

возобновляемых ресурсов. Метод решения задач основан на сведении их к потоковой задаче в сети специального вида и задаче линейного программирования.

Литература:

1. *Танаев В.С., Гордон В.С., Шафранский Я.М.* Теория расписаний. Одностадийные системы. – М.: Наука, 1984. – 384 с.
2. *Brucker P.* Scheduling Algorithms. – Heidelberg: Springer, 2007. – 371 p.
3. *Лазарев А.А.* Теория расписаний. Оценка абсолютной погрешности и схема приближенного решения задач теории расписаний. – М.: МФТИ, 2008. – 222 с.
4. *Филипс Д., Гарсиа-Диас А.* Методы анализа сетей. – М.: Мир, 1984. – 496 с.
5. *Кононов Д.А., Фуругян М.Г.* Эффективное управление региональными проектами: распределение ресурсов и директивное планирование / Материалы двенадцатой международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем». MLSD'2019 (1–3 октября 2019 г., Москва, Россия). – М.: ИПУ РАН, 2019. – С. 811-813.

---

**Говор М.В., Туманов А.Ю.**

**Алгоритм действий при проведении операций по ликвидации чрезвычайной ситуации на ПАО «Химпром»**

**Аннотация:** В данной работе рассмотрены алгоритмы действий при проведении операций по ликвидации чрезвычайной ситуации на ПАО «Химпром» наиболее вероятных. А также предложен алгоритм действий структур, участвующих в локализации и (или) ликвидации последствий аварии на химически опасном объекте.

**Ключевые слова:** ликвидация, локализация, алгоритм, чрезвычайная ситуация, мероприятия, химическая авария

ПАО «Химпром» – это крупнейшее предприятие по производству продукции химии, которое находится по адресу: Чувашская республика, г. Новочебоксарск, ул., Промышленная 101.

В настоящее время в Российской Федерации функционирует более тысячи предприятий, работающих с химическими веществами [1].

Цель работы: проанализировать процесс ликвидации последствий при техногенной аварии на химически опасном объекте и разработать алгоритм (последовательность) действий при проведении операций по ликвидации чрезвычайных ситуаций. Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ требования к взаимодействию органов при ликвидации и (или) локализации аварии.

2. Разработать алгоритм (последовательность) действий при проведении операций по ликвидации чрезвычайной ситуации.

Методы исследования: анализ общей литературы по исследованной теме, обобщение и систематизация общих данных по исследованию, метод дедукции, метод абстрагирования, метод описания.

Актуальность данной работы обусловлена непосредственной значимостью взаимодействия между собой всех структур. Их взаимодействие – важный этап при локализации и ликвидации аварии. Координированные действия при планировании, организации и проведении совместных мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации, непосредственно влияют на ее дальнейший исход.

Из-за реализации различных событий на опасном химическом объекте, следует рассмотреть все возможные виды аварии на данном объекте и разработать для каждой аварии алгоритм действий при проведении операций по ликвидации.

Для предупреждения, локализации и (или) ликвидации аварий ПАО «Химпром» очень важным пунктом является взаимодействие, которое включает:

1. Координированное участие структурных подразделений организации и аварийно-спасательных служб в ликвидации аварии на объекте.

2. Обмен информацией об аварии, относящейся к компетенции сторон.

3. Определение сил и средств, необходимых для ликвидации аварии.

4. Согласование действий при выполнении задач по ликвидации аварии.

6. Участие аварийно-спасательных служб при проведении совместных тренировок для обучения и приобретения практических навыков выполнения работ по ликвидации аварий.

7. Совместное участие в проведении служебных расследований по установлению причин аварий [2–4].

Целями организации взаимодействия являются: В наиболее короткие сроки и с наименьшим количеством потраченных ресурсов ликвидировать и (или) локализовать аварию на химически опасном объекте, для минимизации ущерба от данной аварии [5].

Для достижения данной цели разработан алгоритм действий при проведении операций по ликвидации чрезвычайной ситуации на ПАО «Химпром».

Рассмотрим четыре наиболее вероятных аварии на данном типе объекта, а именно: выброс хлора, пожар взрыв, угроза террористического акта, действие внешних факторов.

1. При выбросе хлора.

Оператор склада с хлором: сообщает главному диспетчеру контрольно-диспетчерской службы, действует в соответствии с планом ликвидации аварий, также действует согласно инструкциям.

Начальник смены техобеспечения: сообщает об аварии главному инженеру, вызывает аварийно-спасательную службу, по прибытии аварийно-спасательной службы докладывает руководителям аварийно-спасательной службы о характере аварии, до прибытия главного инженера выполняет обязанности руководителя аварийно-спасательной службы по ликвидации аварии, действует в соответствии с планом ликвидации аварии.

Диспетчер контрольно-диспетчерской службы: производит оповещение согласно схеме оповещения.

Ответственный руководитель по ликвидации аварии: прибывает на место аварии, действует в соответствии с планом ликвидации аварий.

Медицинский пункт: оценивают состояние пострадавших и оказывают первую медицинскую помощь, организуют вызов скорой медицинской помощи и доставку пострадавших в медицинское учреждение.

Служба охраны: ограждает знаками, запрещающими вход и въезд в опасную зону, выставляет дежурные посты, обеспечивает

допуск на территорию предприятия и сопровождение транспортных средств экстренной службы.

Аварийно-спасательная служба: высылает аварийную бригаду к месту аварии, по прибытии на место организуют разведывательные, спасательные работы в зоне аварии, учувствуют в установлении причин аварии.

Скорая медицинская помощь: пребывает к месту аварии, оказывает первую медицинскую помощь, обеспечивает доставку пострадавших в медицинское учреждение;

## 2. Пожар, взрыв.

Оператор склада с хлором: сообщает главному диспетчеру контрольно-диспетчерской службы, действует в соответствии с планом ликвидации аварий, также действует согласно инструкциям.

Начальник смены техобеспечения: сообщает об аварии главному инженеру, вызывает аварийно-спасательную службу, по прибытию аварийно-спасательной службы докладывает руководителям аварийно-спасательной службы о характере аварии, до прибытия главного инженера выполняет обязанности руководителя аварийно-спасательной службы по ликвидации аварии, действует в соответствии с планом ликвидации аварии.

Диспетчер контрольно-диспетчерской службы: производит оповещение согласно схеме оповещения.

Ответственный руководитель по ликвидации аварии: прибывает на место аварии, действует в соответствии с планом ликвидации аварий.

Медицинский пункт: оценивают состояние пострадавших и оказывают первую медицинскую помощь, организывают вызов скорой медицинской помощи и доставку пострадавших в медицинское учреждение.

Служба охраны: ограждает знаками, запрещающими вход и въезд в опасную зону, выставляют дежурные посты, обеспечивают допуск на территорию предприятия и сопровождение транспортных средств экстренной службы.

Аварийно-спасательная служба: прибывают на место аварии, оценивают обстановку на месте (разведка зоны ЧС), выполняют поисково-спасательные работы в зоне ЧС, приступают к ликвидации последствий аварии.

Скорая медицинская помощь: пребывает к месту аварии, оказывает первую медицинскую помощь, обеспечивает доставку пострадавших в медицинское учреждение.

Пожарная охрана: прибывают на место аварии, проводят предварительное боевое развертывание, оценивают обстановку на месте и осуществляют тушение пожара.

Районное управление внутренних дел: прибывают на место аварии в случае гибели людей.

### 3. Угроза террористического акта.

Оператор склада с хлором: при получении информации об угрозе террористического акта, сообщает главному диспетчеру контрольно-диспетчерской службы.

Служба охраны: ограждают знаками, запрещающими вход и въезд в опасную зону, выставляют дежурные посты, обеспечивают допуск на территорию предприятия и сопровождение транспортных средств экстренной службы.

Скорая медицинская помощь: пребывает к месту аварии и находится в готовности оказать первую медицинскую помощь пострадавшим, обеспечивает доставку пострадавших в медицинское учреждение.

### Действие внешних факторов.

Оператор склада с хлором: сообщает главному диспетчеру контрольно-диспетчерской службы, действует в соответствии с планом ликвидации аварий, также действует согласно инструкциям.

Начальник смены техобеспечения: сообщает об аварии главному инженеру, вызывает аварийно-спасательную службу, по прибытии аварийно-спасательной службы докладывает руководителям аварийно-спасательной службы о характере аварии, до прибытия главного инженера выполняет обязанности руководителя аварийно-спасательной службы по ликвидации аварии, действует в соответствии с планом ликвидации аварии.

Диспетчер контрольно-диспетчерской службы: производит оповещение согласно схеме оповещения.

Ответственный руководитель по ликвидации аварии: прибывает на место аварии, действует в соответствии с планом ликвидации аварий.

Аварийно-спасательная служба: высылает аварийную бригаду к месту аварии, по прибытию на место организуют разведывательные, спасательные работы в зоне аварии.

Скорая медицинская помощь: пребывает к месту аварии и находится в готовности оказать первую медицинскую помощь пострадавшим, обеспечивает доставку пострадавших в медицинское учреждение.

Выводы: при правильном алгоритме действий всех органов, участвующих в локализации или ликвидации последствий химической аварии, можно в разы снизить время ликвидации, тем самым снизить ущерб, нанесённый данной аварии.

Литература:

1. ПАО «Химпром» г. Новочебоксарск официальный сайт [Электронный ресурс]: – URL: <https://www.himprom.com/> (дата обращения 26.10.2020).

2. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 [Электронный ресурс]: – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902344800> (дата обращения 26.10.2020).

---

**Авдеева М.О., Данилова К.А.**

### **Оценка влияния особенностей поведения людей на время эвакуации с помощью имитационного моделирования**

**Аннотация:** Авторами статьи рассмотрены основные особенности поведения людей в процессе эвакуации, реализована имитационная модель эвакуации людей из офисного помещения на базе программного пакета Anylogic, оценены статистические результаты моделирования процесса эвакуации.

**Ключевые слова:** время эвакуации, поведение людей при пожаре, модель пешеходных потоков, имитационное моделирование, агентный подход

Коллективное поведение людей при перемещении в плотных людских потоках является важным направлением в исследовании процесса эвакуации [6]. По мнению специалистов, изучающих