

## Безопасность в чрезвычайных ситуациях (05.26.02, технические науки)

Научная статья  
УДК 614.84, 004.8  
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2022.15.90.004

### Региональная цифровизация управления безопасностью территорий: задачи, результаты, перспективы

*Анна Владимировна Коробко*<sup>1,2</sup>  
*Валерий Васильевич Ничепорчук*<sup>2</sup>  
*Сергей Александрович Гилёк*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет науки и технологий имени ак. М.Ф. Решётнева, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-5337-3247>

<sup>2</sup>Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения РАН, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-5365-1307>

<sup>3</sup>Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия  
**Автор, ответственный за переписку:** Валерий Васильевич Ничепорчук, [valera@icm.krasn.ru](mailto:valera@icm.krasn.ru)

**Аннотация.** Показана актуальность преодоления кризиса управления природно-техногенной безопасности территорий. Обозначены направления региональной цифровизации. Представлено программное обеспечение «Оперативная сводка» как первый результат реализации концепции цифровой трансформации. Веб-сервис внедряется в работу органов управления ГОЧС Красноярского края. Описаны технические особенности системы, направления совершенствования комплексного мониторинга. Предложен метод анализа данных, собираемых с использованием разработанного программного обеспечения.

**Ключевые слова:** цифровизация управления, оперативная сводка, оценивание безопасности территорий

**Для цитирования:** Коробко А.В., Ничепорчук В.В. Гилёк А.С. Региональная цифровизация управления безопасностью территорий: задачи, результаты, перспективы // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2022. № 3 (26). С. 69-77. <http://10.34987/vestnik.sibpsa.2022.15.90.004>

**Благодарности:** работа выполнена в рамках проекта государственного задания ФИЦ КНЦ СО РАН программы фундаментальных исследований РФ (рег. № 0287-2021-003).

Original article

## REGIONAL DIGITALIZATION OF TERRITORIAL SAFETY MANAGEMENT: TASKS, RESULTS, PROSPECTS

*Anna V. Korobko*<sup>1,2</sup>  
*Valeriy V. Nicheporchuk*<sup>2</sup>  
*Sergei A. Gilek*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia*  
<https://orcid.org/0000-0001-5337-3247>

<sup>2</sup>*Institute of Computational Modelling of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-5365-1307>*

<sup>3</sup>*Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia*  
**Corresponding author:** *Valeriy V. Nicheporchuk, [valera@icm.krasn.ru](mailto:valera@icm.krasn.ru)*

**Abstract.** Large volumes of information collected are now the cause of the management crisis. The «Operational Summary» software is the first result of the implementation of the digital transformation concept. The web service works in the different department of the Krasnoyarsk region. An increase in the number of data sources and the depth of analytical processing will contribute to the effective management of the safety of territories.

**Keywords:** digitalization of management, operational summary, assessment of the territory's safety

**For citation:** Korobko A.V., Nicheporchuk V.V., Gilek S.A. Regional digitalization of territorial safety management: tasks, results, prospects // Siberian Fire and Rescue Bulletin 2022. № 3 (26). С. 69-77. (In Russ.) <http://10.34987/vestnik.sibpsa.2022.15.90.004>.

**Acknowledgments:** the work carried out within the framework by the project of state task of the FRC KSC SB RAS program of fundamental research RF (reg. No 0287-2021-003).

### Введение

Актуальность реализации стратегии обеспечения природно-техногенной безопасности в Красноярском крае обусловлена как циклическими рисками различного характера, так и катастрофическими событиями последних лет. Среди причин возникновения и эскалации резонансных чрезвычайных ситуаций (ЧС) необходимо отметить кризис управления, недостаточную эффективность предупредительных мероприятий и расходования ресурсов госпрограмм. Лавинообразное увеличение объёмов информации вместо преимущества превратилось в вызов, когда затраты на сбор и переработку данных превалируют над процессом выработки управленческих решений. В этих условиях руководством страны поставлена задача провести цифровизацию экономики в сжатые сроки и с учётом неблагоприятной мировой конъюнктуры, добиться существенного снижения количества ЧС, пожаров и потерь от них<sup>1</sup>.

Как показывает практика, разработка информационно-управляющих систем для разных категорий пользователей без тщательной проработки и всестороннего согласования проектных решений приводит к сокращению жизненного цикла информационных ресурсов и сервисов их обработки [1, 2]. Рост затрат на автоматизацию управления нередко сопровождается снижением доверия к результатам, полученным с применением специализированных программных средств, призванным облегчить рутинные операции.

Ключевой идеей цифровизации управления природно-техногенной безопасностью территорий является консолидация больших объёмов данных систем мониторинга с последующей их обработкой разными методами, включая искусственный интеллект. Решение

---

<sup>1</sup>Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «Об утверждении стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»; Указ Президента РФ от 16 октября 2019 г. № 501 «О Стратегии в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года».

данной задачи включает построение кибернетических моделей принятия решений, формализации бизнес-процессов обработки информации, формулировки критериев принятия решений, оценки их эффекта и др. [3, 4].

Несмотря на совершенствование технологий импорта данных с использованием роботов ETL<sup>2</sup>, основной объём информации с низовых звеньев РСЧС собирается с использованием донесений и отчётов. В рамках концепции создания межведомственного ситуационного центра администрации Красноярского края авторами работы в сотрудничестве со специалистами Агентства по делам ГО, ЧС и ПБ, регионального Министерства цифрового развития разработана распределённая система сбора данных «Оперативная сводка».

В первой части статьи описаны особенности алгоритмизации сбора данных и контроля обстановки дежурными сменами. Далее приведено описание структуры и функционирования компонент системы. В заключении предложены меры по совершенствованию системы и дальнейшей цифровизации управления.

#### *Реализация программного обеспечения «Оперативная сводка»*

Ежедневная оперативная сводка об обстановке является основным документом, содержащим краткую информацию о произошедших событиях, мероприятиях реагирования и их результативности. Документ формируется оперативной дежурной сменой краевого Центра обеспечения мероприятий ГО, ЧС и ПБ (ЦОМ) на основе донесений ЕДДС муниципальных образований, информации профильных ведомств для руководства Красноярского края, а также для передачи в Национальный центр управления кризисными ситуациями МЧС России.

Существующие форматы представления опер. сводки не предусматривают аналитическую обработку данных по периодам, территориям, видам событий и других разрезах. Лицам, принимающим решения, предоставляется одномерный срез информации, где время является фиксированным измерением. Это приводит к необходимости ведения дополнительных ведомостей с простейшими расчётами. Сведения об одном событии разного объёма дублируются в нескольких донесениях и информационных системах. Требовалось решение проблемы повышения качества данных путём разработки средств многоуровневого контроля и отслеживания источника (авторства) конкретных записей. Поскольку масштабные ситуации и угрозы возникновения ЧС имеют длительность более суток и отображаются в серии оперативных сводок, необходимо было реализовать логику контроля динамики ситуаций, выполнения запланированных мероприятий, мониторинг решений комиссий по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности муниципальных образований.

Разработанная система распределённого сбора «Ежедневная оперативная сводка» используется в работе органов управления Красноярского края с начала 2022 года. Её внедрение позволило:

- организовать оперативный доступ к любым данным, включая текущую информацию и архивы;
- рассчитывать показатели безопасности территорий по заданным критериям;
- разграничить права доступа к формам сбора согласно определённым ролям;
- формировать отчётность на основе шаблонов;
- представить оперативную информацию в виде, удобном для реализации аналитического моделирования.

Систематизированные донесения представляют ценный ресурс, использующийся для решения задач анализа и информационной поддержки управления безопасностью региона. Оригинальная технология модельно-ориентированного проектирования (MDA), разработанная одним из авторов, сделала возможным переход от непосредственной разработки структуры базы данных к работе на уровне метаданных [5]. Метаданные описывают таблицы, поля и связи между

---

<sup>2</sup>Extract, transform, loading – извлечение и загрузка данных, включающая их очистку, обогащение и контроль качества

ними. Пользователь, обладающий правами администратора, может самостоятельно создавать новые формы ввода и справочники. При этом в базе данных автоматически создаются сущности, дополняемые служебной информацией – атрибутами, позволяющими отследить изменения содержания каждой записи. Обеспечена гибкость создания форм для любой задачи без участия разработчика. Это обеспечивает перспективу тиражирования системы в разных ведомствах.

Оригинально решена задача формирования отчётных форм в привычном для пользователей виде. Шаблоны проектируются на основе html, места вставки данных помечаются специальной разметкой. Выборка данных на заданную дату осуществляется с использованием встроенных SQL процедур. На основе этого реализована сложная логика, включающая расчёт показателей, вывод фрагментов таблиц с переменным количеством строк (разделов отчёта), контроль выполнения мероприятий для длительных событий. Например, первый раздел сводки «Режимы функционирования звеньев ТП РСЧС» формируется автоматически на основании данных о «незавершённых» чрезвычайных ситуациях и угрозах ЧС.

Использование форм сбора вместо традиционных офисных приложений требует соблюдения жёстких правил формализации. Неизбежное при этом уменьшение степеней свободы при заполнении «окупается» надёжной формализацией данных, доступностью любых методов их обработки. Примеры трансформации входных представлений, реализованные в системе:

- единое написание территорий, видов ситуаций, дат и др. за счёт использования классификаторов;
- атомарные представления числовых значений без добавления комментариев;
- однозначная связь запланированных и выполненных мероприятий;
- автоматический расчёт АППГ<sup>3</sup>, количества событий и потерь с начала года.

Дальнейшие исследования формализации данных предполагают создание стандарта, описывающего содержание решений не зависимо от масштаба вида и других характеристик ситуаций. Внедрение такого стандарта (федерального или международного) позволит унифицировать уникальный опыт реагирования и предотвращения ЧС. Уже разработаны формальные схемы описания защищаемых объектов, сил и средств. Реализован принцип необходимости и достаточности объёма данных для принятия решений: дефицит порождает неопределённость, а избыточность затрудняет процесс актуализации, снижает доверие к данным.

Внедрение веб-системы сбора данных позволило избавиться от лишней информации, когда в каждом файле ежедневной сводки дублируются годовые архивы. В то же время в данной реализации присутствуют сводные показатели, например, общее количество событий определенного вида, суммы по силам и средствам и т.п. Такой редукционизм сильно снижает возможности анализа ситуации и принятия решений, адекватных складывающейся обстановке, без уточнения показателей. Сосредоточение усилий заказчиков и разработчиков системы на аналитических функциях позволит использовать атомарные показатели обстановки (доступ к характеристикам каждого события). Использование динамических представлений позволяет управлять объёмом информации, детализируя её фрагменты по мере необходимости.

При построении системы использована технология представления программных модулей в виде контейнеров и микросервисов [6]. Это позволило оперативно учитывать замечания пользователей во время опытной эксплуатации и вносить изменения в работающее ПО. Использование операционной системы Linux, СУБД PostGreSQL и других компонент с открытым кодом отвечает стратегии импортозамещения. Система размещена на сервере Центра информационных технологий Министерства цифрового развития Красноярского края. Специалисты Центра обеспечивают безопасность данных. Взаимодействие с внешними системами через шлюзы API позволяет сохранять целостность информации и реализовать настраиваемую защиту содержимого. Интерфейсы пользователей (frontend) реализованы на

<sup>3</sup> Аналогичный Период Прошлого Года

основе доработанных компонентов DevExpress [7]. Данная платформа разработки предоставляет широкие возможности не только для проектирования элементов форм сбора данных, но и визуализации результатов аналитической обработки в виде инфографики и динамических карт.

Главное меню системы с развёрнутым разделом «Чрезвычайные ситуации» показано на Рисунке 1. Редактирование прав доступа и справочников системы реализуется для роли «Администратор». Дежурные ЕДДС муниципальных образований создают формы «ЧС», «Угроза...» и «Происшествия» с возможностью дальнейшего и редактирования содержимого.

Разработана документация, описывающая алгоритмы работы при возникновении событий разного масштаба. Остальные разделы опер. сводки ведёт смена ЦОМ. Для формирования печатного отчёта необходимо указать дату сводки и формат файла. В разделе «Анализ» планируется отображение характеристик произошедших событий на картах, в виде графиков и таблиц. Внизу экрана имеется ссылка для отправки сообщений в службу технической поддержки.

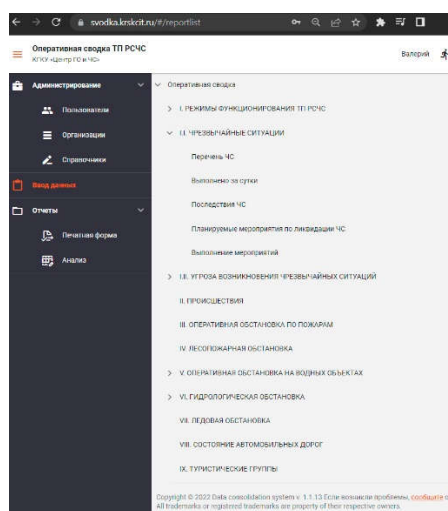


Рис. 1. Главное меню системы

Формы сбора представлены набором стандартных элементов: выпадающие списки, календарь, текстовые и числовые поля. Это позволяет быстро освоить работу в системе дежурным ЕДДС. В ходе опытной эксплуатации выявлены проблемы с качеством текста: орфографией, пунктуацией и содержанием сообщений с мест. Если технические вопросы решаются путём подключения специальных библиотек, то для повышения профессиональных компетенций требуется разработка специальных обучающих курсов различных форматов.

#### *Задача корректировки процессов мониторинга*

Если рассматривать информационное пространство, используемое в процессе формирования решений по обеспечению природно-техногенной безопасности, в широком смысле, то оперативная сводка в её нынешнем виде представляет собой небольшой, но важный фрагмент комплексного оперативного мониторинга. Анализ её содержимого показал возможность заполнения примерно половины суточного отчёта в автоматическом режиме. Организация межсистемного обмена позволяет актуализировать данные по метеорологической, гидрологической, лесопожарной, сейсмической, транспортной и другим видам обстановок без участия дежурных смен с любой периодичностью. Это позволит устранить дублирование информации пожарной и автодорожной обстановок, о состоянии систем ЖКХ, туристических групп, учёту происшествий на воде.

Реализация межсистемного информационного обмена требует изменения нормативно-правовой базы, бизнес-процессов обработки данных и принятия решений [8]. Слаженная работа ведомств позволит решить задачи цифровизации управления безопасностью и экономки в целом. Повышение достоверности и своевременности информации скажется на качестве решений по

управлению территориальным развитием региона. При разработке способов консолидации информационных ресурсов учтён опыт работы системного интегратора ЭСПЛА-М в Территориальном центре мониторинга и прогнозирования Красноярского края [9].

Важнейшим приоритетом технологического развития системы, стимулирующим совершенствование методологии управления, является интеграция данных о событиях с реестром формирований ТП РСЧС. Межведомственный реестр разработан специалистами ЦУКС Красноярского края и поддерживается в актуальном состоянии дежурными сменами ЕДДС муниципальных образований. Единый информационный ресурс позволит по-новому решить задачи оценки качества управления и ситуационного моделирования. Это приведёт к повышению значимости оперативной сводки как инструмента всестороннего контроля ситуации.

«Связывание» данных позволит упростить представление любых событий. Проект универсальной формы сбора данных по ЧС, угрозам возникновения чрезвычайных ситуаций и происшествиям представлен в таблицах 1-3.

**Таблица 1. Форма общего описания события**

№	Атрибут (поле)	ЧС	Угроза	ЧП	Комментарий
1	ОКАТО				указывается
		+	+	+	с максимумом детализации: регион → район → нас. пункт
2	Место	+	+	+	Текстовое поле для уточнения
3	Координаты	√	√	√	Заполняется по возможности
4	Вид	+	+	+	Справочник для распознавания типа события (ЧС; угроза; происшествие)
5	Постановление КЧС МО	√	√		Дата и номер в отдельных полях
6	Погибло	+	–	+	
7	Пострадало	+	–	+	Для угроз указываются оценочные значения
8	Нарушены условия	+	+	+	То же
9	Описание	+	+	+	Текстовый комментарий к событию
10	Заголовок	+	+	+	Служит для логической связки форм
11	Дата события	+	+	+	
12	Дата снятия с контроля	+	+	+	Триггер для удаления записи из оперативной сводки и помещения в архив

Следующая таблица интегрирует формы «Запланированные мероприятия» и «Ход выполнения работ». Если состоялось заседание комиссии по ЧС и пожарной безопасности муниципального образования, план должен соответствовать её решению (постановлению). В проекте удалён процент выполнения, поскольку оценить в числовой шкале большинство мероприятий затруднительно.

**Таблица 2. Форма представления плана действий**

№	Поле	Комментарий
1	Заголовок	Служит для логической связки форм
2	Мероприятие	На начальном этапе заполняется в виде текста. На основе сформированной базы за продолжительный период целесообразно разработать иерархический справочник работ
3	Исполнитель	Выбор одной или нескольких записей из реестра формирований
4	Ожидаемый результат	
5	Объём работ	Пункты 4 и 5 дополняют друг друга
6	Дата начала	
7	Дата завершения	

**Таблица 3. Форма сбора данных о динамике ситуации за сутки**

№	Поле	Комментарий
1	Описание динамики ситуации	Введение поля исключает путаницу в виде «Выполнено за сутки: уровень воды понизился»
2	Мероприятие, список	Служит для логической связки форм
3	Что сделано	
4	Пояснение	Включает текст с заголовком «справочно» и объяснение причин при невыполнении работ.

Для анализа динамики события, весь ход работ и результаты в сводке отображаются в оперативной сводке нарастающим итогом: «дата / данные из формы 3».

Дальнейшая формализация описаний позволяет сформировать критерии качества управления. Это более объективный показатель, чем число ЧС, пожаров и их последствий, рассчитываемые сейчас органами территориального управления. По утверждению экспертов, текущий уровень безопасности есть результат принятых решений [10, 11].

Представим управленческое решение *Decision* в виде кортежа:

$$Decision = \langle a, w, r, p, t \rangle, \quad (1)$$

где *a* «базовые» мероприятия, перечень которых утверждён нормативными документами<sup>4</sup>;

*w*, формирования, привлекающиеся для выполнения мероприятий;

*r* необходимый объём ресурсов;

*p* продолжительность выполнения мероприятий согласно планам;

*t* время, затраченное на принятие решений и доведение его до исполнителей.

Результаты оценок эффективности решений целесообразно выражать значениями лингвистической шкалы: «верное/ удовлетворительное», «ошибочное согласно критериям (1)», «не принятое на конкретном уровне управления». Анализ базы ситуаций или других каталогов событий позволит в последующем обосновать числовые значения оценок. Периодический пересмотр критериев с привлечением экспертов позволит регулировать качество управления безопасностью территорий.

Пример подхода к анализу качества решений на уровне муниципальных образований и хода их выполнения показан в таблице 4.

**Таблица 4. Примерные критерии оценивания мер по реагированию на событие или его угрозу**

Возможные варианты	Критерии
Содержание мероприятий реагирования	Соответствие методическим рекомендациям МЧС России или других ведомств
Последовательность выполнения мероприятий	то же
Продолжительность работ	Нормативы времени
Численность привлечённого личного состава	то же
Количество привлечённой техники по категориям	Необходимо для оценки объёмов работ
Объём задействованных материальных ресурсов	Основание необходимости выделения дополнительных резервов субъекта РФ или федерального бюджета
Содержание информации о пострадавших из СМИ, социальных сетей	Характер (негатив/позитив)

<sup>4</sup> Поскольку разработка исчерпывающего перечня мероприятий, проводимых формированиями РСЧС, является отдельной научной задачей, базовыми будем считать большие группы взаимосвязанных работ. Например, жизнеобеспечение пострадавшего населения.

Анализ управления в конкретной ситуации на основе формализованных донесений можно провести, руководствуясь набором правил. Например:

*ЕСЛИ все критерии удовлетворительны, ТО вмешательство в управление региональных органов не требуется. Ожидание нового пакета данных для анализа;*

*ЕСЛИ критерии не соблюдены, ТО требование дополнительной информации по определённой форме;*

*ЕСЛИ выявлен недостаток компетенций, ТО принятие решений об оказании методической помощи или планирование дополнительного обучения лиц, принимающих решения с учётом рисков конкретной территории;*

*ЕСЛИ результаты управления ситуациями систематически ниже требуемого уровня, ТО проведение выездной проверки результатов управления по всем социально-экономическим характеристикам территорий и т.д.*

Аналогичный подход может быть использован и при анализе эффективности проведения превентивных и профилактических мероприятий.

### **Заключение**

Применение методов системной инженерии для разноуровневого проектирования процессов цифровизации управления и конкретных элементов позволяет преодолеть кризис управления. Реализация первой версии ПО «Оперативная сводка» с использованием современных информационных технологий позволила апробировать универсальную информационно-аналитическую платформу на конкретных задачах. Предложенный подход имеет перспективы тиражирования как в других регионах, так среди взаимодействующих ведомств. Вместе с тем обнажились организационные проблемы, связанные с трансформацией бизнес-процессов муниципальных образований и взаимодействующих ведомств.

Описан оригинальный метод оценки эффективности принятых решений, на основе формализованных данных ежедневного мониторинга обстановки. Накопление таких данных позволит шире применять разные аналитические методы и технологии, глубже автоматизировать рутинные процессы управления. Реализации концепции цифровизации минимизирует участие специалистов в сборе, обобщении и передачи информации. Для этого вместе с задачей увеличения жизненного цикла, специализированного ПО необходимо повышать квалификацию пользователей и тиражировать опыт экспертов, эффективно решающих задачи обеспечения природно-техногенной безопасности территорий.

### **Список источников**

1. Измалков В.А. Развитие АИУС РСЧС как динамической автоматизированной системы // Технологии гражданской безопасности, 2017. – Т. 14. № 2. – С. 12-17.
2. Измалков В.А. АИУС РСЧС-2030: анализ опыта эксплуатации и перспективные направления развития // Технологии гражданской безопасности, 2017. Т. 14. № 1. – С. 38–42.
3. Вигерс К, Битти Дж. Разработка требований к программному обеспечению. М. : Изд-во «Русская редакция» ; СПб. : БХВ-Петербург, 2014. 736 С.
4. Ничепорчук В.В. Ресурсы и технологии построения региональных информационно-аналитических систем природно-техногенной безопасности / Автореферат дисс. ... докт. тех. наук: Новосибирск, 2022. – 32 с.
5. Коробко А.А., Коробко А.В. Оригинальный подход к построению модельно-ориентированной системы консолидации данных // Информатизация и связь, 2017. № 4. – С. 232-238.
6. Крис Ричардсон. Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга. – СПб.: Питер, 2019. – 544 с.
7. Программные компоненты DevExpress для сбора и анализа данных [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.devexpress.com/#reporting-dashboard>.
8. Жирков П.А., Иванов А.В., Раевская М.Г. О правовом регулировании функционирования и развития информационно-технологической основы межведомственного



информационного взаимодействия // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций, 2017. – №6. – С. 14-25.

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

10. Канеман Д. Думай медленно, решай быстро. М.: Изд-во АСТ, 2020. 653 с.

11. Сибони О. Думай и не ошибайся. Как избежать ловушек сознания. М.: Изд-во АСТ, 2021. 336 с.

### List of sources

1. Izmalkov V.A. Development of AIUS RSE as a dynamic automated system. Technologies of civil safety, 2017. V. 14. No. 2. – Pp. 12-17.

2. Izmalkov V.A. AIUS RSE-2030: analysis of operational experience and promising areas of development. Civil Security Technologies, 2017. Vol. 14. No. 1. – Pp. 38-42.

3. Wiegers Karl and Beatty Joy. Software Requirements. Third Edition. Microsoft Press, O'Reilly Media, Inc, 2014. 736 P.

4. Nicheporchuk V.V. Resources and technologies for building regional information and analytical systems of natural and man-made safety. Abstract diss. ... Doctor of Technical Sciences: Novosibirsk, 2022. – 32 p.

5. Korobko A.A., Korobko A.V. An original approach to the construction of a model-oriented data consolidation system. Informatization and Communication, 2017. No. 4. – Pp. 232-238.

6. Chris Richardson. Microservices. Microservices Patterns: With examples in Java. – O'Reilly Media, Inc. – 520 p.

7. DevExpress software components for data collection and analysis [Electronic resource]. Access mode: <https://www.devexpress.com/#reporting-dashboard>.

8. Zhirkov P.A., Ivanov A.V., Raevskaya M.G. On the legal regulation of the functioning and development of the information technology basis of interdepartmental information interaction. Problems of safety and emergency situations, 2017. – No. 6. – Pp. 14-25.

9. Nozhenkova L.F. Nicheporchuk V.V., Nozhenkov A.I. Creation of a complex security system of the region based on system integration of technologies. Informatization and communication, 2013. – No. 2. – Pp. 122-124.

10. Kaneman D. Think slowly, decide quickly. Brockman, Inc., 2011. 653 p.

11. Siboni O. Think and make no mistake. How to avoid the traps of consciousness. Moscow: AST Publishing House, 2021. 336 p.

### Информация об авторах

А.В. Коробко – кандидат технических наук  
В.В. Ничепорчук – кандидат технических наук  
Information about the authors  
A.V. Korobko – Ph.D. of Engineering Sciences  
V.V. Nicheporchuk – of Engineering Sciences

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 08.09.2022; одобрена после рецензирования 11.09.2022; принята к публикации 29.09.2022.

The article was submitted 08.09.2022, approved after reviewing 11.09.2022, accepted for publication 29.09.2022.