

## О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДОВ ПРОГНОЗА И ОЦЕНКИ ХИМИКО-РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ И ВЫРАБОТКЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПУТЕЙ ЗАЩИТЫ ВОЙСК И ОБЪЕКТОВ

**А. Б. Хусенов**

Академия Вооруженных Сил Республики Узбекистан. Полковник

**Ф. Т. Норгитов**

Академия Вооруженных Сил Республики Узбекистан. Подполковник

**А. Ш. Зиядуллаев**

Академия Вооруженных Сил Республики Узбекистан. к.х.н., доцент

### АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена изучению международного опыта по развитию и выработке современных методов прогноза и оценки химико-радиационной обстановки как в мирное время, так и в ходе вооруженной борьбы, в целях последующего его внедрения в учебно-воспитательный процесс национальных высших военных образовательных учреждений и повышения знаний офицеров химических войск.

**Ключевые слова:** химическая обстановка, радиационная обстановка, международный опыт, методы, прогноз, оценка, радиационное поражение, химическое заражение.

### ABSTRACT

This article is devoted to the study of international experience in the development and development of modern methods for forecasting and assessing the chemical and radiation situation both in peacetime and during armed struggle, with a view to its subsequent introduction into the educational process of national higher military educational institutions and increasing the knowledge of officers chemical troops.

**Keywords:** chemical environment, radiation environment, international experience, methods, forecast, assessment, radiation damage, chemical contamination.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Анализ исторических фактов и существующих современных угроз (военно-политической обстановки) позволяет отметить, что вопросы обеспечения безопасности при угрозе химического и радиационного заражения как войск, так и населения страны в целом не только не снижаются, а ежесуточно актуализируются все в большей степени.

Кроме того, необходимо отметить, что данные подсистемы безопасности являются неотъемлемой составной частью системы как ведомственной, так и Национальной безопасности государства, а также показателем устойчивого развития и международного престижа нашей Республики.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Для адекватного реагирования на возможные угрозы в данных сферах (рассматривая объекты не только в пределах нашего и сопредельных государств, но с учетом прогноза различных чрезвычайных происшествий и отдаленных стран, в том числе мощность их объектов и лабораторий), на наш взгляд требуется совершенствование существующих (разработка современных) методов прогнозирования и оценки развития химической и радиационной обстановки. При этом предлагаемые нами методы результативны как в ходе возможного вооруженного противостояния, так и в мирное время. Целью этой статьи является исследование международного опыта с последующим внедрением в процесс обучения современных, эффективных методов прогноза и выявления химической и радиационной угрозы.

Так, анализ международного опыта показывает, что в большинстве стран, в том числе и нашей Республике государственные системы предостережения и ликвидации результатов чрезвычайных происшествий в данных сферах непрерывно совершенствуются и значительно развиваются с учетом постоянно добываемых разведывательных данных, а это все влияет на обеспечение стабильности развития всех сфер деятельности государства и соответственно системы вооруженных сил.

В то же время по результатам изучения зарубежного опыта можно констатировать, что требуемая степень безопасности и предупреждения негативных ситуаций в данных сферах основывается на главенствующих принципах: учета приоритета и важности жизни и здоровья войск, а также населения в целом на всех иерархиях государственной власти и военного управления

соответственно; строгого соблюдения требований нормативно-правовых документов в области прав личности и общества, а также гарантированной безопасности и построения юридических путей упорядочения системы взаимодействия власть - общество - личность.

Кроме того, одним из основных критериев предусматривается возможность оперативного оповещения воинских формирований и информирования населения страны о прогнозируемых опасностях, и их готовность к действиям в условиях химического или радиоактивного заражения, а также других негативных ситуациях биолого-социального, экологического, техногенного и природного характера [1, 2].

Принципы системы эффективной безопасности и допустимого риска с учетом дополнительных социально-экономических моментов, должны являться основой нормативно-правовых документов в области безопасности всех направлений жизнедеятельности. Их интеграция на современном инновационном этапе развития общества призывает к применению соответствующих специализированных методов, представляющих сущность гуманистических, экономико-социальных и хозяйственно-производственных явлений, интерпретированных в общий класс систем оценки и обеспечения защиты войск и населения от различных чрезвычайных ситуаций, в том числе химического или радиационного заражения.

Поэтому одной из основных задач системы военного образования является подготовка специалистов, обладающих квалифицированным уровнем знаний по разработке и применению адекватных складывающейся обстановке методов оценки и прогноза ее развития относительно системы защиты войск и населения от химического и радиационного заражения.

Так под методом оценки обстановки угрозы химического заражения принимаем выявление охвата и характеристик загрязнения воздуха, местности критически вредными химическими веществами (КВХВ) и анализ степени их влияния на деятельность войск и военных объектов.

Охват химического заражения определяется: площадью района и направлением ветра; возможной глубиной и охватом распространения заражения на местности с опасными плотностями; радиусом и охватом проникновения основного и второстепенного облаков с КВХВ.

Под глубиной заражения принимаем наибольшую протяженность соответствующей охвату заражения за границами района химического воздействия, а под глубиной проникновения –

наибольшую величину зоны проникновения основного и второстепенного облаков с КВХВ.

При этом, под зоной проникновения предлагается учитывать величину охвата химического заражения воздуха и местности за границами района химического воздействия, появляющуюся в итоге экспансии облака опасных действующих ядовитых веществ (ОЯВ) или КВХВ с учетом тенденций изменения курса ветра и его скорости.

Зона химического заражения, образованная вследствие применения ОЯВ, кроме того, должна предусматривать участок их разлива в воздействующих концентрациях. Под воздействующими концентрациями необходимо понимать определенное содержание в воздухе паров ОЯВ, при которых исключается пребывание военнослужащих без средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Общеизвестно, что под источником химического заражения понимают территорию, на которой в итоге применения ОЯВ зафиксированы массовые поражения людей и другого животного мира. При этом, охват зоны химического заражения должен определяться с учетом глубины проникновения КВХВ с воздействующими концентрациями, ширины и площади [2, 3].

Результаты применения противником ОЯВ должны оцениваться при помощи метода футурологии и анализа донесений о химической разведке. При этом для адекватного прогноза военными специалистами должны приниматься следующие исходные данные: место и время применения противником ОЯВ, объем и их характеристика; метеоусловия, включая курс и скорость ветра, температуру воздуха и надземной поверхности, а также уровень вертикальной устойчивости атмосферы (ВУА); топографические показатели района (наличие роц, лесных массивов и их плотность, характер урбанизации и рельеф).

В то же время правильное определение скорости и курса ветра предоставит возможность адекватно оценить уровень угрозы поражения войск (населения) парами ОЯВ, проникающими по курсу передвижения потока воздушных масс. От стремительности ветра образуются критерии образования воздействующих концентраций и глубины проникновения КВХВ. При этом, необходимо учитывать, что на критерии глубины проникновения ОЯВ и их скопление в воздушном пространстве существенно влияют его вертикальные потоки. Их курс представляется уровнем ВУА.

До настоящего времени различают три уровня ВУА: инверсию, изотермию, конвекцию. Вместе с тем, пришло время уточнить их сущность с учетом современных особенностей изменения климата в нашей Республике, что мы и

попытаемся дальше описать. Так, инверсия представляет собой повышение критериев температуры воздуха с учетом высотного увеличения. Как правило, она зачастую образуется в итоге активного излучения более высоких температур земной поверхностью. Таким образом, она создает преграды для рассеивания воздуха по высотным показателям, что соответственно приводит к сохранению высокого уровня воздействующих концентраций ОЯВ. Изотермия отличается равновесием воздушного пространства. Данная ВУА наглядна для весеннего и осеннего периодов года и в то же время, она позволяет иметь место долгосрочному застою паров ОЯВ на открытой местности и населенных пунктах. Конвекция – это вертикальное перемещение воздушного пространства по высотам с существенными перепадами. Так, более теплый воздух перемещается вверх, а более холодный и более плотный – вниз. Конвекция вызывает сильную диффузию зараженного воздуха, поэтому и концентрация недостаточно высокая. Оценка химической обстановки при наличие ОЯВ в воздушном пространстве быстро снижается. Конвекция на территории нашего государства бывает как правило при отсутствии снежного покрова.

ВУА охарактеризуем при помощи термодинамического критерия. В целях определения данного критерия требуется учесть температуру воздушного пространства на высотах от 50 до 200 см от земной поверхности и скоротечность ветра на высоте около 100 см. На основе разности температуры определяется вектор, который в последствие делят на квадрат скоротечности ветра, и тем самым определяем термодинамический критерий. В то же время необходимо учесть знак температурного вектора. Здесь необходимо заметить, что при скоротечности ветра более 4 м/с, имеет место активный перенос приземного воздушного слоя, а в условиях безветренности ВУА необходимо определять только по температурному вектору, т. е. если его показатель больше нуля ВУА равен конвекции; при показателе меньше нуля – инверсии; в случае равенства соответственно изотермии.

Прогнозирование возможного охвата района химического заражения необходимо рассчитывать при помощи соответствующих математических методов. Данные методы нами будут опубликованы в следующем номере журнала. При этом, равнозначное количество КВХВ в основном облаке необходимо определять с учетом коэффициентов, принимаемых от: условий применения противником ОЯВ и его количества; уровня ВУА, а также влияния температур воздушного пространства [1,4].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ



С учетом вышеизложенного предоставляется возможность уточнить деятельность должностных лиц военного управления по оценке обстановки химического заражения (ОХЗ) при химическом воздействии противником.

Так, оценка ОХЗ в ходе вооруженного противоборства с применением химического оружия должна считаться жизненно важным и необходимым элементом деятельности всех должностных лиц и особенно специалистов, т. е. начальников химических служб на всех иерархиях военного управления. Как уже отмечалось выше, этот элемент должен выполняться методом прогнозирования и на основе анализа данных химической разведки.

Первичный этап этой деятельности должен включать определение химической обстановки (ХО) методом прогноза ее состояния и развития. Его сущность заключается в анализе данных о химическом воздействии противником, метеоусловий и топографических показателей района. При этом необходимо отметить, что на основе оценки и анализа ХО разрабатываются выводы, включающие: прогноз влияния ХО на жизнедеятельность войск и функционирование военных объектов; прорабатываются наиболее оптимальные действия личного состава и деятельность объектов различного назначения в этих условиях; планируются необходимые пути по защите личного состава и объектов от поражающих факторов ОЯВ, а также мероприятия по ликвидации последствий химического воздействия.

Вторичный этап деятельности включает определение и оценку реально складывающейся ХО. Содержание данного этапа включает оценку данных разведки ХО, анализ донесений о результатах воздействия и показатели контроля ХО. Оперативное определение и качественная оценка реально складывающейся ХО предоставят возможность специалистам радиационной, химической и бактериологической (биологической) разведки конкретизировать принятые с учетом данных прогноза решения на особенности последующего выполнения задач воинскими формированиями в районах химического воздействия, выявить способы их преодоления или продвижения в соответствующих порядках (колоннах), а также детализировать деятельность по устранению результатов химического воздействия.

При этом специалистами химических служб воинских формирований строго должны учитываться следующие составные части прогноза и оценки химической обстановки: техника и пути воздействия противником при помощи ОЯВ; возможные или реально примененные типы ОЯВ; районы местности, объекты войск и время воздействия на них ОЯВ; топография и метеорология района воздействия;

вероятное положение и особенности характера действий войск, как при угрозе, так и в случае воздействия на них противником ОЯВ, уровень защиты от них.

Методика оценки ХО должна основываться на анализе и интерпретации информации о местности химического воздействия (охват воздействия, виды ОЯВ, особенности средств доставки, черты и время применения), включая отображение зон распространения химического заражения на графические боевые документы (принятые решения). Отображение обстановки на графические боевые документы производится с учетом информации от вышестоящего штаба или соседних воинских формирований о химическом воздействии противником, радиационной, химической и бактериологической разведки, топографических условий и метеорологических особенностей района. В дальнейшем должны организовываться и проводится меры по противодействию и защите своих войск.

Необходимо помнить, что при химическом воздействии, часть ОЯВ в виде пара и аэрозолей интегрируется с воздушным пространством и соответственно происходит заражение воздуха. Охват воздушного пространства, в котором распространен пар или аэрозоли ОЯВ – есть облако зараженного воздушного пространства. Необходимо определить вероятное время подлета такого облака до войск и объектов, а также их преодоления, с учетом протяженности от места химического воздействия (в километрах), курса и темпов ветра. При этом поражающее действие основным облаком современных ОЯВ составляет около тридцати минут, а в отдельных случаях, описанных выше и более.

В современном мире продолжает оставаться актуальной тема возможного радиационного заражения людей, местности и объектов. Поэтому далее нами предлагаются выработанные методы прогнозирования и оценки обстановки радиационной безопасности, а также ее воздействия в случае возникшего чрезвычайного происшествия или применения противником оружия содержащего в себе элементы радиационного воздействия.

Общеизвестно, что в случаях применения противником оружия массового уничтожения или при авариях на предприятиях атомной промышленности радиоактивному поражению (РП) подвергнется воздух, местность и расположенные на ней живые существа, сооружения, техника, имущество и другое [2, 4].

Обстановка, создавшаяся в результате РП местности, называется радиационной, включая характерные черты, как масштаб и особенности РП, которая в итоге оказывает

существенное влияние на деятельность войск и военных объектов, а также жизнедеятельность и будущее населения страны в целом.

Угроза воздействия на войска и военные объекты требует быстрого выявления и оценки радиационной обстановки (РО) и учета ее влияния на выполнение задач. В чем и заключается востребованность данной тематики.

Так же как и ХО, РО может быть определена и оценена методом прогноза. Прогноз выполняется и в первом и во втором случаях на основе определенных закономерностей, т. е. масштабов и характера РП района, от мощности и типа оружия (аварии), вида радиоактивных средств и путей его доставки, а так же от метео особенностей. Доказано, что процесс построения зон РП продолжается определенное количество часов и, это предоставляет возможность применять результаты прогноза для планирования задач по защите войск и объектов, а также вероятной оценки последствий поражения. Первичные данные для выполнения прогноза, как правило, предоставляются от вышестоящих штабов, а в последующем от органов разведки всех уровней военного управления.

Определение ситуационной РО содержит в себе: анализ и интерпретацию данных о РП (уровень радиации, тип радионуклида, временные параметры обнаружения); отражение полученных данных на боевых графических документах. Кроме того, в ходе этой работы должны определяться степень и масштабы РП района и приземного слоя атмосферы.

Чрезвычайная РО требует ситуационных мер защиты, предупреждающих или минимизирующих потери от радиации среди личного состава.

По результатам оценки РО должны приниматься решения по оптимальным вариантам действий воинских формирований и деятельности военных объектов в таких условиях. При этом, еще раз напоминаем, что основное внимание обращается на исключение потерь от радиации.

При доведении до войск угрозы РП состоятельно учитывать возможные отклонения следа от его положения, нанесенного на графические документы. Исходными данными для прогноза РО принимаются координаты ситуационной точки, мощность, временные параметры и метеоданные.

Применяя футурологические данные вышестоящего штаба, управление воинскими формированиями организует проведение мероприятий по защите личного состава от радиационного воздействия (РВ) в ходе выполнения задач. К ним можно отнести: доведение угрозы РП; профилактический прием йодсодержащих препаратов; подготовка и перевод на режим деятельности в условиях РП;



подготовка к применению СИЗ; выполнение задач по защите продовольственных источников и источников воды и т.п.

В связи с тем, что прогноз РП содержит неточности, то его без сомнения уточняют радиационной разведкой (РР).

Определение РО по информации РР содержит в себе анализ и интерпретацию данных об уровнях радиации, а также нанесение зон поражения на графические документы. При этом необходимо принять во внимание опасное влияние на личный состав и объекты ионизирующих излучений, т. е. фотонные и квантовые излучения.

В целях принятия оптимальных мер защиты от воздействия ионизирующих излучений, требуется своевременное обнаружение и их количественная оценка. Воздействуя на субъекты и объекты, такие излучения создают в них соответствующие химико-физические изменения, которые необходимо регистрировать [1, 5].

Так к основным методам обнаружения ионизирующих излучений можно отнести:

ионизационный, основанный на эффекте ионизации газовой среды, путем влияния на нее ионизирующих излучений, и как итог – корректировка ее электропроводности;

сцинтилляционный, построенный на том, что в определенных веществах под воздействием ионизирующих излучений формируются световые вспышки, засекаемые путем наблюдения или с помощью фотоувеличителей;

химический, в котором ионизирующие излучения выявляются с помощью специфических реакций, в том числе изменения кислотности и проводимости, возникающих при облучении жидкостных химических систем;

фотографический. Данный метод основан на том, что в результате реакции ионизирующих излучений на фотопленку, в фотослое имеет место дифференциация зерен серебра вдоль траектории частиц (квантов). Место выделения – есть черная точка, а их совокупность – черное пятно;

метод проводимости кристаллов, когда под влиянием ионизирующих излучений появляется ток в кристаллах, выработанных из диэлектрических элементов, и в результате меняется электропроводимость кристаллов из полупроводников;

тепловой или калориметрический, включающий применение непосредственного или косвенного теплового эффекта, появляющегося при контакте ионизирующих излучений с веществом [5].

Таким образом, интерпретируя вышеизложенное, можно сделать выводы, что:

знание методов прогноза и оценки ХО и РО, а также навыков их ситуационного применения – требуемые профессиональные качества специалистов химических служб и соответствующих отделов воинских формирований;

в целях предупреждения и минимизации негативных последствий необходимо уметь точно оценивать складывающуюся ситуацию, прогнозировать ее будущее развитие, определить зону воздействия и темп продвижения облака с ОЯВ;

## **ВЫВОДЫ**

Таким образом, интерпретируя вышеизложенное, можно сделать выводы, что:

знание методов прогноза и оценки ХО и РО, а также навыков их ситуационного применения – требуемые профессиональные качества специалистов химических служб и соответствующих отделов воинских формирований;

в целях предупреждения и минимизации негативных последствий необходимо уметь точно оценивать складывающуюся ситуацию, прогнозировать ее будущее развитие, определить зону воздействия и темп продвижения облака с ОЯВ;

главной целью дозиметрии считается определение уровня опасного воздействия ионизирующих излучений для войск и объектов, осуществляемой с задачей гарантированности оптимальных способов выполнения задач в условиях ситуационного развития РО;

Очень важно непрерывно осуществлять мониторинг международного опыта в этих направлениях, с целью внедрения актуального зарубежного опыта в систему обучения национальных Вооруженных Сил.

## **REFERENCES**

1. Дорожко С.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность / С.В. Дорожко. – Минск: УП «Технопринт», 2021. – С. 21-47.
2. Радоуцкий В.Ю. Анализ международного опыта по радиационной, химической и биологической защите /

В.Ю. Радоуцкий, В.Н. Шульженко, Ю.К. Рубанов и др. – СПб: Изд-во ГТУ, 2018. – 185 с.

3. Перетрухин, В.В. Радиационная и химическая безопасность / В.В. Перетрухин, А.К. Гармаза. – Минск: БГТУ, 2019. – 117 с.

4. Методика прогнозирования масштабов заражения при авариях (разрушениях) на химически и радиационно опасных объектах и транспорте. – Л.: Гидрометеиздат, 2017. – 62 с.

5. Чернушевич Г.А. Защита войск и военных объектов / Г.А. Чернушевич, В.В. Перетрухин. – М.: ВАГШ, 2017. – С. 26-187.