

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ СТРУКТУРЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКИ-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

¹Безносик Е. А., ²Тихонов М. М., ³Колеснева И. П., ⁴Акулич С. В.

¹*Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь,
Минск, Беларусь, ftkdor@tut.by,*

²*Университет гражданской защиты Министерства чрезвычайных ситуаций
Республики Беларусь,*

Минск, Беларусь, timax1978@gmail.com,

³*Военная академия Республики Беларусь,
Минск, Беларусь, inn2119@rambler.ru,*

⁴*Военная академия Республики Беларусь,
Минск, Беларусь, serge_asv@mail.ru*

Аннотация. Авторами рассмотрены возможности по применению современных информационных технологий при оценке эффективности структуры инженерно-технических мероприятий гражданской обороны химически-опасных объектов при нанесении по ним ударов обычными средствами поражения в период военного конфликта.

Ключевые слова: химически-опасные объекты, информационные технологии, автоматизация, базы данных, опасность, чрезвычайные ситуации.

Abstract. The authors consider possibilities on application of modern information technology at an estimation of efficiency of the organisation of technical actions of civil defence of chemically-dangerous objects at drawing on them of blows by usual means of defeat in the military conflict.

Key words: chemically hazardous objects, information technology, automation, databases, danger, emergency situations.

Принятие управленческих решений является одним из важнейших факторов, влияющих на исход и эффективность любого комплекса мероприятий. В современных условиях, когда от руководителей требуется не только проявлять интеллектуальность и творческий подход в решении стоящих перед ним задач, но и учитывать динамически меняющуюся обстановку, накладывающую множество различных ограничений и дополнений, естественным является применение информационных технологий на этапе планирования мероприятий во всех сферах деятельности. Применение информационных технологий позволяет решать неструктурированные и слабоструктурированные задачи (в том числе и многокритериальные), обрабатывать большие объемы данных из различных источников, а также моделировать и оценивать эффективность возможных решений на

этапе планирования комплекса мероприятий (выделение материальных и людских ресурсов, временные параметры).

На территории Республики Беларусь действует 126 химически опасных объектов (ХОО), использующих в технологическом процессе химически опасные вещества (аммиак, хлор), при аварийном выбросе (разливе) которых может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях: в Брестской области – 17, Витебской области – 23, Гомельской области – 19, Гродненской области – 13, Минской области – 22, Могилевской области – 18 и в г. Минске – 14 (рис. 1) [1].

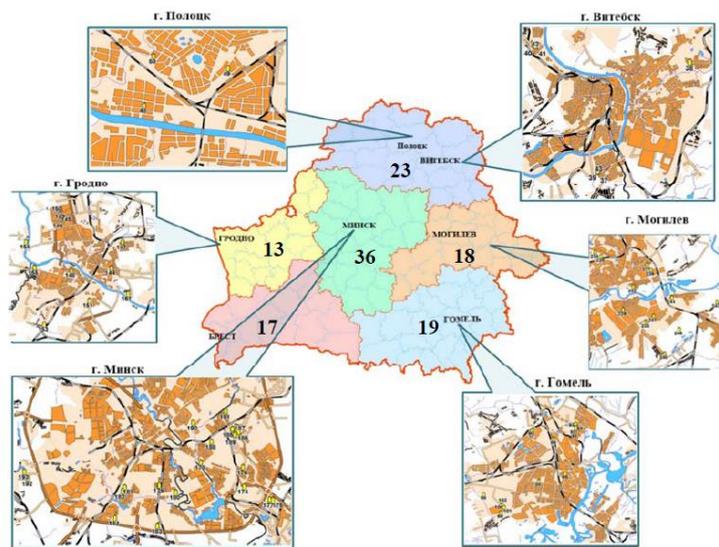


Рисунок 1 – Химически-опасные объекты на территории Республики Беларусь

На этапе планирования и строительства ХОО необходимо спроектировать и выполнить ряд инженерно-технических мероприятий, реализация которых позволит в дальнейшем обеспечить их надежное и стабильное функционирование. В качестве основных инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО) выделяют следующие [2]:

- Оборудование автоматизированной системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, в том числе пожаров;
- оборудование системы оповещения;
- оборудование охранной и тревожной сигнализации;
- оборудование техническими средствами контроля и управления доступом;
- оборудование системы мониторинга технического состояния несущих конструкций;
- оборудование системы инженерно-технического обеспечения;
- оборудование охранной телевизионной системы;
- оборудование активных средств пожарной, химической, радиационной защиты;
- рассредоточение и дублирование организационных и производственных структур организаций;
- резервирование элементов систем жизнеобеспечения и инженерной инфраструктуры, подземная прокладка линейных сооружений;

- строительство объектов гражданской обороны;
- устройство физических барьеров для ограничения доступа в организацию, в т. ч. ограждение по периметру объекта;
- строительство зданий и сооружений с повышенными прочностными характеристиками конструкций;
- устройство физических барьеров для ограничения распространения опасных веществ и материалов при разрушении технологического оборудования;
- решения по беспрепятственному проезду аварийно-спасательной техники, забору воды из водоисточников, эвакуации людей из прогнозируемых очагов поражения;
- ограничение строительства в границах проектной застройки организаций, имеющих средний, высокий и наивысший уровни значимости по гражданской обороне, а также в иных зонах опасности;
- подземное размещение хранилищ опасных веществ и материалов.

В случае нанесения ударов обычными средствами поражения (ОСП) по этим ХОО формирования гражданской обороны должны провести мероприятия по ликвидации возникшей чрезвычайной ситуации и спасению населения.

Перечень и количество гражданских формирований должны определяться исходя из обстановки, которая может сложиться на территории области, района или организации в ходе военного конфликта или вследствие него. Для ХОО характерны следующие гражданские формирования гражданской обороны: санитарные дружины, пожарные дружины, звено по обслуживанию защитных сооружений гражданской обороны, звено химической разведки, звено специальной обработки, звено пункта выдачи средств индивидуальной защиты. Кроме того, для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций могут привлекаться службы гражданской обороны, что позволит обеспечить непрерывность работ.

На современном этапе совершенствования нормативно-правовых актов в сфере комплексной защиты в организациях, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени, оценка эффективности реализации ИТМ ГО в случае военного конфликта осуществляется исключительно экспертным способом, т. е. лицом, принимающим и утверждающим проектную документацию на строительство объектов, в том числе ХОО. Поэтому актуальной является задача разработки структуры инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, с учетом возможного времени на ее реализацию и возможного применения сил и средств, и определения приоритетов реализации ИТМ ГО с учетом особенностей функционирования ХОО.

В качестве возможного средства для оценки эффективности плана ликвидации чрезвычайных ситуаций на ХОО, который можно представить в виде сетевого графика и оптимизировать его методом критического пути, можно использовать Microsoft Project. Это приложение имеет много возможностей и развитый набор инструментов для выполнения различных действий по оценке эффективности планирования и оптимизации комплекса мероприятий.

Программа Microsoft Project представляет собой специализированную систему управления базами данных, в которой комплекс мероприятий представлен

в виде базы данных. Пользовательскими данными являются мероприятия ликвидации чрезвычайных ситуаций на ХОО после нанесения удара ОСП, длительности мероприятий, названия сил и средств, задействованных при ликвидации, календари, назначения, затраты, критические сроки и т. п. Каждая единица хранимой информации связана с другими и во многом влияет на остальные данные. В основе базы данных лежит средство планирования, которое обрабатывает разрозненные данные, вводимые пользователем, и отображает результаты проведенных расчетов. Microsoft Project рассчитывает сроки начала и завершения выполнения задачи, доступность ресурсов, общие затраты на реализацию мероприятий ликвидации чрезвычайной ситуации.

Для определения приоритетов реализации ИТМ ГО предлагается использовать метод анализа иерархий, так как он позволяет учесть множество качественных, количественных, в том числе противоречивых факторов, стоящих перед лицом, принимающим решения.

В качестве программных приложений, реализующих метод анализа иерархий могут быть использованы следующие: MPRIORITY, АНР, Analyzer, easyАНР, 123ahp, АНР-OS, АНР Software, SuperDecisions, система поддержки принятия решений «Выбор», Expert Choice Comparison, Logical Decisions, Criterium DecisionPlus. В результате анализа, проведенного в [3], для проведения исследований в рамках разработки структуры и определения приоритетов ИТМ ГО при функционировании ХОО предлагается использовать SuperDecisions.

Также стоит отметить один немаловажный аспект, что данная актуальная задача может быть решена отечественной многофункциональной системой моделирования военных действий (СМВД), разработанной на основании Концепции создания системы моделирования военных действий, утвержденной приказом Министра обороны Республики Беларусь от 19.08.2009 г. № 664. СМВД может быть дополнена моделью распространения аварийно химически опасных веществ (АХОВ), построенной на основе методики прогнозирования и оценки обстановки в условиях воздействия ОСП по ХОО [4]. Использование СМВД позволяет наглядно увидеть распространение АХОВ на цифровой карте местности. Предполагается, что функционирование модели будет основано на процессном способе имитации [5], заключающемся в просмотре активностей и регистрации событий, происходящих в модели.

Под активностью модели АХОВ понимаются действия, связанные с имитацией распространения АХОВ и формирование зон распространения. Активность модели АХОВ будет приводить к наступлению события в модели распространения – попадание территории и объектов, расположенных на ней, в зоны распространения различных уровней. Для имитации процессов во времени в модели осуществляется формирование модельного времени по «принципу Δt » [6; 7], то есть изменение значений модельного времени осуществляется с постоянным шагом. Перед запуском процесса моделирования вводятся данные о ХОО, АХОВ. Ввод исходных данных осуществляется с использованием информации, хранящейся в БД СМВД.

При проведении имитационного эксперимента осуществляется несколько прогонов модели. Прогон предусматривает реализацию моделей распространения АХОВ и формирование зон распространения. Прогон завершается по достижении модельным временем значения установленного интервала прогнозирования.

Таким образом, применение современных информационных технологий позволит обеспечить поддержку принятия решений в ходе реализации ИТМ ГО и ликвидации ЧС при функционировании ХОО.

Список использованных источников:

1. Безносик, Е. А. Мероприятия комплексной защиты работников организации и населения, попадающих в зону возможного химического заражения / Е. А. Безносик, С. М. Пастухов, М. М. Тихонов // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 2. – С. 213–219.
2. Булва, А. Д. Комплексная защита организаций, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени / А. Д. Булва, Е. А. Безносик, А. В. Лебедин // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 1. – С. 59–73.
3. Латыпова, В. А. Сравнительный анализ и выбор программных средств, реализующих метод анализа иерархий / В. А. Латыпова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. Научный журнал. – 2018. – Т. 6, № 4. – С. 322–347.
4. Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте: РД 52.04.253-90 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru>. – Дата доступа: 05.10.2023.
5. Математические и компьютерные основы статистического моделирования и анализа данных : учеб. пособие / Ю. С. Харин [и др.] – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2008. – 455 с.
6. Дигрис, А. В. Дискретно-событийное моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций / А. В. Дигрис. – Минск : БГУ, 2011. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by>, ограниченный. – Дата доступа: 05.10.2023.
7. Шевченко, А. А. Управление временем при проектировании имитационных моделей / А. А. Шевченко // Прикладная информатика. – 2006. – № 3. – С. 113–119.