

Научная статья

УДК 004.056

doi: 10.34987/2712-9233.2023.90.92.011

Проблема обеспечения управления комплексной безопасностью и подходы к исследованию сложных систем

Аросланов Руслан Рифатович, Долгушина Любовь Викторовна

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия

Автор ответственный за переписку: Любовь Викторовна Долгушина, se@sibpsa.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема обеспечения управления комплексной безопасностью на уровне субъектов РФ и муниципальных образований. Показаны характерные признаками системности: комплексность, многоаспектность, слабая формализуемость, саморазрешимость и ряд других. Выявлена необходимость цифровой трансформации информационного обеспечения принятия управленческих решений в государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) в формат специализированной цифровой экосистемы РСЧС.

Ключевые слова: комплексная безопасность, анализ, системность, многоаспектность, информационная поддержка.

Для цитирования: Аросланов Р.Р., Долгушина Л.В. Проблема обеспечения управления комплексной безопасностью и подходы к исследованию сложных систем // Актуальные проблемы безопасности в техносфере 2023. № 3 (11). С. 61-65. <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2023.90.92.011>.

The problem of ensuring integrated security management and approaches to the study of complex systems

Ruslan R. Aroslanov, Liubov V. Dolgushina

Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia

Corresponding author: Liubov V. Dolgushina, se@sibpsa.ru

Abstract. The problem of providing integrated security management at the level of subjects of the Russian Federation and municipalities is considered. The characteristic signs of consistency are shown: complexity, multi-aspect, weak formalizability, self-solvability and a number of others. The necessity of digital transformation of information support for managerial decision-making in the state system of emergency prevention and response (RSChS) into the format of a specialized digital ecosystem of RSChS has been identified.

Keywords: comprehensive security, analysis, consistency, multi-aspect, information support.

For citation: Aroslanov R.R., Dolgushina L.V. The problem of ensuring integrated security management and approaches to the study of complex systems // Actual problems of safety In the technosphere 2023. No. 3(11). P. 61-65. <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2023.90.92.011>.

Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС), формируя траектории развития по направлениям сфер своей деятельности, в качестве целевого показателя цифровой трансформации определяет рост масштабов использования цифровых технологий в управленческой деятельности в целях принятия эффективных

управленческих решений и повышения уровня их результативности. Актуальность поиска новых методов управления, повышения качества решений обусловлена ростом объёмов информации и скорости её обработки. Характерная черта настоящего времени влечёт снижение способности понимания и осмысления информации, массивов больших данных, что приводит к существенным проблемам управления и планирования, имеющие серьёзные последствия.

Поиск направлений совершенствования комплексной безопасности жизнедеятельности населения представляет собой сложную задачу, включающую исследование элементов и из взаимодействия в сложной иерархии, изменений ТП РСЧС во времени, влияния на систему внешних факторов и др. Целесообразно рассмотрение всех перечисленных аспектов с позиций системного анализа [1]. Развитие методологии системного анализа обусловлено необходимостью решения сложных системных проблем в различных прикладных областях. Проблема обеспечения управления комплексной безопасностью на уровне субъектов РФ и муниципальных образований обладает характерными признаками системности: комплексностью, многоаспектностью, слабой формализуемостью и рядом других [2]. Рассмотрим данные признаки подробнее.

Актуальность проблемы обеспечения безопасности территорий в целом обусловлена не только тенденцией роста количества и масштабов ЧС, но и несоответствием предпринимаемых мер по снижению рисков потенциальным возможностям регионов даже в условиях экономического кризиса. Необходим пересмотр научно-технической политики в области оценки и управления рисками ЧС. Разработанные методы оценки рисков ЧС уровня территорий либо имеют сильно упрощённый характер, либо не обеспечены достаточным объёмом данных для практического использования. Остаётся неиспользованным потенциал автоматизированной информационной поддержки управления, значительно повышающий эффективность планирования, проведения и контроля мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Комплексность проблемы проистекает из необходимости решения целого ряда разнородных задач, ни одна из которых в отдельности не является целостным разрешением проблемы. Актуальны вопросы внедрения технологий цифровых двойников, включающие методы автоматической консолидации обработки разнородных данных и принятия решений с учётом разнообразия процессов управления.

Многоаспектность проблемы управления природно-техногенной безопасностью регионов заключается в широком спектре возможных ЧС различного генезиса, условий их протекания, возможных экономических, социальных, экологических последствий. Задачи контроля состояний объектов и процессов, определения предпосылок реализации различного рода опасностей природного и техногенного характера имеют в настоящее время фрагментарные решения.

Анализ методик и программного обеспечения оценки обстановки при возникновении ЧС, рекомендуемых МЧС России для работы в оперативном режиме, показал значительные ограничения их применимости [3]. Многоаспектность проблемы выражается в необходимости использования специальных знаний и большого объёма данных об особенностях управления комплексной безопасностью территорий. Требуется формирование баз знаний, аккумулирующих опыт парирования рисков (в том числе международный), датасетов для машинного обучения.

Слабая структурированность проблемной области, выражается в невозможности дать количественную оценку всем факторам, определяющим эффективность управления комплексной безопасностью. Сложность описания объектов и процессов порождает массивы слабо структурированной информации, структура которых позволят проводить анализ на примитивном уровне. Для управления необходимо использование массивов данных, имеющих физическую природу в сочетании с субъективными оценками влияния человеческого фактора на уровень безопасности [4]. Для принятия решений необходимы методы оперативной агрегации/детализации данных, использование интегральных показателей состояния безопасности, разработка соответствующих шкал их количественной оценки [5].

Признак конфликтности заключается в противоречиях, возникающих в процессе внедрения информационно-управляющих систем, требующих кардинального изменения методов управления на основе данных [6]. Увеличение доступности и «прозрачности» информации, возможность использования большого набора аналитических инструментов и средств визуализации вскрывает противоречия в самой системе управления. Например, задачи оперативного управления локальными событиями должны решаться на низших уровнях ТП РСЧС, а оценивание рисков ЧС, требующие высокой квалификации специалистов – на высших. Между тем, согласно нормативным документам, все уровни решают аналогичные задачи [7].

Возникает конфликт более жёсткого контроля исполнения управленческих решений и «человеческого фактора», предполагающего наличие дополнительных степеней свободы действий. Существует также противоречие между ростом объёмов информации, требованиями по минимизации времени их обработки и низкой эффективностью управленческих решений [8].

Информационная поддержка управления природно-техногенной безопасностью характеризуется принципом неопределённости ситуации, поскольку сочетание факторов (вида и масштаба ЧС, места, условий протекания) делает каждую ситуацию уникальной. Использование больших данных знаний, описывающих события, обстановки и характеристики объектов на протяжении 20 лет и более, позволяет снять большинство неопределённостей, возникающих в реальных ситуациях. Как

показывает практика, малозначимые особенности ситуации могут являться критическими [9]. Одновременно с расширением использования программно-технических комплексов в задачах управления необходимо повышение квалификации специалистов, отработка действий ЧС на учениях и тренировках.

Проблема неоднозначности может заключаться как в формулировке самой задачи, так и в предлагаемых методах её решения. При создании информационно-управляющих систем в сфере комплексной безопасности трудно достичь универсальности вне только географических и экономических силу различий, но и особенностей территориального управления. Вместе с тем эволюционный процесс создания систем затратен по ресурсам (времени, финансов, занятости разработчиков и т.д.). Например, существует множество программных продуктов автоматизации работы дежурно-диспетчерских служб Системы 112 [10]. На основе региональных разработок не удалось создать типового программного обеспечения, рекомендуемого к внедрению во всех субъектах РФ.

Решение системной проблемы сопровождается наличием риска, поскольку существует вероятность нерационального использования выделенных ресурсов или значительное их увеличения для достижения результатов. Избежать проблем, возникающих при разработке и эксплуатации систем и программно-технических комплексов можно путём смещения акцентов на процессы проектирования, разработки системы тестов, проведения экспертиз, опытной эксплуатации разработок [11].

Саморазрешимость проблемы заключается в деструктивном характере существующего организации функционирования ТП РСЧС. Увеличение объёма решаемых функциональных задач (зачастую имеющих косвенное отношение к обеспечению безопасности) приводит к росту штатной численности специалистов, занятых обработкой информационных потоков. Результаты обработки, представленные в неформализованном виде, имеют в а короткий жизненный цикл, а принимаемые на их основе решения сохраняют свойства неопределённости и неоднозначности.

Эволюционность проблемы вызвана отставанием процессов комплексной автоматизации управления от развития технологий получения, обработки и передачи данных. Задачи обеспечения комплексной безопасности, формирования единого информационного пространства неразрывно связаны с задачами экологической безопасности, антитеррористической деятельности, обеспечения устойчивого развития регионов. Для их решения требуются междисциплинарные исследования, направленные на развитие технологий сбора и обработки данных, совершенствования нормативно-правовой базы, процессов обучения специалистов [12].

Главный этап по управлению безопасностью – анализ риска, заключающийся в определении поражающих факторов. По результатам анализа рисков разрабатываются и реализуются мероприятия по снижению риска, которые направлены на влияющие факторы (факторы риска). Основные причины образования риска являются человек и его деятельность, природные и производственные процессы. Риск отражается через человека и общество, поэтому выделяют две его составляющие: объективная, которая может идентифицировать, оценивать и предсказывать на базе фундаментальных закономерностей (измеряется на основе статистических данных произошедших событий или с использованием вероятностных методов и моделей); Также выделяют связанную с субъектом восприятия, субъективную составляющую человека попавшего в ситуацию неопределенности или сомнений относительно последствий некоторого события (измеряется на основе субъективной вероятности) [13].

В настоящее время в науке преобладает подход, который выделяет общие свойства, которые связаны с проявлением и понятием риска:

1. Риск как многомерное описание будущих состояний мира;
2. Риск как проявление случайных процессов и явлений;
3. Риск как условное событие;
4. Риск как взаимодействие человека, природы, техносферы;
5. Риск как величина подверженная измерению.

Следует отметить ряд концепций и подходов к определению риска. Разберем подробнее самые популярные среди них:

1. Риск как проявление угрозы или опасности. Концепция описывает негативные проявления для человека, окружающей среды или производства (организации), приводящие к вреду, а под риском в данном случае понимается вероятность событий, имеющих негативные последствия.

2. Риск как возможность — взаимосвязь между риском и доходностью.

3. Риск как неопределенность — распределение вероятности всех исходов как неблагоприятных, так и благоприятных. Данная концепция определяет риск — как меру несоответствия между различными результатами, они могут оцениваться по средствам определения их свойств.

4. Концепции ненулевого риска. Она заключается в определении такой меры безопасности, которая является приемлемой для современного общества в текущее время. Ненулевой риск включает в себя следующие аспекты: экологические, экономические, технические, социальные и в общем виде представляет собой взаимосвязь между возможностями и уровнем безопасности для ее достижения.

В основе всеобщего управленческого подхода к рискам стихийных бедствий техногенного и природного характера заложена программа ООН по снижению риска стихийных бедствий (2015-2030 годы), которая была принята в рамках всемирной конференции ООН по снижению рисков бедствий в марте 2015 г., в городе Сендай (Япония). Основные направления деятельности по снижению риска бедствий: понимание риска стихийных бедствий, усовершенствование подходов и организационно-правовых документов по управлению рисками стихийных бедствий, инвестирование в меры по снижению риска бедствий для укрепления потенциала противодействия, обеспечение эффективного реагирования.

На объектовом уровне управление рисками может опираться на подход, включающий три направления:

- оценивание спектра всех вероятных угроз техногенного, природного и социального характера, а также опасностей;
- оценка состояния защищенности объекта (его уязвимость);
- оценка системы реагирования на ЧС (потенциал противодействия).

После определения опасностей требуется провести оценку их уровня, а также определить возможные последствия. Это делается посредством методов риск-менеджмента, который подразделяется на методы качественной и количественной оценки.

Подходы риск-менеджмента включают в себя в качестве исходной основы для планов и целевых программ (краткосрочных, долгосрочных, среднесрочных), которые служат основой для разработки решений по развитию территорий. Внедрение методов планирования мероприятий на основе анализа и мониторинга рисков [14].

Данные мониторинга включают в себя: чрезвычайные ситуации и происшествия природного и техногенного характера; промышленные, бытовые и лесные пожары; крупные ДТП; радиационная обстановка; сейсмические события; метеоданные; гидрологическую и ледовую обстановку. Основываясь на данных мониторинга возможно оценить следующие риски: риск гибели в природных ЧС; риск гибели от техногенных ЧС; канцерогенный и неканцерогенный риски от загрязнения окружающей среды; профессиональные риски; риски заболевания и смертности от климатических факторов; риск, связанный с воздействием факторов образа жизни. Следует отметить, что без учета мониторинговых данных и риск-ориентированного подхода к чрезвычайным ситуациям невозможно производить планирование территориального развития, принимать решения по строительству социальных и промышленных объектов, планировать программы по предупреждению и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций. Эффективность проведения прогнозирования и мониторинга во многом определяют качество планов, программ и принятия решений.

В настоящее время, видится не раскрытым потенциал современных технологий обработки информации, ее обобщения и структурирования, автоматизации процессов принятия решений. Наряду с ресурсным оснащением территориальной подсистемы РСЧС, увеличением количества подразделений, усилением кадрового потенциала, приоритетом комплексной безопасности жизнедеятельности населения регионов является цифровая трансформация системы управления. Функционирующие в сферах обеспечения безопасности жизнедеятельности многочисленные федеральные, региональные, муниципальные, а также объектовые автоматизированные информационно-аналитические системы в недостаточной степени сопряжены друг с другом и слабо интегрированы во взаимодействие с автоматизированными системами других, смежных по функционалу сфер государственного управления. Кроме того, такая разрозненность автоматизированных информационных систем определяет дублирование функций, несогласованность межсистемного и межведомственного взаимодействия, потерю информации, как таковой, снижение оперативности принятия решений и эффективности расходов на эксплуатацию этих систем. Сложившаяся ситуация сегментного информационного обеспечения не способствует росту качества прогнозов для предотвращения кризисных ситуаций и выработке эффективных решений по сокращению неблагоприятных последствий по результатам их наступления. Необходимость цифровой трансформации информационного обеспечения принятия управленческих решений в РСЧС в формат специализированной цифровой экосистемы РСЧС вызвана особыми требованиями к масштабу устойчивости информационной базы, ее безопасности и оперативности, определяет сопряженные решения в разных областях обеспечения безопасности населения страны.

Список источников

1. Астахова Н.И., Москвитин Г.И. Теория управления: учебник для вузов - Москва: издательство Юрайт 2020.-375 с.
2. Симагина О.В., Матюнин В.М. Теория управления: Учебное пособие/ РАНХиГС – Новосибирск 2014.-135 с.
3. Соловьев В.С. Менеджмент: Учебное пособие/ СибАГС – Новосибирск 2000.-32 с.
4. Веснин В.Р. Менеджмент: учеб. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. - 504 с.
5. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Соколов Ю.И. Опасные гидрометеорологические явления на территории России. / МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. – 316 с.
6. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Соколов Ю.И. Защита населения и территорий российской Федерации в условиях изменения климата: Науч.-поп. изд. / МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. – 388 с.

7. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения 01.09.2023)

8. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства РФ от 15.11.1993 года №1113 // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_53423/ (дата обращения 01.09.2023)

9. Акимов В.А. Общая теория безопасности жизнедеятельности в современной картине мира – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. – 136 с.

10. Информационно-коммуникационные технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности: монография / под общ. ред. П.А. Попова, МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2006. – 272 с.

11. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: URSS, 2003. – 288 с.

12. Ноженкова Л.Ф. Ничепорчук В.В., Ноженков А.И. Создание комплексной системы безопасности региона на основе системной интеграции технологий // Информатизация и связь. – 2013. – №2 – 122-124.

13. Лепихин А.М., Москвичев В.В., Ничепорчук В.В., Тридворнов А.В. Оценка и районирование риска чрезвычайных ситуаций для территории Красноярского края // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – №5. – 2007. – С. 124-133.

14. Ничепорчук В.В. Методические и программные средства поддержки принятия решений в паводкоопасных ситуациях: автореф. диссертации канд. тех. наук.: 05.13.01 Красноярск, 2003. – 20 с.

Информация об авторах

Л.В. Долгушина - кандидат химических наук, доцент

Information about the author

L.V. Dolgushina - Ph.D. of Chemical Sciences, Docent

Статья поступила в редакцию 25.09.2023; одобрена после рецензирования 02.10.2023, принята к публикации 02.10.2023.
The article was submitted 25.09.2023, approved after reviewing 02.10.2023, accepted for publication 02.10.2023.