

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук, профессора Рыбакова Анатолия Валерьевича на диссертационную работу Ничепорчука Валерия Васильевича, выполненную на тему «Ресурсы и технологии региональных информационно-аналитических систем природно-техногенной безопасности», и представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.25.05 – Информационные системы и процессы

Актуальность диссертационного исследования

Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС), обеспечение сбора, обработки, обмена и выдачи информации для предупреждения и ликвидации ЧС в России определены как основные задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Обеспечение природно-техногенной безопасности территорий является национальным стратегическим приоритетом России. Изменение климата, рост сложности и энергоёмкости производств, антропогенного влияния на окружающую среду обуславливают необходимость исследований опасностей и угроз, предотвращение и парирование которых позволит снизить негативные последствия для общества и экономики.

Математическое моделирование, компьютерные технологии в теории управления сложных процессов, уровень развития современных технологий получения и обработки данных, большие объёмы детализированной информации об объектах и процессах окружающей среды и техносферы, повышение точности моделей ЧС, накопленный опыт управления в нештатных ситуациях определяют возможность развития принципов построения нового поколения информационно-аналитических систем комплексной поддержки управления территориальной безопасностью. Функционал существующих программных систем территориального управления обеспечивает частичное решение задач мониторинга, сбора данных, моделирования ситуаций, оценки рисков. Формирование решений зачастую происходит на основе неформализованной информации (оперативных донесений, отчётов), форматы представления которой не позволяют использовать средства анализа, динамической визуализации. Требуется разработка технологий создания информационно-аналитических

систем, реализующих единые принципы консолидации и обработки информационных ресурсов, используемых для информационной поддержки обеспечения территориальной безопасности. Построение таких систем позволит унифицировать процессы аналитической обработки данных оперативного мониторинга окружающей среды и объектов техносферы и обеспечить формирование управленческих решений. Использование большого количества программных комплексов, решающих частные задачи поддержки управления на основе фрагментарных данных, диктует необходимость разработки архитектуры систем и информационных ресурсов на основе системного анализа процессов обеспечения безопасности территорий. Для повышения эффективности мероприятий по предупреждению ЧС и снижению рисков необходима разработка критериев раннего обнаружения опасностей и использование средств аналитической обработки данных комплексного мониторинга. Для поддержки экстренного управления требуется повышение информативности ситуационного моделирования, переход от расчётов динамики распространения опасных факторов к комплексному описанию последствий негативных событий и способов действий по их ликвидации и проведению мероприятий защиты, соответствующих масштабу ситуации и складывающимся условиям. Решение проблемы формирования ресурсов и использования информационных технологий для разработки интегрированных информационно-аналитических систем по обеспечению территориальной безопасности представляется актуальной и значимой.

Общее содержание работы, основные сведения о работе и автореферате.

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованных источников (523 наименования) и двух приложений. Работа изложена на 295 страницах текста, иллюстрирована 58 рисунками и 21 таблицей.

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, определены цель и задачи исследования, его объект и предмет, определяется перечень положений, выносимых на защиту, формулируется и обосновывается научная новизна, границы диссертационного исследования, приводится информация о степени разработанности темы исследования со ссылкой на ведущих ученых, обосновывается теоретическая и практическая значимость, приводятся сведения о

достоверности и обоснованности результатов исследования, об апробации и внедрении результатов в деятельность организаций, указывается личный вклад автора работа, сведения о наличии публикаций, соответствие диссертации паспорту научной специальности и приводятся общие сведения о структуре работы.

В первой главе приводятся результаты анализа основных элементов и функциональных задач Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций – РСЧС. Описаны технологии и системы информационной поддержки управленческих решений, включая: системы и сервисы мониторинга и прогнозирования опасностей; методы и технологии ситуационного моделирования в задачах экстренного реагирования; методы и системы оценки рисков чрезвычайных ситуаций. Сформулированы проблемы формирования информационных ресурсов и задачи диссертационной работы.

Во второй главе представлено описание основных этапов построения системной семиотической модели информационной поддержки управления природно-техногенной безопасностью регионального уровня. Модель представляется в виде кортежа, включает в себя процессы управления, задачи управления, уровни территориального управления, информационные ресурсы, информационные технологии, функции обработки информации, информационные представления, формируемые для поддержки управления.

В третьей главе представлены основные этапы построения обобщённой системной архитектуры информационной поддержки процессов управления природно-техногенной безопасностью территорий. Представлены функциональные диаграммы для всех задач управления Т и описаны особенности их решения с использованием информационно аналитических систем.

В четвертой главе приведены алгоритмы построения модели организации информационных ресурсов для поддержки процессов управления природно-техногенной безопасностью территорий, основанная на оригинальной систематизации мониторинговых данных, процессов их трансформации и представлений результатов аналитической обработки данных для всего спектра задач управления, детализирующая характеристики системной архитектуры. Модель описывает компоненты организации информационных ресурсов, их

взаимоотношения, окружение и принципы, определяющие проектирование, формирование и актуализацию данных.

В **пятой главе** представлен комплекс индикаторов опасностей и угроз природного и техногенного характера, основанных на систематизации параметров мониторинга. Индикаторы используются в моделях комплексной аналитической обработки для контроля состояния безопасности территорий с учётом их особенностей. На основе требований системной архитектуры и модели организации информационных ресурсов, анализа существующих систем мониторинга разных уровней предложена систематизация параметров мониторинга.

В **шестой главе** приводится описание схем решения задач предупреждения и ликвидации всех видов опасных событий природного и техногенного характера. Процесс информационной поддержки управления основан на совместном использовании расчётных методик оценки последствий опасных ситуаций, разных по сложности и точности расчётов, метода динамического картографирования, экспертных систем и веб-технологий.

В **седьмой главе** представлено описание структуры и функционирования систем ЭСПЛА-М, ЭСПЛА-ПРО, OLAPGIS, внедрённых в эксплуатацию в органах управления МЧС России. Перечислены задачи управления, решаемые с использованием ЭСПЛА-М. Приведены примеры построения тематических моделей состояния безопасности региона по отдельным видам чрезвычайных ситуаций, интегральных характеристик территорий.

В **заключении** автором работы представлены полученные научные результаты, их практическая важность, определен личный вклад автора в достижение результатов, в качестве научного задела определены дальнейшие шаги в области снижения последствий чрезвычайных ситуаций.

Автореферат диссертации отражает основные идеи, цели, содержание и выводы диссертационной работы и соответствует требованиям ВАК по объёму и форме.

Научная новизна работы

Представленная работа представляет собой серьёзный научный труд, который, на мой взгляд, направлен на систематизацию моделей и методов

предупреждения чрезвычайных ситуаций. Рассматриваемая работа задает целое научное направление, работая и совершенствуя его в будущем, ученые могут получать прикладные информационные технологии, полезные для практической деятельности. Научная новизна работы складывается из новых полученных результатов, а именно:

1. Разработана модель поддержки управления природно-техногенной безопасностью региона. Применение модели позволяет обосновать унифицированные требования к архитектуре и составу данных информационно-аналитических систем различной направленности.

2. Построена архитектура комплексной информационной поддержки процессов управления природно-техногенной безопасностью территорий. Это позволяет определить функционал синтезируемой системы на основе элементов системной модели для разных режимов функционирования и разных уровней управления природно-техногенной безопасностью территорий, обосновать выбор программных компонентов и рациональных способов решения задач управления.

3. Предложена модель организации информационных ресурсов для поддержки процессов управления природно-техногенной безопасностью территорий, основанная на систематизации мониторинговых данных, процессов их трансформации и представлений результатов аналитической обработки данных для всего спектра задач управления.

4. Разработана технология ситуационного моделирования, позволяющая реализовать поддержку экстренного реагирования для различных видов опасных событий природного и техногенного характера. Технология основана на совместном применении расчётных методик оценки последствий опасных ситуаций, динамического картографирования, экспертных систем и веб-технологий.

Обоснованность, достоверность и применимость полученных результатов подтверждается:

корректным использованием математического аппарата, сравнительными исследованиями, проверке и согласованности полученных с ранее известными результатами;

публикациями в рецензируемых научных изданиях,

внедрением полученных результатов в деятельность организаций;
апробацией результатов работы на тематических научно-технических конференциях.

Значимость для науки и практики результатов диссертационного исследования

Научная значимость работы состоит в создании научно-технологических подходов, реализующих весь цикл создания полнофункциональных информационно-аналитических систем на основе интеграции предложенных в работе информационных технологий и систематизации информационных ресурсов.

Практическая значимость проведенных исследований заключается в снижении риска возникновения и реализации чрезвычайных ситуаций, в смягчении возможных последствий от них. Результаты исследования формируют новый научно-практический задел для совершенствования существующих информационных систем предупреждения чрезвычайных ситуаций. Подтверждением практической значимости является широкое внедрение результатов работы в деятельности МЧС России, Минобрнауки РФ, в учебном процессе.

Предложения и замечания по диссертационной работе

1. На странице 149 диссертационной работы автор объясняет, что понимается под идентификацией опасностей и угроз – это сравнение наблюдаемых или вычисляемых параметров критериям, уникальным для каждого вида ситуации. Такой подход, на мой взгляд, не является новым, он заложен в основу практически всех методических рекомендаций, кроме этого, такое сравнение не позволяет в комплексе учесть совместное отклонение наблюдаемых параметров, т.е. учесть каскадный эффект чрезвычайных ситуаций. Далее соискатель на странице 163 диссертации в выводах по главе 5 утверждает, что «впервые решена задача информационной поддержки процессами раннего предупреждения опасных ситуаций путём автоматического выявления предвестников опасных ситуаций и инициаторов «эффекта домино» на основе числовых и логических параметров, регистрируемых разными системами мониторинга». Однако отсутствие аналитической (математической) модели,

которая позволяет за счет связи различного рода наблюдаемых параметров учесть «эффект домино» или каскадный эффект ситуаций, затрудняет понимание сделанного вывода.

2. На рис.5.1 приведен граф влияния факторов друг на друга, где самый значимый фактор – это метеоусловия, т.е. температура, осадки, снег, ветер и т.д. Далее по тексту автор предлагает среди прочих параметров мерить толщину снега на крыше с целью недопущения обрушения. Такое предложение вызывает недоумение с точки зрения экономической целесообразности. Каковы затраты на это? Кроме этого, из текста работы следует, что данные по метеоусловиям и по толщине снега должны поступать в единую систему, а каков порядок реагирования на одно и другое? К сожалению, в данной работе, в принципе, как и в других подобных исследованиях, большая часть уделяется вопросам обработки, организации и хранения данных. Однако для практики является важным реагирование на чрезвычайные ситуации, тогда возникает вопрос, т.е. какие и в каком объеме выполнять мероприятия при такой высочайшей точности данных?

3. На рисунках 5 автореферата и 6.1 диссертационной работы приведена последовательность моделирования ситуаций, связанных с опасными событиями. Из приведенного материала нет возможности понять специфику и учет особенностей происходящих чрезвычайных ситуаций. Также требует уточнения приведенная в работе информация, связанная с геопозиционированием формирований реагирования на чрезвычайные ситуации (это сведения ограниченного доступа).

4. В настоящий момент в нашей стране запущен цифровой проект «Атлас опасностей и рисков», целью которого является предупреждение чрезвычайных ситуаций на основе систематизации подходов по мониторингу состояния объектов и территорий, а также прогнозированию различного рода опасностей. Соискатель в работе предлагает применять свои научные результаты для обоснования функциональности систем управления безопасностью промышленных объектов (которые существуют только на бумаге), на платформе «Безопасный город» (где не проработан вопрос по прогнозированию чрезвычайных ситуаций). Поэтому, на мой взгляд, было бы своевременно и

актуально соискателю осветить вопрос о возможной интеграции предлагаемых моделей в реально работающий атлас опасностей и рисков.

5. В главе 6 диссертации соискатель при построении технологии ситуационного моделирования опасных событий основывается на существующей теории рисков, т.е. оценивает вероятность неблагоприятного события за некоторый интервал времени, причем вероятность – это частотная характеристика прошлого, т.е. как часто то или иное событие происходило в прошлом. При этом предполагается, что процессы стационарны, т.е. протекают одинаково в течение многих лет. Это предположение всегда ложно. С точки зрения практической интерпретации полученных значений, например, риск пожара равен 0,1, это означает, что в какой-то обозримой ретроспективе в среднем пожары приходились один раз на 10 единиц времени. При этом ничего не известно о распределении этих пожаров по временной шкале. Таким образом, мы экстраполируем эту гипотезу, что пожары и в будущем будут 1 раз на 10 единиц времени. Вот это и есть риск, т.е. та необозримая величина, которую никак нельзя «потрогать», а тем более обосновать управленческие решения. На мой взгляд, полезным для практической реализации было бы оперировать абсолютными величинами: см, кг, тонны, шт. и т.д. В таком случае появились бы понятные и обоснованные мероприятия по смягчению последствий чрезвычайных ситуаций.

Перечисленные замечания не снижают научной значимости и практической применимости основных результатов диссертационного исследования. Выражаю надежду, что в дальнейшем при проведении исследований автор учтет высказанные предложения и замечания.

Заключение о соответствии диссертационной работы критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация Ничепорчука Валерия Васильевича является завершённой самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические и иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в повышение эффективности управления в сфере природно-техногенной безопасности территорий за счёт развития технологий комплексной поддержки решений, построения информационно-

аналитических систем на основе интеграции технологий обработки данных, систематизации информационных ресурсов и цифровизации информационных процессов.

Диссертационная работа отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Ничепорчук Валерий Васильевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.25.05 – Информационные системы и процессы.

Официальный оппонент
Начальник научно-исследовательского центра
ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»
тел. 8 (498) 699-07-28, e-mail: a.rybakov@amchs.ru

доктор технических наук, профессор

«31» сентября 2022 г.

Рыбаков Анатолий Валерьевич

Подпись официального оппонента А.В. Рыбакова заверяю.

Ученый секретарь

А.А. Сорокин



ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»
141435, г. Московская обл., г.о. Химки, мкр. Новогорск.
Тел. 8 (498) 699-05-59; E-mail: agz@amchs.ru.