

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РАДИАЦИОННОЙ И ТОКСИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЙСК И НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗМОЖНЫХ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЯХ ЯБП В РВСН

М. А. Романов

ВА РВСН имени Петра Великого

В XX веке человечество совершило множество великих открытий. Одним из них является покорение человеком энергии атома. Человечество научилось использовать атомную энергию как в мирных – атомные электростанции (АЭС), так и в военных – ядерное оружие (ЯО) целях. Но покорение атомной энергии не означает её покорность. За более чем полувековую историю использования атомной энергии не раз происходили радиационные аварии как на АЭС, так и с ЯО. И человечество научилось при обращении с атомной энергией ставить во главу угла безопасность её использования [1].

Не смотря на то, что Руководством страны за последние годы был принят ряд законодательных актов [4-7, 9-12], направленных на создание и обеспечение системы безопасности в области ядерной энергетики и ядерного оружия, говорить о создании совершенной целостной системы обеспечения безопасности при использовании атомной энергии преждевременно. Этот вывод можно сделать из-за отсутствия единого методологического подхода к вопросам радиационной безопасности, обусловленного различием решаемых задач государственными организациями, в ведении которых находятся радиоактивные материалы.

Одним из вопросов, нуждающимся в детальной проработке и совершенствовании, является вопрос прогнозирования и оценки последствий радиационной аварии с ЯО или ядерным боеприпасом (ЯБП). Вопросами оценки радиационной обстановки активно занимаются Научно-технический центр

ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ), ФГУ «12 ЦНИИ МО РФ», Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» (Росатом), Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН) и др. В результате проведенных исследований были получены модели распространения радиоактивного загрязнения на местности, модели формирования доз облучения персонала и населения, учитывающие основные влияющие факторы.

В результате разнородных воздействий на ЯО (ЯБП) с ним может произойти авария [2], последствия которой также разнородны, и особенно тяжелые – при радиационной аварии. В частности, в результате радиационной аварии с ЯБП происходит радиоактивное загрязнение компонентами боевого заряда (БЗ) сооружений, транспортных средств, местности и окружающего воздуха. В состав таких компонентов входят различные радиоактивные вещества, такие как тритий, ^{239}Pu , ^{238}U , ^{235}U .

Влиянием обеднённого урана на организм человека до настоящего времени пренебрегали, считая его пренебрежимо малым по сравнению с воздействием ^{239}Pu ввиду значительной разности в их радиоактивности. Именно поэтому вопросы воздействия обеднённого урана на организм человека менее изучены и не рассмотрены на практике.

Необходимо отметить, что при хроническом ингаляционном поступлении в организм человека соединений ^{238}U и ^{235}U химическая токсичность превышает их радио-

токсичность. Однако в нормативной документации нет критериев оценки химической опасности разового поступления аэрозолей урана.

Факт вредного воздействия обедненного урана на организм человека подтверждается и американскими учеными, которые исследовали военнослужащих НАТО миротворческого контингента в Югославии, находившихся в зоне, где боеприпасы с ураном применялись особенно интенсивно.

Учитывая непроработанность вопроса воздействия обеднённого урана на организм человека, а также отсутствие в войсках методик, позволяющих оценить его действие, привело к необходимости разработки научно-методического аппарата, позволяющего оценить радиационную и токсическую опасность при авариях ЯБП в указанных условиях в соответствии с существующими нормативными требованиями.

Тогда, постановку общей задачи исследования можно сформулировать следующим образом: **разработка методики оценки радиационной и токсической опасности войск и населения при возможных авариях ЯБП.**

Следовательно, данная постановка задачи предполагает уточнить методику оценки радиационной опасности и разработать методику оценки токсической опасности (таким образом учесть химическую токсичность ^{238}U и ^{235}U).

Из анализа задачи следует, что она комплексная, а оценка результата действия радиационной и токсической нагрузки должна проводиться исходя из условий формирования облака взрыва (сгорания), условий перемещения источника загрязнения в соответствии с метеорологической обстановкой, условий и механизмов попадания радионуклидов в организм человека.

Уточнение методики радиационной безопасности заключается в определении эффективной дозы в результате взрыва на расстояниях до 10 километров с использованием модели Гаусса, а на больших расстояниях с использованием модели «клина».

Необходимость определения эффективной дозы по разным моделям связана с простотой результатов, получаемых с помощью модели «клина». Подтверждение этого основывается на том факте, что при линейно пропорциональном дозе раковом риске полное число заболеваний раком среди населения с подветренной стороны будет зависеть только от полного количества канцерогена, попавшего в легкие населения, а не от распределения доз среди населения. Точность предсказаний клиновой модели в подобных случаях обычно сравнима с предсказаниями гауссовской модели, поскольку большая часть заболеваний раком обычно будет обусловлена очень малыми дозами на больших расстояниях от места аварии, где гауссовская кривая имеет тот же вид, что и аппроксимация модели клина [8].

Что же касается методики оценки токсической безопасности при авариях ЯБП, то сущность её заключается в следующем. Расчет токсической опасности проводится в два этапа. На первом этапе рассчитывается количество канцерогена поступившего в организм человека от разового поступления, с учетом периода его полувыведения и полураспада. Далее определяется доза облучения и проводится её сравнение с критериальным значением. В случае если расчетное значение дозы ниже критериального, то необходимо перейти ко второму этапу и рассчитать количество канцерогена поступившего в организм человека при нахождении на территории сформировавшегося следа. Затем, также определяется доза облучения и проводится её сравнение с критериальным значением. Расчеты необходимо проводить для определенных периодов (неделя, месяц, год и т.д.) с целью выявления минимально опасного периода нахождения на загрязненной территории. В том случае, если расчетное значение дозы облучения превысит критериальное значение (либо на I этапе, либо на II), то необходимо провести расчет возможных потерь личного состава и населения и подготовить предложения в решение по повышению живучести войск,

эвакуации населения, недопущению усугубления последствий аварии.

Разработанная методика может применяться в войсках и учебном процессе ВВРВСН, Серпуховском ВИ ВВСН, МВЦ ППК МО РФ, а также в методике программного комплекса прогнозирования ущербов от аварий с ЯО (в 4ЦНИИ).

Список литературы

1. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Книга 1 – 4. М.: Издательство АСВ, 1995–1998.

2. Анализ безопасности установок и технологий. Методическое пособие по проблемам регулирования риска. Т.1 Концептуальные и методические вопросы анализа безопасности. / Под общей редакцией КТН С. В. Петрина. Саров: ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2006. –167 с.

3. Петрина Л. С. К вопросу о критериях токсической и радиационной опасности на случай разовых поступлений соединений урана в организм ингаляционным путем. / Ядерная и радиационная безопасность России. / Тематический сборник. Выпуск 4. Часть 4. Москва: ФГУП «ЦНИИАТОМИНФОРМ», 2008. С. 23–32.

4. Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС). Постановление Правительства РФ № 1113 от 05.11.1995 г.

5. Положение о подсистеме реагирования и ликвидации последствий ава-

рий с ядерным оружием в Российской Федерации единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Постановление Правительства РФ № 1103-66 от 17.09.1996 г.

6. Положение о функциональной подсистеме предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера Министерства обороны РФ. Приказ Мо РФ № 200 от 22.05.1996 г.

7. Положение об организации работ по ЛПА при перевозке ядерных материалов и радиоактивных веществ федеральным железнодорожным транспортом (ПЛА-2001). М: Минатом России. 2002.

8. Стив Феттер, Фрэнк фон Хиппель. Опасность рассеивания плутония при авариях с ядерными боеголовками. Наука и всеобщая безопасность. 1990. Том 2, № 1. С. 21–41.

9. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.1996 г.

10. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.1999 г.

11. Федеральный закон «О создании, эксплуатации, ликвидации и обеспечении безопасности ядерного оружия» от 20.05.1999 г. (Проект).

12. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии». Собрание законодательства РФ от 27 ноября 1995г. № 48, ст. 4552.