

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА ДЛЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ С ВЫБРОСАМИ РАДИОНУКЛИДОВ

Главным приоритетом безопасности жизнедеятельности является попытка повышения уровня безопасности во всех видах деятельности человека. Когда создаются новые устройства, оборудование, технические системы, то необходимо, чтобы в соответствующий проект, насколько возможно, были включены элементы, которые исключают опасность. Но, к сожалению, подобные решения не всегда удается осуществить. Если выявленную опасность невозможно исключить полностью, необходимо снизить вероятность риска к минимуму путем выбора соответствующего алгоритма. Несчастные случаи, аварии, катастрофы, которые сопровождаются смертельными случаями, травмами, сокращением продолжительности жизни, вредом здоровью и окружающей среде являются последствиями проявления опасностей. Всегда возникает проблема оценки этих последствий.

Исследование причин возникновения опасностей, их характеристик, особенностей влияния способствуют разработке эффективных мер защиты, направленных на обеспечение нормальной жизнедеятельности человека [1].

В настоящее время на многих объектах экономики, военных объектах, научных центрах используются радиоактивные вещества. Ряд предприятий использует радиоактивные вещества в технологических процессах или хранит их на своей территории. Все эти предприятия относятся к объектам с ядерными компонентами. Однако радиационно-опасными из них являются далеко не все. Радиационно-опасный объект – это объект, на котором хранят, перерабатывают или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии или разрушении которого может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей.

Наиболее характерными авариями на предприятиях ядерного топливного цикла являются:

- возгорание горючих компонентов и радиоактивных материалов;
- превышение критической массы делящихся веществ;
- появление течей и разрывов в резервуарах-хранилищах;
- характерные аварии с готовыми изделиями.

Атомная электростанция (АЭС) включают: ядерные энергетические реакторы, паровые турбины, системы трубопроводов, конденсаторы, системы вывода генерируемой мощности и тепла.

Аварии с выбросами радиоактивных веществ могут произойти вследствие:

- нарушения технологической дисциплины оперативным персоналом АЭС и недостатков в его профессиональной подготовке;
- низкого уровня внимания и требовательности со стороны министерств и ведомств, организаций и учреждений, ответственных за обеспечение безопасности АЭС на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.



Радиационная авария - это нарушение правил безопасной эксплуатации ядерно-энергетической установки, оборудования или устройства, при котором произошел выход радиоактивных продуктов или ионизирующего излучения за предусмотренные проектом пределы их безопасной эксплуатации, приводящий к облучению населения и загрязнению окружающей среды.

Прогнозирование последствий опасных ситуаций и экстремальных ситуаций должно включать:

- оценку вероятности и анализ причин возникновения опасностей;
- ожидаемую силу воздействия (интенсивность) и механизмы развития опасности (поражение)
  - характеристику и размеры поражения населения
  - агрессивность и глубину влияния факторов опасности (вероятность генетических изменений в биосфере, продолжительность периодов проявления негативных последствий, многоступенчатость такого проявления и т.п.);
  - периодичность возникновения опасных и экстремальных ситуаций и их динамику;
  - определение величины ущерба в случае реализации опасных ситуаций [2].

При выявлении источников чрезвычайных ситуаций наибольшее внимание уделяется потенциально опасным объектам, оценке их технического состояния и угрозы для населения, проживающего вблизи от них, а также объектам, находящимся в зонах возможных неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов.

Проводится оценка вероятности возникновения аварий, техногенных катастроф и величины возможного ущерба от них, которые и характеризуют риск соответствующих чрезвычайных ситуаций. Прогноз вероятности возникновения аварий на объектах экономики и их возможных последствий осуществляются руководителями этих объектов.

Без учета мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций нельзя планировать развитие территорий, принимать решения на строительство промышленных и социальных объектов, разрабатывать программы и планы по предупреждению и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций.

Опыт взаимодействия человека с техническими системами позволяет идентифицировать травмирующие и вредные факторы, а также выработать методы оценки вероятности появления опасных ситуаций. Это накопление статистических данных об аварийности, различные способы преобразования и обработки статических данных, повышающие их информативность. Недостаток метода — ограниченность, невозможность экспериментирования и неприменимость к оценке опасности новых технических средств и технологий.

Может быть рассчитана вероятность несчастного случая или аварии на производстве. При построении дерева причин несчастного случая с проведением анализа предшествующих событий следует выделить случайные предшествующие события, установить связь между ними, проанализировать факторы, носящие постоянный характер. При этом могут быть выявлены потенциально опасные факторы, не проявившие себя. Для сложных систем анализ можно произвести методом дерева отказов, в котором диаграмма показывает события и условия как логические следствия других событий и условий. Ввиду того, что аварийные ситуации являются наиболее частыми и максимально



опасными на ядерных объектах, следует рассмотреть особенности загрязнений местности в случае аварий на объектах с ядерными компонентами на примере АЭС.

Выбросы и истечения радиоактивных веществ из реактора характеризуются следующими основными радиационными поражающими факторами:

- газо-аэрозольная смесь радионуклидов, распространяется в виде облака на сотни километров и испускает мощный поток ионизирующих излучений;

- радиоактивное загрязнение местности имеет длительный характер в результате разброса высокоактивных осколков ядерного топлива на территории АЭС и осадения радиоактивных частиц из газо-аэрозольного облака.

При авариях на АЭС радиоактивное загрязнение имеет следующие особенности:

- радиоактивное загрязнение местности и атмосферы имеет сложную зависимость от исходных параметров (типа и мощности реактора, времени его работы, характера аварии и т.д.) и метеоусловий, вследствие чего прогнозирование его возможных масштабов весьма затруднено и носит ориентировочный характер.

- смесь выбрасываемых из реактора радиоактивных веществ обогащена долгоживущими радионуклидами (плутоний-239, стронций-90, цезий-137 и др.), причем относительный вклад в общую активность  $\beta$ -излучающих изотопов с течением времени будет увеличиваться. В результате большие площади на длительное время окажутся загрязненными биологически опасными радионуклидами, которые в последующем могут быть вовлечены в миграционные процессы на местности [3].

В целях защиты населения в районе размещения ядерной установки или радиационного источника определяются особые территории - санитарно-защитная зона и зона наблюдения, в которых осуществляется контроль за радиационной обстановкой. Необходимость установления зоны наблюдения, ее размеры и границы определяются на основании характеристик безопасности объектов использования атомной энергии.

За время развития атомной энергетики (в период с 1957 года по настоящее время) в мире произошли три крупные аварии на АЭС: в 1957 году в Великобритании (Виндскейл), в 1979 году - в США (Три-Майл-Айленд) и в 1986 году в СССР (Чернобыль). Причем чернобыльской аварии присвоен высший, 7-ой уровень по шкале ядерных событий.

Международное агентство по атомной энергетике (МАГАТЭ) разработало специальную шкалу классификаций тяжести последствий аварий и происшествий на АЭС и предназначена для оценки серьезности происшедшего, быстрого оповещения и выбора, адекватных мер безопасности.

Планирование мероприятий по предупреждению опасных ситуаций требует их ранжирования для установления очередности их поведения. Последовательность работ по ранжированию опасностей включает:

1. Оценку вероятного ущерба от последствий проявления опасности.
2. Оценку вероятности (P) проявления опасности (опасной ситуации): малая ( $P < 0,3$ ), средняя ( $P < 0,5$ ), большая ( $0,9 > P > 0,5$ ), неотвратимая ( $P > 0,9$ ).
3. Оценку затрат, потребных для предупреждения проявления опасности: незначительные, допустимые, недопустимые.



4. Установление степени срочности проведения мероприятий по предупреждению опасности: несрочное, срочное, незамедлительное [4].

Учитывая опасность радиоактивных объектов, необходимо разрабатывать эффективные меры по предотвращению катастроф, повышать профессиональный уровень сотрудников АЭС. В этих мероприятиях должны быть задействованы все уполномоченные органы. Большая ответственность за обеспечение безопасности лежит на правительстве [5].

#### Список использованных источников

1. Щур, А. В. Экологическая безопасность жизнедеятельности человека / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок[текст] // Учебное пособие: Могилев – Рязань, 2017. С.138-157.
2. Ветошкин, А.Г. Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. Часть 1[Электронный ресурс] / А.Г. Ветошкин - 2017. Режим доступа: [https://studref.com/332351/bzhd/prognozirovanie\\_otsenka\\_obstanovki](https://studref.com/332351/bzhd/prognozirovanie_otsenka_obstanovki)
3. Аварии с выбросами радиоактивных веществ в окружающую среду [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fb.ru/article/180421/avarii-s-vyibrosami-radioaktivnyih-veschestv-v-okrujayuschuyu-sredu>
4. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [текст] – М.: Высшая школа, 2007 – 616 с.
5. Щур, А.В. Система государственного управления Республики Беларусь в чрезвычайных ситуациях / А.В. Щур, А.Г. Поляков, И.Н. Фойницкая, А.А. Лукьянский, С.А. Барановский, В.И. Гуменюк[текст] / Безопасность в чрезвычайных ситуациях : сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. 21-22 апреля 2016 года. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – С.259-263.

