

Научная статья  
УДК 614.84, 004.8  
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.98.57.006

## Принципы цифровой трансформации управления безопасностью территорий

*Валерий Васильевич Ничепорчук*

*Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения РАН, Красноярск, Россия  
E-mail: valera@icm.krasn.ru*

**Аннотация.** Кратко изложены принципы внедрения управления на основе данных в сферу обеспечения безопасности территорий. Для успешной автоматизации процессов подготовки решений параллельно с созданием единого информационного пространства требуется формализация задач управления, информационных ресурсов, алгоритмов их обработки, реализуемых на разных уровнях территориального управления.

**Ключевые слова:** задачи управления, требования к представлению информационных ресурсов.

**Для цитирования:** Ничепорчук В.В. Принципы цифровой трансформации управления безопасностью территорий // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2023. № 4 (31). С. 55-63. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2023.98.57.006>.

Original article.

## APPROACHES TO THE UNIFICATION OF DATA PROCESSING METHODS FOR TERRITORIAL SAFETY MANAGEMENT

*Valeriy V. Nicheporchuk*

*Institute of Computational Modelling of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (ICM SB RAS), Krasnoyarsk, Russia  
E-mail: valera@icm.krasn.ru*

**Abstract.** The management digitalization success define on the formal description quality of the process management of elements included in RSE. The basis for designing information management systems should be the unification of data processing methods. It will reduce the routine operations of transforming raw data into information products, paying attention to expertise. The creation of the integrated information space containing formalized data reduces the incompleteness and vagueness of information used for decision-making at all levels of territorial administration.

**Key words:** management digitalization, data description standards.

**For citation:** Nicheporchuk V.V. Approaches to the unification of data processing methods for territorial safety management // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2023. № 4 (31): 55-63. (In Russ.). <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2023.98.57.006>.

В первой половине 2022 года цифровизация деятельности органов управления МЧС России испытала новый кризис [1]. В рамках новой политики иностранные компоненты, составляющие основу систем «Атлас рисков» и «Личный кабинет ЕДДС» должны быть

заменены на аналоги. Разработчикам необходимо повторно решить задачи информационной поддержки деятельности органов территориального управления. Появляется возможность реализации более совершенной методической базы, основанной на кибернетических моделях деятельности всех элементов иерархии Единой системы предупреждения и ликвидации ЧС (далее – РСЧС). Повышение качества управления необходимо для снижения рисков для населения и территорий.

Анализ деятельности ЕДДС и центров управления в кризисных ситуациях субъектов Российской Федерации (далее – ЦУКС) показывает, что основное время сотрудники оперативных смен заняты сбором и обработкой информации. Результатом их деятельности являются донесения и отчёты для принятия решений на высших уровнях управления. Отсутствуют исследования, обосновывающие требования к составу и объёму информации для принятия решений с учётом конкретной обстановки; степень достоверности содержания данных; объём ресурсов, необходимый для получения и обработки данных. Основным перечнем донесений, утверждённых Приказом МЧС России и используемый для контроля и обобщения информации затруднительно использовать в качестве основы для принятия решений.

Работы по автоматизации процессов управления в МЧС России имеют условное название «Создание и развитие Автоматизированной информационно-управляющей системы РСЧС» (далее – АИУС). Масштабность работ сопровождается небольшим количеством публикаций [2-4]. Они посвящены проблемам эксплуатации отдельных модулей АИУС и перспективам внедрения новых технологий. Отсутствует в открытом доступе документация, описывающая информационные процессы поддержки управления в различных режимах и алгоритмы действий пользователей.

В работе описаны условия, необходимые для цифровой трансформации управления в РСЧС. Конкретизация задач и определение приоритетов управления, стандартизация представлений объектов и процессов является необходимым для внедрения информационных технологий, построения специализированных программ и сервисов с длительным жизненным циклом [5].

### **Принцип 1. Приоритетность формализации задач управления**

Представим кибернетическую модель управления природно-техногенной безопасностью территорий короткем [6, 7]:

$$M = \langle T, D, P \rangle \quad (1)$$

где  $T$  – задачи управления, решаемые в разных режимах функционирования РСЧС;  $D$  – информационные ресурсы, включающие данные мониторинга, пространственную информацию, метаданные и пр.;  $P$  – информационные процессы, описывающие сбор и трансформацию данных в управленческие решения.

В модели  $M$  важен порядок элементов. Только после формализации задач управления  $T$  можно проектировать состав и структуру информационных ресурсов  $D$  и порядок их обработки  $P$ . Для формализации задач  $T$  и принятых решений использованы нормативные документы регионального и муниципального уровней: приказы МЧС России, распоряжения и решения территориальных комиссий по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности.

Через задачи  $T$  и конкретные решения можно определить минимальный и достаточный объём необходимых информационных ресурсов. Ограничение объёма требуемых информационных ресурсов снижает затраты на получение и актуализацию информации. Модель позволяет логически увязать задачи, решаемых на разных уровнях управления в разных режимах функционирования с информационными ресурсами и методами поддержки принятия решений. Применение модели итерационно. По мере появления новых источников данных и технологий обработки исследуется качество машинного решения типовых задач управления и снижения неопределённости при принятии решений в уникальных случаях.

Трансформация данных, как правило, подразумевает аналитическую обработку, разные виды визуализации результатов, включая инфографику, карты, 3D-модели и др. Применение

интеллектуальных технологий подразумевает использование ранее принятых решений в качестве информационного ресурса.

## Принцип 2. Классификация оперативной информации

В повседневном режиме функционирования органы управления РСЧС формируют обзор состояния безопасности территорий в форме ежедневной сводке по оперативной обстановке в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций. Сводка формируется региональными ЦУКС на основе донесений ЕДДС муниципальных образований, других оперативных служб, а также данных ведомственных систем мониторинга для руководства региона, передачи в Национальный ЦУКС и другим организациям. Состав сводки меняется в зависимости от сезона и требований получателей. Основные разделы: режимы функционирования ТП РСЧС; чрезвычайные ситуации и угроза ЧС; происшествия; пожары техногенные, пожары природные; происшествия на воде; гидрологическая, ледовая сейсмическая и ледовая обстановки; состояние транспортных магистралей и туристических групп; погода и предупреждения об опасностях.

Содержание сводки можно представить множеством

$$S = \langle \textit{Trigger}, \textit{Drill Up}, \textit{Drill Down}, \textit{Hide} \rangle \quad (2)$$

где *Trigger* – информация, требующая немедленного реагирования, *Drill Down* – агрегированные данные, *Drill Up* – детализированные данные, *Hide* – информация с низким приоритетом для обработки.

Поскольку ежедневная сводка отражает уже принятые на нижних уровнях управления решения *Trigger* используется для контроля исполнения решений и адаптивного управления. Для объективной оценки качества решений с использованием аналитического моделирования требуются числовые критерии (например, объёма работ и времени их выполнения). Более сложные аналитические методы, например, поиска аналогов, позволяют оценить адекватность принятых мер характеру ситуации. В качестве входной информации целесообразно использовать формы табеля срочных донесений, формализованные до логически связанных реляционных таблиц и справочников.

Использование *Drill Down* позволяет перейти от агрегированных данных к детальным данным «сверху-вниз» на основании математических и/или логических связей, установленных между данными. В оперативной сводке в таком виде представлено количество опасных событий, потери, и др. Разработаны аналитические модели, динамические дашбордами детализирующие суммарные показатели в вид, пригодный для принятия решений [8].

В противоположность этому *Drill Up* подразумевает организацию многоуровневых переходов от детальным данным к «родительским» данным «снизу-вверх». Это позволяет, к примеру установить закономерности возникновения и эскалации событий путём накопления статистики частых событий и аналитического моделирования причинно-следственных связей внешних и внутренних факторов и их взаимодействия [9-11].

*Hide* – информация, для которой в настоящее время не разработаны методы её обработки и не применимы *Drill Up*, *Drill Down*. Например, минимизация вероятности и тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий, аварии систем жилищно-коммунального хозяйства, массовых заболеваний людей, животных, растений и др. не относятся к компетенции МЧС России. Использование базы таких событий для решения конкретной задачи *T* и скрытие в остальных случаях позволяет значительно ресурсы дежурных смен.

Классификация оперативной информации позволяет определить задачи, полномочия и взаимодействие ЦУКС и ведомственных ситуационных центров. Ключевым направлением совершенствования комплексного оперативного мониторинга ЧС является организация межведомственного информационного обмена на взаимовыгодных условиях. Критерии классификации информации, как и критерии идентификации опасностей и угроз являются основой построения системных интеграторов онлайн контроля состояния безопасности территорий [12].

### Принцип 3. Формализация всех элементов информационной поддержки

Органы управления РСЧС определяют классификацию ЧС по масштабам исходя из пространственных характеристик и размеров потерь. Трудоёмкость определения ущербов не позволяет использовать данных критерий для оперативной классификации событий. Предлагается альтернативная шкала масштабов по сложности управленческих решений. Последовательность перечисления соответствует F/N диаграмме – от наиболее вероятных к наиболее тяжёлым:

1. управление действиями одного формирования;
2. управление несколькими формированиями;
3. организация взаимодействия формирований разных ведомств;
4. длительные процессы ликвидации ЧС, связанные с ротацией формирований;
5. организация эвакуации и жизнеобеспечения населения.

При масштабных ЧС процессы 3-5 выполняются параллельно.

Приведённая классификация позволяет определить область применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Управления в частых (типовых) ситуациях (1) реализуется на основе опыта лиц, принимающих решения (далее – ЛПР). Как правило, у них нет запаса времени для использования программных систем. Исключение – сервисы дополненной реальности, используемые начальниками караулов по пути следования к месту пожара [13]. ЧС федерального масштаба (выше 5), происходящие не каждый год, являются уникальными событиями. Объём заранее собранных данных позволяет проводить онлайн моделирование и формировать лишь небольшой фрагмент комплексных управленческих решений. Отсюда следует, что середина шкалы (п. 2-5) определяет сферы применения интеллектуальных систем. Целесообразно их использование одновременно на двух уровнях управления. ЛПР на месте ЧС доступны все характеристики ситуации, но недостаточно навыков владения вычислительными средствами. Эксперт на региональном уровне управления имеет большой опыт ситуационного и аналитического моделирования, однако информация о конкретной ситуации поступает к нему с задержкой и в ограниченном объёме.

Близость машинных решений к реальным ситуациям зависит от качества входных данных и стандартизации выходных представлений. Исходные данные можно представить в виде множества  $S = O_1 \cup O_2 \cup O_3$ , где  $O_1$  – потенциально опасные процессы;  $O_2$  – защищаемые объекты;  $O_3$  – объекты управления (элементы РСЧС) [11]. Через опасные процессы  $O_1$  представлены опасные события  $E = O_1(\Delta t)$  – описание опасного процесса за период времени  $\Delta t$  и обстановку  $ST = O_1(t)$  – значения одного или нескольких параметров потенциально опасных процессов в конкретный момент времени. В работе [12] представлены структуры перечисленных объектов в виде диаграмм классов UML.

Управленческое решение (результат работы системы) представлено как

$$\text{Decision} = \langle A, O_3, R, t \rangle \quad (3)$$

где  $A$  – мероприятия,  $R$  – ресурсы,  $t$  – время выполнения работ с момента доведения решения до исполнителей.

Для адаптивного управления и контроля выполнения удобно представление управленческих решений в виде таблицы, отражающей элементы кортежа (3). Стандартизация представлений элементов множеств  $M$ ,  $S$ ,  $Decision$  в виде сущностей баз данных экономит ресурсы, затрачиваемые в настоящее время на сбор и обработку зашумлённых данных, производство отчётов, которые затруднительно использовать в управлении [16].

Стандартизация информационных продуктов – результатов обработки сырых данных является более сложной задачей. Например, при построении интегрированных информационных моделей с применением технология OLAP удобно сохранять промежуточные результаты – кубы, витрины, кросс-таблицы [17]. Однако использование обменных форматов, совмещённых с конкретными технологиями обработки данных затруднительно: самостоятельно

разработанные не обладают гибкостью функционала, а международные избыточны и сложны для понимания [18].

#### **Принцип 4. Перманентная доступность данных для анализа**

Сложившиеся в РСЧС процессы обработки данных, как правило, предполагают передачу на высшие уровни управления отчётов и донесений. При этом их получатели имеют возможности самостоятельно формировать информационные продукты из первичных данных. Много времени и других ресурсов затрачивается на уточнение информации, а процессы управления заменяются контролем, обобщением, оценкой обстановки. В тоже время процессы формирования отчётных форм хорошо алгоритмизированы. Это позволяет цифровизировать процессы формирования решений из формализованных ресурсов *D*, учитывая требования конкретных лиц, принимающих решения.

Современные информационные технологии позволяют организовать так называемый «веб-сёрфинг», когда эксперт аналитик имеет возможность получить оперативный доступ к разнообразным данным и использовать разные методы для информационной поддержки принятия решений [19]. Обеспечение ЛПП проверенной и полной информацией позволяет снизить неопределённости в принятии решений, быстро оценить множество факторов и вариантов развития ситуаций.

На Рис. 1 представлен процесс обработки оперативных данных, основанный на применении технологий аналитического и ситуационного моделирования [20]. Первичная информация консолидируется из источников нескольких видов: приборов контроля, информационных систем, роботов автоматической загрузки веб-ресурсов, а также распределённых сервисов сбора донесений, в которые данные вносят операторы с учётом правил формализации. Если ситуация требует немедленного реагирования (ЛПП – диспетчер оперативной службы, руководитель формирования), то на верхний уровень передаются первичные данные и принятые решения. При отсутствии экстренных ситуаций реализуется контроль выбросов, целостности данных, их обогащение. Процесс ситуационного моделирования (6) осуществляется на стационарных АРМ, а передача результатов – с использованием мобильных приложений (7), таких как «Термические точки». Процесс 8 заключается в построении новых аналитических моделей, сценариев ситуаций, иерархий оповещения и реагирования. На этапе 9 вся информация сохраняется в едином информационном пространстве. Оно включает:

- первичные данные для комплексной оценки рисков и информационной поддержки управления превентивными мероприятиями;
- принятые решения, используемые для разбора ошибок, сохранения опыта управления, формирования баз знаний
- аналитических моделей для тиражирования представлений.

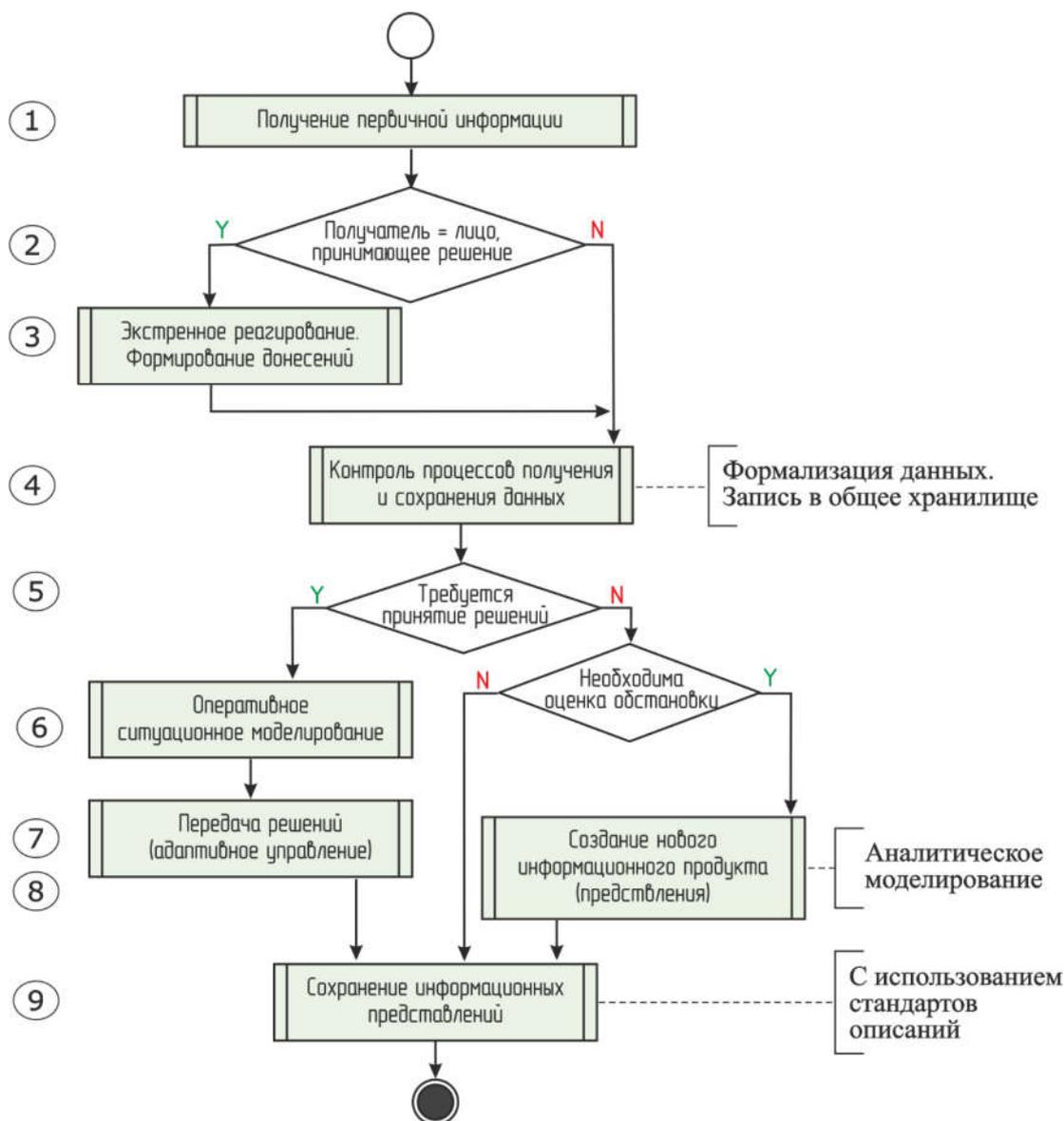


Рис. 1 – Процесс обработки оперативных данных с использованием аналитического и ситуационного моделирования

Процесс обеспечивает многократное использование информации. Описание ситуаций, принятые решения и проведённые мероприятия после анализа должны пополнять базу знаний и датасеты машинного обучения интеллектуальной системы.

## Выводы

Описаны принципы проектирования и разработки систем поддержки планирования и реализации мероприятий обеспечения природно-техногенной безопасности территорий. Формализация задач управления позволяет определить требования к информационным ресурсам и наиболее подходящие технологии их обработки. Стандартизация описаний объектов и процессов значительно упрощает разработку и эксплуатацию сложных систем. Основой формирования единого информационного пространства (озёр данных и т.п.) является взаимовыгодный межсистемный обмен, с соблюдением принципов конфиденциальности, реализацией долговременной технической и нормативно-правовой поддержки.

## Список источников

1. МЧС обеспокоено. Оказалось, что оно работает на ПО из страны НАТО и фотографиях из США. Новости CNews [Электронный ресурс]. [https://www.cnews.ru/news/top/2022-06-30\\_mchs\\_opasaetsya\\_ispolzovat](https://www.cnews.ru/news/top/2022-06-30_mchs_opasaetsya_ispolzovat) (дата обращения 04.08.22).
2. Качанов С.А., Нехорошев С.Н., Попов А.П. Информационные технологии поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях: Автоматизированная информационно-управляющая система Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: вчера, сегодня, завтра: М: Деловой экспресс, 2011. – 400 с.
3. Измалков В.А. Развитие АИУС РСЧС как динамической автоматизированной системы // Технологии гражданской безопасности, 2017. – Т. 14. № 2. – С. 5-12.
4. Отчет по НИР «Научно-методическое сопровождение развития и модернизации АИУС РСЧС». М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017.
5. Ничепорчук В.В., Ноженков А.И. Проблемы увеличения жизненного цикла систем оперативного мониторинга ЧС / Сборник материалов XXV юбилейной Международной научно-практической конференции «Предупреждение. Спасение. Помощь». Секция № 13 «Моделирование сложных процессов и систем». – Химки, 2015. – С. 4-9.
6. Васильев С.Н., Воропай Н.И., Данилов-Данильян В.И. и др. Управление развитием крупномасштабных систем. – М.: Изд-во физ.-мат. лит-ры, 2012. – 496 с.
7. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.
8. Коробко А.А., Ничепорчук В.В., Ноженков А.И. Динамическое формирование интерфейса ВЕБ-системы сбора данных мониторинга чрезвычайных ситуаций // Информатизация и связь, 2014. – №3. – С. 59-64.
9. Быков А.А., Зайковский В.Э. Методологические и прикладные основы управления рисками предприятия и безопасностью населения и окружающей среды. М., 2022. 450 с.
10. Ничепорчук В.В., Пенькова Т.Г. Комплексный анализ факторов территориальных рисков // Проблемы анализа риска, 2019. – Т.16. №4. – С. 52-62. DOI: 10.32686/1812-5220-2019-16-4-0-0
11. Николайчук О.А., Берман А.Ф., Павлов А.И. Прогнозирование технического состояния опасных объектов методом имитационного моделирования // Проблемы машиностроения и надежности машин, 2017. – № 2. – С. 131-142.
12. Nicheporchuk V.V. Method of using hazard criteria for identifying hazardous situations // CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org) Vol. 2534. ISSN 1613-0073. Proceedings of the All-Russian Conference "Spatial Data Processing for Monitoring of Natural and Anthropogenic Processes" (SDM-2019) – P. 427-433.
13. Малютин О.С., Васильев С.А. и др. Апробация методов компьютерного моделирования при анализе боевых действий по тушению пожаров // Сибирский пожарно-спасательный вестник, 2020. – № 3 (18). – С. 75-87.
14. Калач А.В., Ничепорчук В.В., Калач Е.В., Кубасов И.А. Проектирование систем поддержки управления природно-техногенной безопасностью территорий с использованием онтологий // Вестник ВГУ, Серия: Системный анализ и информационные технологии, 2021. – №3. –С. 1-11.
15. Махутов Н.А. Безопасность и риски: системные исследования и разработки. – Новосибирск: Наука, 2017. – 724 с.
16. Гилёк С.А., Ничепорчук В.В. К вопросу о прогнозировании чрезвычайных ситуаций / Материалы XI Международной научно-практической конференции «Проблемы техносферной безопасности – 2022». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2022. – С. 248-254.
17. Ишенин П.П. Инструментальные средства построения комплексов моделей и аналитических приложений в OLAP-технологии // Дисс. ... канд. тех. наук. –Красноярск: СФУ, 2005. – 128 с.

18. Common Warehouse Metamodel (CWM) Specification. March 2003. Version 1.1. 576 P.
19. Korobko A., Metus A. The Analytical Object Model as a Base of Heterogeneous Data Integration // PSI 2019. Lecture Notes in Computer Science, 2019. – № 11964. – p. DOI: 10.1007/978-3-030-37487-7\_9
20. Nicheporchuk V.V., Nozhenkov A.I. The technology of situational modeling of dangerous events for territorial management information support. Procedia Structural Integrity, 2019. –№20 C. – Pp. 248-253.

## References

1. The Ministry of Emergency Situations is concerned. It turned out that it works on software from a NATO country and photographs from the USA. News Portal “CNews”. Access mode [https://www.cnews.ru/news/top/2022-06-30\\_mchs\\_opasaetsya\\_ispolzovat](https://www.cnews.ru/news/top/2022-06-30_mchs_opasaetsya_ispolzovat) [Accessed: August 4, 2022].
2. Kachanov S.A., Nekhoroshev S.N., Popov A.P. Information technologies for decision support in emergency situations: Automated information and control system of the Unified State System for Prevention and Elimination of Emergency Situations: Yesterday, Today, Tomorrow: M: Business Express, 2011. 400 p.
3. Izmalkov V.A. Development of AIMS RSChS as a dynamic automated system. Civil Safety Technologies, 2017. V. 14. No. 2. - P. 5-12.
4. Report on research "Scientific and methodological support for the development and modernization of AIMS RSChS". M.: All-Russian Scientific Research Institute for Civil Defence and Emergencies of the EMERCOM of Russia (FC), 2017.
5. Nicheporchuk V.V., Nozhenkov A.I. Problems of increasing the life cycle of systems for operational monitoring of emergencies. Procedia of the XXV Anniversary International Scientific and Practical Conference “Prevention. The rescue. Help”. Section No. 13 "Modeling of complex processes and systems". Khimki, 2015. P. 4-9.
6. Vasil'ev S.N., Voropay N.I., and Danilov-Danil'yan V.I., ets. Management of the large-scale systems development. M.: Publishing House of Phys.-Math. literature, 2012. 496 p.
7. Sovetov B.Ya., Yakovlev S.A. Modeling systems: A textbook for universities. M.: Higher school, 2001. 343 p.
8. Korobko A.A., Nicheporchuk V.V., Nozhenkov A.I. Dynamic formation of the interface for the WEB system use for collecting data and monitoring emergency. Informatization and communication, 2014. No. 3. P. 59-64.
9. Bykov A.A., Zaikovskiy V.E. Methodological and applied foundations of enterprise risk management and safety of the population and the environment. M., 2022. 450 p.
10. Nicheporchuk V.V., Penkova T.G. Comprehensive analysis of territorial risk factors. Issues of risk analysis, 2019. V. 16. No. 4. – P. 52-62. DOI: 10.32686/1812-5220-2019-16-4-0-0
11. Nikolaychuk O.A., Berman A.F., Pavlov A.I. Predicting the technical state of hazardous objects via simulation modeling. Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2017. V. 46. No 2. P. 209-218.
12. Nicheporchuk V.V. Method of using hazard criteria for identifying hazardous situations // CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org) Vol. 2534. ISSN 1613-0073. Proceedings of the All-Russian Conference "Spatial Data Processing for Monitoring of Natural and Anthropogenic Processes" (SDM-2019) – P. 427-433.
13. Malyutin O.S., Vasil'ev S.A. Approbation of computer modeling methods in the analysis of fire fighting operations. Siberian Fire and Rescue Bulletin, 2020. No. 3 (18). P. 75-87.
14. Kalach A.V., Nicheporchuk V.V., Kalach E.V., Kubasov I.A. Designing Support Systems for the Management of Natural and Technogenic Safety of Territories Using Ontologies. Bulletin of VSU, Series: System Analysis and Information Technologies, 2021. No. 3. P. 1-11.
15. Makhutov N.A. Safety and risks: systems research and development. Novosibirsk: Nauka, 2017. 724 p.

16. Gilek S.A., Nicheporchuk V.V. On the issue of prediction emergency situations. Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Problems of technosphere safety – 2022". – М.: Academy of SFS EMERCOM of Russia, 2022. - S. 248-254.
17. Ishenin P.P. Tools for constructing complexes of models and analytical applications in OLAP technology // Diss. ... Phd Tech. – Krasnoyarsk: SFU, 2005. – 128 p.
18. Common Warehouse Metamodel (CWM) Specification. March 2003 Version 1.1. 576 P.
19. Korobko A., Metus A. The Analytical Object Model as a Base of Heterogeneous Data Integration. PSI 2019. Lecture Notes in Computer Science, 2019. No 11964. – p. DOI: 10.1007/978-3-030-37487-7\_9
20. Nicheporchuk V.V., Nozhenkov A.I. The technology of situational modeling of dangerous events for territorial management information support. Procedia Structural Integrity, 2019. –№20 С. – Pp. 248-253.

Информация об авторе

В.В. Ничепорчук – доктор технических наук

Information about the author

V.V Nicheporchuk – Holder of an Advanced Doctorate (Doctor of Science) in Engineering Sciences

Статья поступила в редакция 21.09.2023; одобрена после рецензирования 15.12.2023; принята к публикации 21.12.2023.

The article was submitted 21.09.2023, approved after reviewing 15.12.2023, accepted for publication 21.12.2023.