

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

*Рассмотрены процессы управления проектами ликвидации чрезвычайных событий на магистральных автомобильных дорогах. Разработана информационная технология управления проектами ликвидации чрезвычайных событий на магистральных автомобильных дорогах*

**Л. И. Нефедов**

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой\*  
Контактный тел.: (057) 710-79-43  
e-mail: nefedovli@rambler.ru

**Н. Ю. Филь**

Кандидат технических наук, доцент\*  
Контактный тел.: (057) 710-79-43  
e-mail: fnu@hotmail.ru

**Ю. Л. Губин**

Аспирант\*  
Контактный тел.: (057) 710-79-43

\*Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

Харьковский национальный автодорожный университет  
ул. Петровского, 25, г. Харьков

## Постановка проблемы и анализ публикаций

В последнее десятилетие во всем мире наблюдается тенденция к росту количества и масштабов последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера. ЧС сопровождаются не только материальными, но и человеческими потерями, по-

этому в условиях ЧС очень важно быстро и правильно принимать решения по ликвидации последствий ЧС. При этом процесс принятия решений по ликвидации ЧС (особенно на первоначальной стадии развития) характеризуется неполнотой и недоверенностью информации, малым резервом времени, которое существует для принятия решений.

Однако, круг нерешенных в этой области проблем еще достаточно широкий. Трудность решения задачи управления проектами ликвидации ЧС на магистральных автомобильных дорогах (МАД) вызвана тем, что характер развития конкретной ЧС является сугубо индивидуальным, а само ее развитие происходит в условиях неопределенности, когда не известны необходимые темпы ликвидации, объемы ресурсов и уровень сложности выполняемых работ. Недостаток информации о характере развития ЧС может привести к развитию ситуации с катастрофическими последствиями. В этих условиях актуальными становятся задачи оценки источников ЧС на МАД, оценки состояния МАД, анализа и прогнозирования развития ЧС, выбора средств и объемов необходимых ресурсов технического, людского и информационного обеспечения, оптимального распределения ресурсов, которые привлекаются для ликвидации ЧС.

Вопросам управления проектами и построения информационных систем поддержки принятия решений в условиях ЧС, посвящены исследования и публикации многих ученых и специалистов. Так в [1] построена математическая модель распространения внешних негативных воздействий по структуре сложной системы.

Вероятностно-детерминистическая модель, описывающая распространение внешних воздействий (различного характера) по элементам исследуемой системы представлена [2]. В основе модели лежат формализации структуры системы в виде ориентированного графа и внешнего негативного влияния на систему в виде импульсного воздействия. Проблема создания автоматизированных систем принятия решений (АСПР) рассмотрена в работе [3]. Рассматривается многомерная система, в которой вследствие воздействия возмущающих сил есть неопределенность в оценке отклонений и неоднозначность в выборе способов ликвидации этих отклонений. Информационное и программное обеспечение экологического мониторинга рассмотрено в работе [4]. Рассматриваемое информационное обеспечение системы экологического мониторинга должно содержать: упорядоченную структуру информационных потоков (входных, внутренних, выходных); инфраструктуру собственно информационной базы данных; методики сбора данных от стационарных и передвижных постов; методики передачи данных, полученных от постов различного уровня; методики обработки данных и расчета интегральных показателей состояния ОС; методики определения источников выбросов; структуру пользовательских организаций сети и эксплуатационных служб.

Методология системных исследований сложных динамических систем и управления в условиях неопределенности, характерной для ЧС на МАД, требуют обеспечить поддержку принятия решения с учетом регионального аспекта. Наличие людских ресурсов для ликвидации ЧС на МАД, транспорта для организации эвакуации населения, технических средств для дезактивации территорий и связанные с этим возможные поражения людей, занятых в таких работах, возможности доставки незагрязненных продуктов питания и т.п. - все это может серьезным образом сказаться на выборе эффективного проекта ликвидации ЧС на

МАД. Вследствие огромного количества возможных вариантов проектов быстрая, но упрощенная процедура выбора проекта ликвидации ЧС на МАД может себя не оправдать.

Поэтому процесс управления проектами ликвидации ЧС на МАД должен использовать широкий набор принципов и правил, в идеале точных, полных и свободных от противоречий, которые смогли бы охватить различные аспекты практической реализации планов проекта ликвидации ЧС на МАД и, тем самым, позволить выбрать эффективный проект ликвидации ЧС на МАД. Решению этой задачи могут помочь современные компьютерные системы.

Таким образом, большая сложность и размерность таких задач, большое количество противоречивых функциональных и экономических критериев и ограничений вместе с неопределенной и неполной входной информацией приводят к тому, что существующие традиционные модели и методы формирования проектов не позволяют оперативно принимать научно обоснованные и эффективные решения по ликвидации последствий ЧС на МАД.

В настоящее время отсутствует информационная технология, которая позволяла бы решать комплексно задачи мониторинга источников ЧС на МАД, самих МАД, оценки, анализа и прогнозирования развития последствий ЧС на МАД и выбора эффективных проектов ликвидации ЧС на МАД, а также планирование их реализации.

Существующие модели принятия решений выбора проектов ликвидации ЧС на МАД являются детерминированными и основаны на однокритериальной оптимизации, что не позволяет учитывать различную степень неопределенности входной информации и все требования к решениям, которые принимаются. Поэтому необходимо разработать оперативные и достаточно точные модели и методы выбора проектов ликвидации ЧС на МАД и планирование их реализации, в виде информационной технологии. Это позволит научно обосновать и повысить эффективность выбора и реализации проектов ЧС на МАД.

---

#### Формулировка цели и постановка задачи

---

Целью исследования является повышение эффективности управления проектами ликвидации ЧС на МАД за счет разработки новых и усовершенствования известных методов, математических моделей и информационных технологий управления проектами ликвидации ЧС на МАД по многим критериям.

Рассмотрим постановку задачи.

Известно: источники ЧС, их характеристики и параметры; технико-эксплуатационные, геометрические характеристики и параметры МАД; параметры и характеристики ЧС на МАД; параметры и характеристики средств ликвидации ЧС, включая имеющиеся технические, человеческие и информационные ресурсы.

Требуется разработать информационную технологию управления проектами ликвидации ЧС на МАД.

Для решения поставленной задачи необходимо решить следующие подзадачи: разработать структуру информационной технологии процесса управления проектами ликвидации ЧС на МАД; разработать ин-

формационно-справочное обеспечение управления проектами ликвидации ЧС на МАД.

Рассмотрим методы решения поставленной задачи.

Процесс управления проектами ликвидации ЧС на МАД является циклическим и включает следующие основные этапы: мониторинг (определение точек контроля ЧС и состояния МАД, организацию проведения оценок источников ЧС и текущего состояния МАД, анализ и прогнозирование развития ЧС на МАД); принятие решений (выбор проектов ликвидации ЧС на МАД, планирование работ по ликвидации ЧС на МАД, распределение ресурсов для ликвидации ЧС на МАД); реализация и контроль исполнения работ по ликвидации ЧС на МАД. Для реализации вышеперечисленных этапов разработана информационная технология управления проектами ликвидации ЧС на МАД (рис. 1).

Для повышения эффективности управления проектами ликвидации ЧС на МАД используется система

наблюдений за объектом исследования – мониторинг. Целевое назначение системы мониторинга – достоверное и оперативное обнаружение и оценка ЧС на МАД с одновременным созданием основы для последующего принятия управляющих решений по ликвидации ЧС на МАД, т.е. по полному или максимально возможному снижению вредных последствий для населения, окружающей среды и народного хозяйства. Обследование источников ЧС на МАД состоит в определении: характеристик и параметров источников ЧС на МАД; технико-эксплуатационных, геометрических характеристик и параметров МАД; параметров и характеристик ЧС на МАД; параметров и характеристик подразделений по ликвидации ЧС, включая имеющиеся технические, человеческие и информационные ресурсы; сбор, обобщение и передача информации об ЧС на МАД и состоянии окружающей среды.

После обследования объекта ЧС ставится цель её ликвидации, проводится ее декомпозиция на подцели,

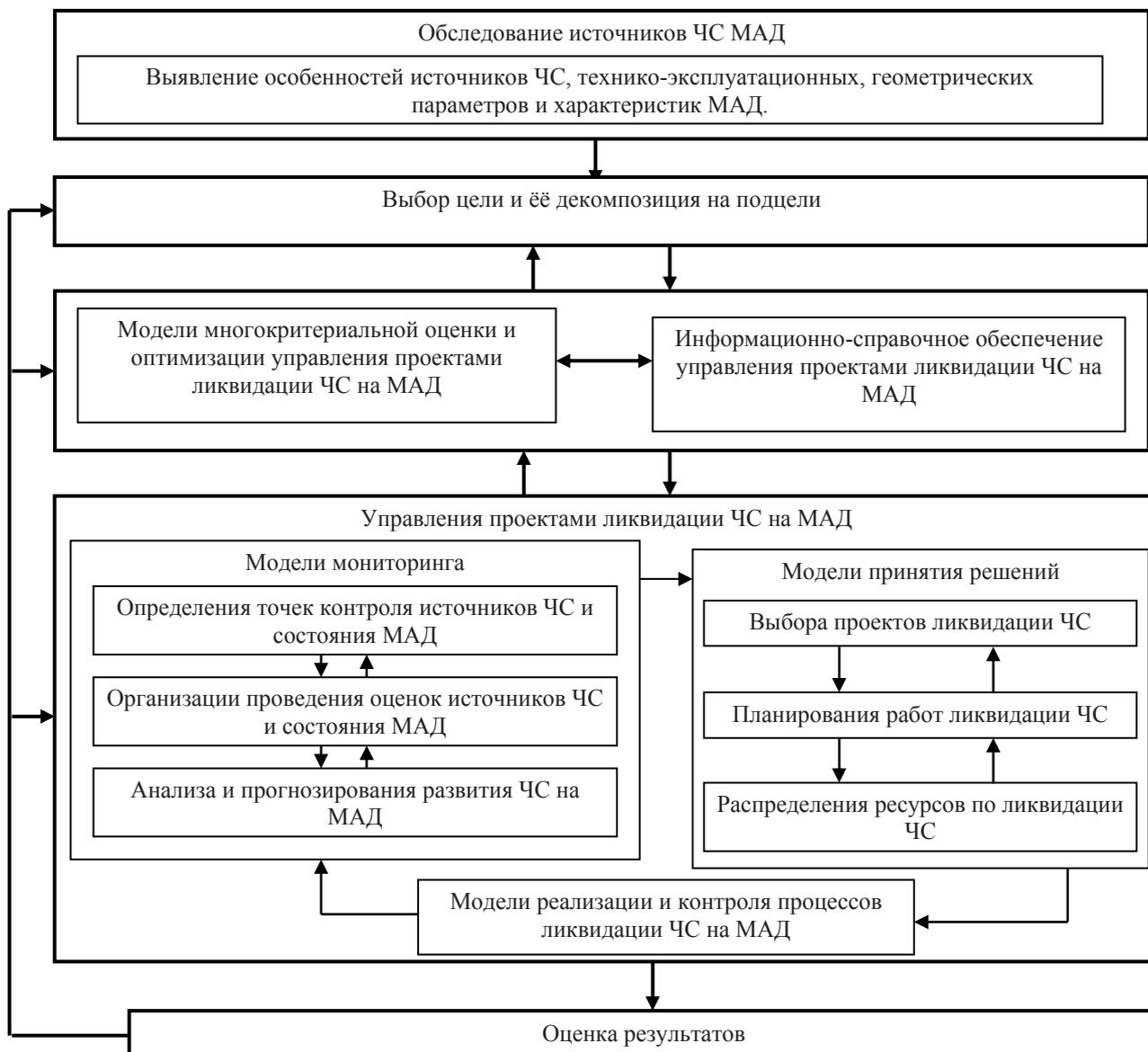


Рисунок 1. Структурная модель информационной технологии управления проектами ликвидации ЧС на МАД

определяются задачи исследования и рассматриваются методы решения. Для принятия решений по ликвидации ЧС на МАД необходимо располагать прогнозом развития ЧС на МАД, характером её воздействия на население и окружающую природную среду, а также оценками эффективности и прогнозами результатов применения возможных контрмер и их последствий.

Процедуры решения этих задач требуют доступа к прогностической метеоинформации, гидрологическим и ландшафтно-геохимическим данным на местном, региональном и континентальном уровнях. Перечисленные данные используются для прогнозирования процессов развития ЧС на МАД с использованием соответствующих моделей переноса, миграции и трансформации.

Важно также провести оценку достоверности этих прогнозов с тем, чтобы обеспечить своевременное принятие необходимых защитных мер с учетом достоверности предоставляемой информации. Следовательно, для принятия решений необходимо обосновать и выбрать модели многокритериальной оценки и оптимизации процессов управления проектами ликвидации ЧС на МАД, которые зависят от степени неопределенности начальной информации.

Далее, для эффективного взаимодействия руководителей проектов с ЭВМ, разрабатывается информационно-справочное обеспечение управления проектами ликвидации ЧС на МАД, представляющее собой автоматизированный банк данных, включающий в себя базы данных различной направленности и систему управления, регулирующую механизм доступа к ним в зависимости от запросов и требований руководителей проектов.

С учетом выбранных принципов проектирования информационная технология процесса управления проектами ликвидации ЧС на МАД включает в себя следующие модели: мониторинга: определения точек

контроля источников ЧС и состояния МАД, организации проведения оценок источников ЧС и состояния МАД, анализа и прогнозирования развития ЧС на МАД; принятия решений: выбора проектов ликвидации ЧС, планирования работ по ликвидации ЧС, распределения ресурсов по ликвидации ЧС; реализации решений и контроля исполнения.

---

#### Выводы и перспективы дальнейших исследований

---

Таким образом, в статье разработана структурная модель информационной технологии управления проектами ликвидации ЧС на МАД, которая позволяет в отличие от существующих решать задачу управления проектами комплексно с единых системных и критерияльных принципов на основе процессного подхода к управлению проектами.

Дальнейшие перспективы развития работы связаны с разработкой конкретных моделей оптимизации процессов управления проектами ликвидации ЧС на МАД.

---

#### Литература

1. Архипова Н.И., Кульба В.В. Управление в чрезвычайных ситуациях. – М.: РГГУ, 1998.
2. Кочкаров А.А., Малинецкий Г.Г. Управление безопасностью и стойкостью сложных систем в условиях внешних воздействий // Проблемы управления. – 2005 – №5 – С. 95-99.
3. Юсупов И.Ю. Автоматизированные системы принятия решений. М: «Наука», – 1983 – с. 89.
4. Матвеев А.В., Котов В.П., Мушкудиани М.И. Применение информационных технологий в управлении средой обитания: Учеб. пособие – СПб. : ГУАП. – 2005. – 96 с.