована, и уровень загрязнения окружающей среды продолжается. Компании, которые, заняты с ликвидацией последствий аварии, столкнулись с проблемой нехватки квалифицированного рабочего персонала. В связи с тем, что специалисты быстро получают допустимую дозу радиации, и им приходится покидать место аварии. По состоянию на первую половину 2015 года, высокий уровень излучения сделал невозможным работу людей в реакторных зданиях. Для данной работы использовали роботов, однако в последующем, столкнулись с проблемой их выхода из строя, в связи с высоким уровнем радиации.

Для устранения последствий катастрофы и обеспечения радиационной безопасности, в поврежденные реакторы закачивают примерно 300 кубометров пресной воды для охлаждения расплавлен-

ного топлива. На территории станции в металлических резервуарах законсервировано 800,000 тонн воды. Каждый день 300–400 тонн радиоактивной воды добавляется в резервуары. На площадке станции практически не осталось места для монтажа новых резервуаров, также существует опасность, что резервуары, могут быть повреждены или разрушены новым землетрясением или другими климатическими бедствиями.

К концу 2014 года в результате работ по дезактивации области отчуждения накопилось 157,000 тон отходов и мусора.

Для очищения утилизированной воды, для ее повторно использования, для охлаждения реакторов, компанией ТЕРСО построила системы дезактивации воды. Однако данные системы пока имеет низкую эффективность. в дальнейшем после повторно использования воды, планируется её повторное очищение и сброс в океан. Но на сегодняшний момент не существует технологии, позволяющей удалить изотопы трития. Однако власти Японии и компания ТЕРСО считают, что сброс воды в океан необходим. Против такого решения выступают кооперативы рыбаков префектуры Фукусима.

Аварийные дизель генераторы перенесены выше уровня земли для защиты в случае новых цунами. К блокам подключены уже 3 независимые внешних линии электропередач.

Также ежедневно производится сейсмическая оценка повреждённых зданий энергоблоков АЭС сейсмостойкость на сегодняшний момент сохранена.

Продолжается закачка вытеснения водорода, и начало подготовительных работ по сооружению укрытия энергоблока 1.

Ведутся работы по укреплению несущих конструкций перед установкой теплообменника. Распыление синтетической смолы в зданиях энергоблоков и на прилегающих к ним территориях, Для осаждения загрязнённой пыли.

Сооружение циркуляционных систем очистки морской воды вблизи водозаборов энергоблоков.

Извлечение расплавленного топлива намечено на 2021 год.

Спустя 4 года после катастрофы оцениваемое время списывания станции остается неизменным – 30-40 лет.

Нарушение мер защиты персонала проводившего ликвидацию последствий аварии, было выявлено японской газетой AsahiShimbun, которая опубликовала данные, по которым компания Build-Up под угрозой увольнения заставляла рабочих закрывать персональные накопительные дозиметры пластинами свинца. В связи, с чем люди получали допустимую норму радиации в 3-4 раза. По данному факту проводится расследование.

Также в результате последствий аварии наблюдается превышение нормы содержания радионуклидов в молоке, сельскохозяйственных продуктах и морепродуктах, произведенных в префектуре Фукусима и близлежащих к ней. В связи с этим было введено ограничение на распространение и употребление некоторых продуктов в нескольких районах. Также обнаружено физиологическое и генетическое отклонение у нескольких представителей вида птиц и рыбы. В связи с этим в некоторых районах была приостановлена ловля рыбы.

Радиоактивный цезий в количествах, превышающих допустимые нормы, был обнаружен в листьях чая, собранных в нескольких префектурах страны, продажа этих чайных листьев была приостановлена.

Но несмотря на все пути защиты от радиационной безопасности радиоактивные выбросы из Фукусимы достигли Петропавловск-Камчатского. Также следы (незначительное количество, но нехарактерное для данной местности) радиоактивных веществ были отмечены по всему земному шару: в Западной Европе (Германия, Исландия, Франция), США (Калифорния, Вашингтон, Орегон, Колорадо, Гавайи, Массачусетс и др. штаты), Южной Кореи (Сеул) Многие страны, в том числе Россия, запретили ввоз в страну продуктов из нескольких префектур Японии: Гумма, Ибараки, Нагано, Тотиги, Фукусима и Тоба.

Последствия катастрофы станут ясны спустя 15 лет после аварии. Однако нужно отметить, что уже на сегодняшний день было зафиксировано увеличение роста онкологических заболеваний у населения, и данный рост по прогнозам врачей и ученых продолжится.

Также в Японии были пересмотрены нормы содержания радионуклидов в продуктах, допустимая норма возросла. Прежде всего, это касается рыбы.

В следствие аварии произошло заражение почвы, тем самым сократилось количество пригодных земель для жизни и разведения животных и растений. Дезактивация проводится силами, как специалистов, так и добровольцев. Данная процедура является очень дорогостоящей, но, однако сделать почву вновь пригодной для использования и полностью очистить её невозможно. Поэтому власти

вынуждены уничтожать снятый верхний слой почвы и вывозить в специальные хранилища и уничтожать. Уничтожение почвы может занять около тридцать лет.

Авария также повлекла и финансовые проблемы в Японии. После аварии на «Фукусима-1» резко изменилась ситуация в урановой отрасли: упали оптовые цены на природный уран, резко снизились котировки акций уранодобывающих компаний. По предварительным оценкам, рост стоимости строительства новых АЭС составит 20–30 %.

И в конце необходимо отметить, что, несмотря на все принятые на сегодня меры по радиационной безопасности в Японии и попытки стабилизировать ситуацию после произошедшей аварии, важную роль здесь играет человеческий фактор. И если же ошибки по вине и некомпетентности человека, ещё сопровождаются природными явлениями, то избежать таких страшных аварий вряд ли можно. Поэтому нужно пересмотреть минимизацию использования атомной энергии для использования в сферах человеческой деятельности. А также в несколько раз увеличить контроль за безопасностью при использовании ядерной и атомной энергии.

Литература.

1. Игорь Ермаченков Морская экспедиция РГО на НИС «Павел Гордиенко» // Русское географическое общество Новости : Официальный сайт. – М., 2011
2. Вениаминов Н. Н., Смирнов А. В., Березин А. В., Тарасов А. Ю.: Масс-спектрометрическое определение следов урана и тория в аэрозолях, отобранных на российской территории после аварии на японской АЭС «Фукусима-1». Российский Химический Журнал, 2012, т. LVI, № 5-6, с. 87, На «Фукусиме» получали уран для ядерного оружия, считают учёные России. Наука и технологии России
3. Радиологические последствия аварии на АЭС «Фукусима» – окончательное заключение экспертов МАГАТЭ.
4. Ресурсы сети интернет.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС В КОНТЕКСТЕ ВОПРОСОВ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ**

*Т.А. Стрековцова, студентка гр. 17ВМ51*

*Научный руководитель: Полещук Л.Г., к. филос. наук, доц.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: strek.tanya@mail.ru*

По мере развития цивилизации меняются угрозы и опасности, но проблема обеспечения безопасности всегда остается актуальной. На наших глазах происходит растущее загрязнение окружающей природной среды, истощаются ресурсные возможности Земли, обостряются проблемы экологического кризиса.

Целью настоящего исследования является определение задач и основных направлений решения экологической проблемы, предлагаемых философией техники.

Методологической опорой исследования служит диалектический, системный и культурологический подходы.

В возникновении экологического кризиса особую, определяющую роль играет технический прогресс. Появление первых орудий труда и первых технологий привело к началу давления на природу. Раньше человек был вынужден приспосабливаться к природной среде, то теперь есть возможность игнорировать ее особенности (ландшафт, разнообразие видов жизни и т.п.). По мнению многих ученых, сегодняшняя цивилизация создала немало губительных для человека противоречий, так как в ее основе лежит потребительское отношение к природе и ее ресурсам.

Техносфера представляет собой бывшую часть естественной среды, преобразованную людьми с помощью прямого или косвенного технического воздействия для удовлетворения своих потребностей. Технологическая цивилизация является основным итогом пути, пройденным человечеством, и опирается на максимальное применение техники во всех сферах человеческой деятельности [1]. В немецкой социологии технологическая цивилизация описана как попытка человека уничтожить природу, заменив ее искусственной природой – техникой [2].

Научно-технический прогресс не только способствовал повышению производительности и улучшению условий труда, росту благосостояния и интеллектуального потенциала общества, но и привел к