

6. Kamenetskaya N.V., Medvedeva O.M., Khitov S.B., Maslakova M.D. Metodika otsenki riska otказа v rabote spetsial'noi tekhniki v khode likvidatsii chrezvychainoi situatsii [Methodology for assessing the risk of failure in the operation of special equipment during the liquidation of an emergency situation]. *Pozharovzryvobezopasnost'*. 2018; (27): 5–13. (In Russian).

7. Dopira R.V., Sharoglazov V.B., Yagol'nikov D.V., Arkhipov A.A., Kernitskii A.G. Metod planirovaniya primeneniya perspektivnykh sredstv voiskovogo remonta i tekhnicheskogo obsluzhivaniya vooruzheniya i voennoi tekhniki protivovozdushnoi oborony v zone otvetstvennosti [The method of planning the use of advanced means of military repair and maintenance of weapons and military equipment of air defense in the area of responsibility]. *Remont. Vosstanovlenie. Modernizatsiya*. 2016; (7): 41–43. (In Russian).

8. Krivolapov V.L., Strakhov A.F. Novoe pokolenie adaptivnykh mobil'nykh sredstv voiskovogo remonta [A new generation of adaptive mobile means of military repair]. *Voprosy radioelektroniki*. 2018; (6): 32–34. (In Russian).

9. Fedotov A.V., Ivanov P.S. Podkhod k postroeniyu imitatsionnoi modeli sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta voennykh priborov [Approach to the construction of a simulation model of the system of maintenance and repair of military devices]. *Izvestiya TulGU. Tekhnicheskie nauki*. 2016; (5): 277–283. (In Russian).

УДК 004.046

**КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ  
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ  
ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
НА АВТОДОРОГАХ РЕГИОНА**

**THE CONCEPT OF CREATING AN  
AUTOMATED SYSTEM FOR MANAGING  
ROAD SAFETY ON THE REGION ROADS**

*Костин А.В., начальник Управления цифрового развития, информационных технологий и связи Пензенской области;*

*ORCID: 0000-0002-2410-5742;*

*Маркин А.В., начальник отдела Государственного бюджетного учреждения «Безопасный регион», г. Пенза, Россия;*

*ORCID: 0000-0001-9805-5867*

*Kostin A.V., Head of the Department of Digital Development, Information Technologies and Communications of the Penza region;*

*ORCID: 0000-0002-2410-5742;*

*Markin A.V., Head of the Department of the State Budgetary Institution «Safe Region», Penza, Russia;*

*ORCID: 0000-0001-9805-5867*

Костин, А. В. Концепция создания автоматизированной системы для управления безопасностью дорожного движения на автодорогах региона / А. В. Костин, А. В. Маркин // Вестник НЦБЖД. – 2021. – № 4 (50). – С. 93–103.

Kostin A.V., Markin A.V. The concept of creating an automated system for managing road safety on the region roads. *Vestnik NCBŽD*. 2021; (4): 93–103. (In Russ.).

**Аннотация**

Публикуемые в России и за рубежом данные, характеризующие дорожно-транспортные происшествия (далее – ДТП), указывают на значительное количество случаев с погибшими и ранеными. Эти факты являются причиной выработки на различных уровнях системы управления государствами и регионами решений по планированию и реализации мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности дорожного движения (далее – БДД).

Процесс организации БДД должен реализовываться рядом организаций: Государствен-

ной инспекцией по безопасности дорожного движения (далее – ГИБДД), юридически-ми лицами – владельцами дорог, исполнительными органами государственной власти (далее – ИОГВ) и местного самоуправления (далее – ОМСУ) и другими.

Анализ нормативно-правовых актов (далее – НПА) Российской Федерации (далее – РФ), а также рекомендаций по учету и анализу ДТП показал, что на региональном уровне отсутствует централизованное управление процессом организации БДД, использующее возможности современных информационных технологий (далее – ИТ) для сбора и накопления данных о ДТП, о реализуемых в регионе мероприятиях, направленных на повышение уровня БДД и других данных, которые должны использоваться при анализе причин ДТП, выработке планов соответствующих мероприятий и контроле эффективности их реализации.

Предлагается концепция создания автоматизированной системы для управления безопасностью дорожного движения на автодорогах региона с использованием возможностей программного комплекса ситуационного центра (далее – ПКСЦ) губернатора региона в качестве платформы – интегратора соответствующих данных о ДТП, о характеристиках улично-дорожной сети, о мероприятиях по обеспечению БДД. Использование ИТ для анализа позволяет сократить затраты времени участников процесса на анализ данных о ДТП и выработку соответствующих решений.

В концепции определены: этапы периодически выполняемых работ с использованием ПКСЦ губернатора региона, группы мероприятий по совершенствованию организации БДД, состав и функции программных средств ПКСЦ с возможностью автоматического определения мест концентрации (далее – МК) ДТП, информационные потоки и варианты схемы информационного взаимодействия участников процесса обеспечения БДД.

**Ключевые слова:** организация безопасного дорожного движения, концепция, автоматизированная система, ситуационный центр, информационные технологии

#### **Abstract**

The data published in Russia and abroad describing road traffic accidents (hereinafter RTA) indicate a significant number of cases with dead and injured. These facts are the reason for the development of decisions at various levels of the state and regional management system on the planning and implementation of measures aimed at improving the level of road safety.

The process of organizing road safety should be implemented by a number of organizations: the State Road Safety Inspectorate (Traffic Police), legal entities-road owners, executive authorities and local self-government and others.

The analysis of normative legal acts (NPA) of the Russian Federation (RF), as well as recommendations for the accounting and analysis of road accidents, showed that at the regional level there is no centralized management of the process of organizing safe road traffic, using the capabilities of modern information technologies (IT) to collect and accumulate data on accidents, on measures implemented in the region aimed at improving the level of road safety, and other data that should be used in the analysis of the causes of accidents, development of plans for appropriate measures and monitoring the effectiveness of their implementation.

The concept of creating an automated system for managing road safety on roads of region using the capabilities of the software package of the regional Governor's situational center as a platform-integrator of relevant data on accidents, on the characteristics of the road network, on measures to ensure road safety is proposed. The use of IT for analysis allows to reduce the time spent by process participants on analyzing accident data and developing appropriate solutions.

The concept defines: the stages of periodically performed work using the PC SC of the Governor of the region, the group of measures to improve the organization of road safety, the

composition and functions of the software tools of the PCSC with the ability to automatically determine the places of concentration of road accidents, information flows and options for the scheme of information interaction between participants in the process of ensuring road safety.

**Keywords:** organization of traffic safety, concept, automated system, situation center, information technology

#### *Введение*

Вопросам обеспечения БДД уделяется серьезное внимание во всем мире, начиная с Организации объединенных наций (далее – ООН) и правительств разных стран и заканчивая ОМСУ регионов РФ, а также предприятиями и организациями, являющимися владельцами дорог, и общественными организациями [1–6].

Статистические данные о показателях, характеризующих ДТП, свидетельствуют о значительном количестве жертв и пострадавших:

- по данным ООН, в мире ежегодно погибают более 1,25 млн человек и 50 млн человек получают травмы [1];

- по данным ГИБДД, в РФ за 2018–2020 гг. в ДТП погибли 51 347 человек и ранены более 608 000 человек [7];

- в Пензенской области за 2018–2020 гг. в ДТП погибли 629 человек и ранены 264 человека [8]; статистика 2020 г. показывает рост количества погибших по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (АППГ, рис. 1).

Для обеспечения БДД в РФ принят Национальный проект [3] и другие документы на государственном уровне [2, 4], а также соответствующие документы на уровне регионов РФ.

Для успешной реализации принятых проектов и программ на региональном уровне необходимо решение следующих задач:

- организация информационного взаимодействия всех участников процесса обеспечения БДД с максимальным использованием обмена данными по сетям ЭВМ и с реализацией процесса автоматического сбора первичных данных; состав участников процесса обеспечения БДД: органы исполнительной власти и местного само-

управления, региональные отделения органов МВД, медицинские учреждения, предприятия по строительству и обслуживанию дорог, средства массовой информации (далее – СМИ), диспетчерские службы, службы Министерства по чрезвычайным ситуациям (далее – МЧС), общественные организации (далее – ОО) [3, 4];

- использование ИТ на всех этапах решения задач, направленных на обеспечение БДД;

- использование ПКСЦ губернатора региона в качестве платформы-интегратора данных, необходимых для управления процессом обеспечения БДД, из различных источников.

#### *Методика*

На основе анализа документов РФ в области БДД обязательного и рекомендательного характера, в которых определены: порядок учета ДТП и взаимодействия участников процесса организации БДД [2, 4]; направлений работ по совершенствованию ОБДД [3]; рекомендации по выполнению работ в части повышения качества автомобильных дорог и их обустройства [6], а также с учетом наличия информационных ресурсов о ДТП (автоматизированной информационно-управляющей системы Госавтоинспекции [4]) предлагается концепция организации процесса управления обеспечением безопасности дорожного движения на автодорогах региона с использованием ПКСЦ губернатора области.

ПКСЦ включает:

- базу данных (далее – БД) со сведениями о ДТП, характеристиках дорог, метеоусловиях в регионе и другими данными, необходимыми для поддержки процесса обеспечения БДД;

- геоинформационный портал (далее – ГИС-портал) для представления на элек-

тронной карте мест ДТП, условных обозначений размещения дорожных знаков, элементов обустройства дорог, комплексов фотовидеофиксации и других объектов;

– аналитическую платформу для визуального представления показателей ДТП в различных «разрезах».

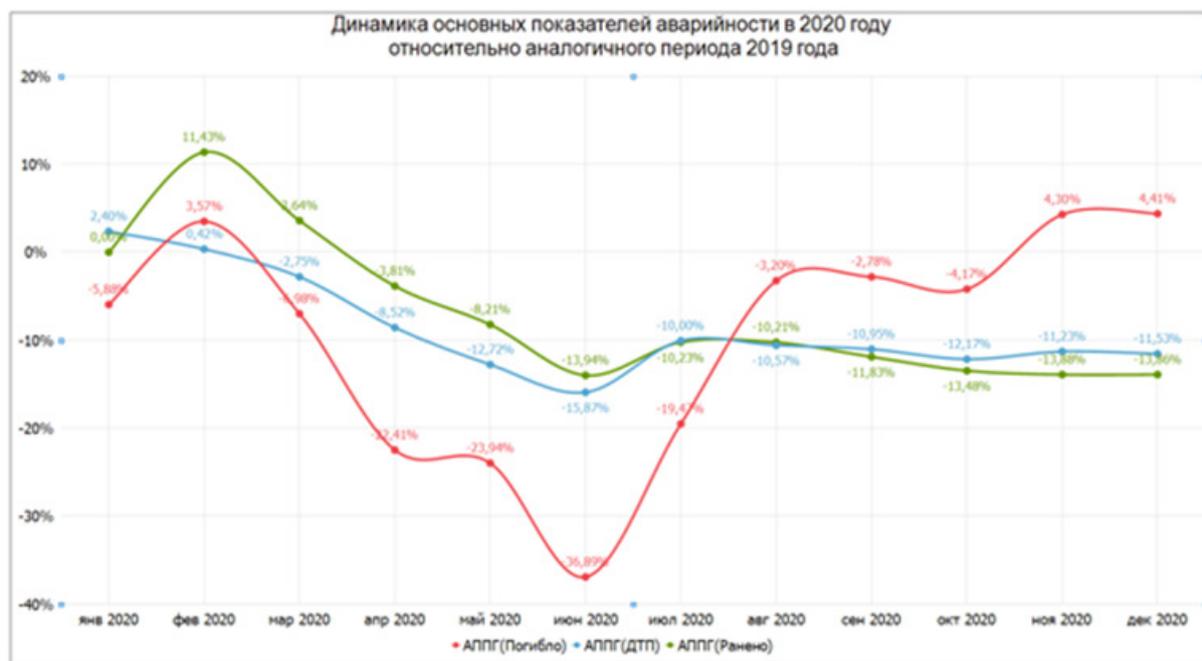


Рис. 1. Динамика основных показателей ДТП в 2020 г.

Концепция предусматривает оперативное (по мере поступления данных о ДТП и реализации мероприятий по обеспечению БДД) формирование табличных и визуальных представлений с использованием электронных карт и диаграмм для анализа и выработки решений по планированию последующих мероприятий по обеспечению БДД. В рамках реализации этой концепции выполнена разработка информационных и программных средств для сбора и анализа соответствующих данных. При этом использовался опыт других стран в части направлений анализа ДТП:

– использование математической модели, включающей различные методы идентификации «горячих точек» для программы безопасности на дорогах Турции при

наличии данных не менее чем 7 лет [8];

– прогнозирование продолжительности устранения инцидентов, произошедших на автодорогах с учетом существенных факторов, и организация оперативного информационного взаимодействия участников дорожного движения [5, 9–11];

– определение очагов аварийности на основе алгоритмов кластеризации объектов [12] и др.

*Концепция организации процесса управления обеспечением безопасности дорожного движения на автодорогах области*

Предлагаемая концепция включает ряд этапов работ, которые должны выполняться участниками процесса ОБДД циклически (табл. 1).

Таблица 1

#### Этапы работ по управлению процессом обеспечения БДД

№	Этап работ	Состав данных
1	Получить информацию о ДТП за заданный интервал времени и сформировать наборы данных для анализа	Карточки оперативного учета ДТП

Окончание таблицы 1

2	Получить информацию об инфраструктуре дорог от владельцев дорог	Данные об инфраструктуре дорог (для ГИС)
3	Выделить места концентрации ДТП (очаги аварийности) на основе информации обо всех ДТП и дополнить их данными об улично-дорожной сети (УДС)	Места концентрации ДТП. Данные об УДС
4	Зафиксировать значения показателей, характеризующих ДТП на выделенных участках дорог за заданный период времени	Значения показателей, характеризующих ДТП на выделенных участках дорог за заданный период времени
5	Выполнить (с использованием средств ПК СЦ и экспертами на местах ДТП) анализ причин ДТП, на основе которого сформировать данные для планирования мероприятий по обеспечению БДД	Данные для планирования мероприятий по обеспечению БДД
6	Составить план мероприятий, направленных на снижение количества ДТП	План мероприятий с данными для картографического представления в ПК СЦ
7	Сформировать картографические представления планируемых мероприятий по участкам дорог	Картографические представления планируемых мероприятий по участкам дорог
8	После реализации запланированных мероприятий внести изменения в данные, характеризующие участки дорог, на которых они реализованы.	Данные о результатах выполнения мероприятий для ПК СЦ
9	Сформировать картографические представления дорог с учетом изменений в данных о заданных участках дорог	Картографические представления участков дорог с учетом реализованных мероприятий
10	Получить информацию о ДТП на заданных участках дорог за заданный интервал времени, начиная с момента времени, когда реализованы мероприятия, направленные на снижение количества ДТП и нарушений ПДД (по истечении не менее 3-х месяцев)	Карточки оперативного учета ДТП
11	Оценить тенденции изменения основных показателей аварийности на заданных участках дорог по сравнению с АППГ	Тенденции изменения основных показателей аварийности на заданных участках дорог по сравнению с АППГ
12	Сравнить полученные значения показателей ДТП со значениями, зафиксированными до реализации мероприятий; сделать соответствующие выводы о влиянии реализованных мероприятий на количество и последствия ДТП	Выводы о влиянии реализованных мероприятий на количество и последствия ДТП

Предлагается выполнять сбор и накопление данных о ДТП, о мероприятиях, проводимых в регионе для обеспечения БДД, в БД ПКСЦ, получая информацию с сайта ГИБДД [4], от владельцев дорог и других организаций (этапы 1, 2, 8, 10 в табл. 1).

Анализ данных о ДТП предлагается

выполнять средствами ПКСЦ с использованием автоматического выявления мест концентрации (далее – МК) ДТП с помощью разработанного программного модуля (рис. 2) и вычисления значений показателей, характеризующих ДТП (этапы 3, 4 в табл. 1).

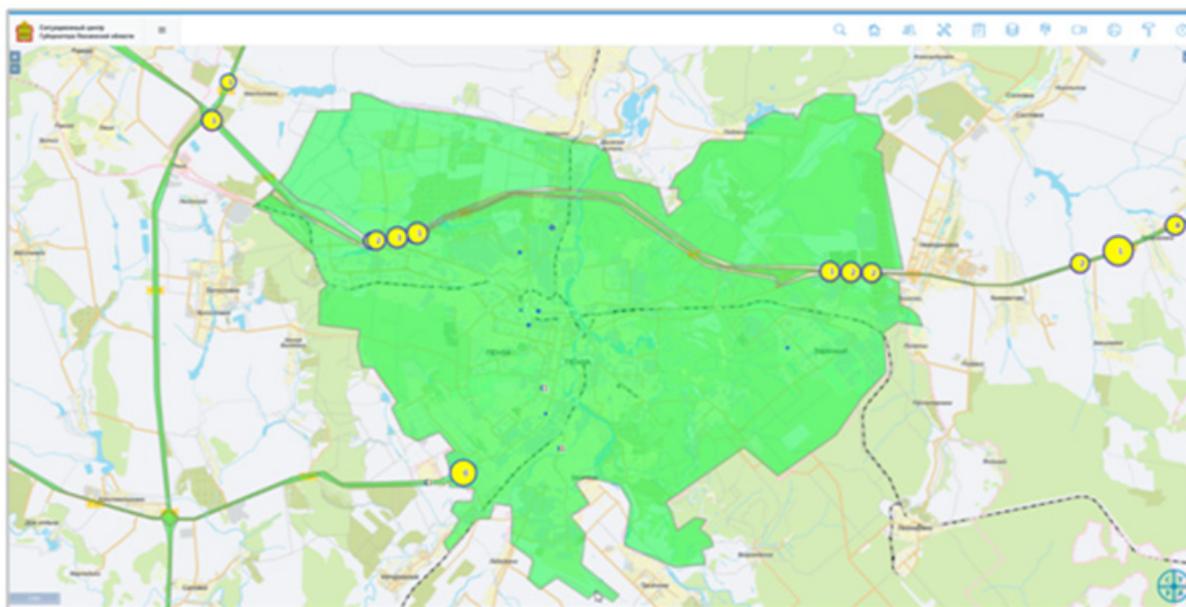


Рис. 2. Очаги аварийности на выделенных автодорогах (с указанием количества погибших)

На основе результатов анализа должны быть определены МК ДТП, для которых должны быть сформированы предложения по соответствующим мероприятиям (этапы 5, 6 в табл. 1). Данные о запланированных и реализованных мероприятиях должны передаваться в ГИБДД и в ПК СЦ для ввода в БД и последующего формирования картографических представлений (этапы 7–9 в табл. 1). По истечении не менее трех месяцев после реализации мероприятий, направленных на повышение уровня БДД, необходимо получить информацию о ДТП на заданных участках дорог и оценить изменения показателей ДТП по сравнению с АППГ (этапы 10–12 в табл. 1). Эта схема работы в основном базируется на документах [2–4, 6] и учитывает работы по совершенствованию УДС; вопросы визуализации результатов реализации организационных, информационных, образовательных

и воспитательных мероприятий требуют дополнительной проработки.

*Мероприятия по совершенствованию организации БДД*

Мероприятия, которые следует реализовать для снижения количества и тяжести последствий ДТП, могут быть разделены на следующие группы:

- организационные;
- информационные, образовательные и воспитательные;
- инженерно-технические, включая проектные;
- строительно-дорожные;
- эксплуатационные (содержание дорог).

Планирование и реализация первых двух видов указанных выше мероприятий, на наш взгляд, обязательны по результатам анализа данных о ДТП, остальные – по необходимости и в зависимости от наличия соответствующих ресурсов. Организаци-

онные мероприятия, которые следует реализовать в регионе для снижения количества и тяжести последствий ДТП в выявленных очагах аварийности региона и муниципальных образований, могут включать:

- формирование центра по координации работ, направленных на снижение количества и тяжести последствий ДТП в регионе;

- выполнение работ, указанных в пп. 1.11, 1.13, 1.15 федерального проекта «Дорожная сеть» [3];

- выполнение работ, указанных в разделе 7 федерального проекта «Безопасность дорожного движения» [3];

- выполнение работ, указанных в разделе 7 федерального проекта «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства» [3].

Информационные, образовательные и воспитательные мероприятия должны включать, в частности:

1. Выполнение работ, указанных в разделах 2 и 5 Федерального проекта «Безопасность дорожного движения» [3]; например: «2.11. Ежегодно утверждаются межведомственные планы мероприятий по освещению в средствах массовой информации вопросов безопасности дорожного движения. ... 5.2. Ежегодно проводится Всероссийский конкурс «Лучший педагог по обучению основам безопасного поведения на дорогах».

- 5.3. Организована работа центров по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма в городах с населением свыше 50 тыс. человек».

2. Информирование жителей о расположении ближайших очагов аварийности; например: «В начале участков концентрации ДТП следует устанавливать специальные щиты желто-зеленого цвета, предупреждающие водителей о наличии аварийного участка и указывающие его протяженность» [6].

Инженерно-технические мероприятия могут базироваться на положениях федерального проекта «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства» [3], реко-

мендациях «Руководства по устранению и профилактике возникновения участков концентрации ДТП при эксплуатации автомобильных дорог» [6] и соответствующих стандартах.

Строительно-дорожные мероприятия по совершенствованию качества улично-дорожной сети должны обеспечивать реализацию планов федеральных проектов «Дорожная сеть» (см. пп. 1.10, 1.12, 1.14, 1.16) и «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства» (см. пп. 7) и выполнение рекомендаций Федерального дорожного агентства [6]. Последний документ предусматривает различные виды планирования соответствующих работ: краткосрочное (оперативное), годовое, среднесрочное, долгосрочное и программное.

Подготовка и реализация оперативных планов требуют наличия соответствующих информационных и программных ресурсов, позволяющих на основе оперативных данных о ДТП в кратчайшие сроки выявить очаги аварийности и сформировать данные для планирования работ.

Эксплуатационные мероприятия (содержание дорог), которые следует реализовать для снижения количества и тяжести последствий ДТП в выявленных очагах аварийности региона и муниципальных образований, должны учитывать «Методические рекомендации по порядку проведения оценки уровня содержания автомобильных дорог общего пользования федерального значения» Федерального дорожного агентства.

*Информационное взаимодействие участников процесса обеспечения БДД*

Работа участников процесса ОБДД требует координации действий для достижения значений показателей, которые определены в национальном проекте «Безопасные и качественные дороги» и других нормативно-правовых и рекомендательных документах.

Между участниками процесса должно быть реализовано соответствующее информационное взаимодействие (табл. 2) на

каждом этапе работ (табл. 1) с использованием современных ИТ, при этом возможно использование различных схем (рис. 3):  
 – децентрализованная;

– комбинированная (частично централизованная);  
 – централизованная.

Таблица 2

**Состав информационных потоков**

№	Источник данных (организация, автоматизированная система)	Получатель данных для анализа информации
1	ГИБДД. Автоматизированная система учета ДТП (АСУ ДТП)	Владельцы дорог. ИОГВ. ОО. СМИ. ПКСЦ
2	Владельцы дорог. ИОГВ	ПКСЦ
3	ПКСЦ	Владельцы дорог. ИОГВ
4	ПКСЦ	Владельцы дорог. ИОГВ. ОО. СМИ
5	Владельцы дорог. ИОГВ	ПКСЦ. ГИБДД. Владельцы дорог. ИОГВ
6	ГИБДД. Владельцы дорог. ИОГВ. Минобр.	ГИБДД. Владельцы дорог. ИОГВ
7	Владельцы дорог. ИОГВ. ГИБДД. Минобр.	ГИБДД. Владельцы дорог. ИОГВ
8	Владельцы дорог. ИОГВ. ГИБДД. Минобр.	ПКСЦ
9	ПКСЦ	ГИБДД. Владельцы дорог. ИОГВ
10	ГИБДД, АСУ ДТП	ПКСЦ. Владельцы дорог. ИОГВ. ОО. СМИ
11	ПКСЦ	Владельцы дорог. ИОГВ. ОО. СМИ
12	ПКСЦ	Владельцы дорог. ИОГВ. Минобр. ОО. СМИ

Схема 1 предполагает непосредственное информационное взаимодействие, что сопряжено со значительными трудностями в использовании общих данных. Предпочти-

тельными являются схемы 2 и 3, в которых ситуационный центр играет роль интегратора данных, характеризующих ДТП и мероприятия по совершенствованию ОБДД.

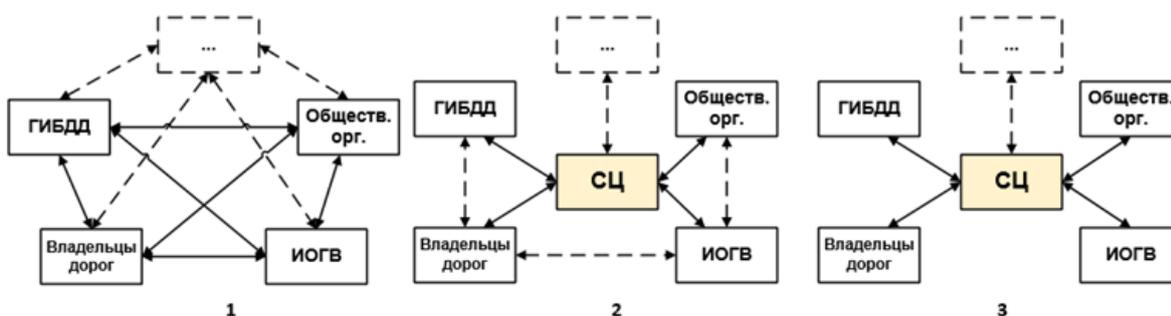


Рис. 3. Схемы информационного взаимодействия участников процесса обеспечения БДД

Схема 2 представляется более реальной, поскольку допускает наличие непосредственного информационного взаимодействия участников процесса помимо ситуационного центра (схемы на рис. 3 являются достаточно условными; на них штриховыми линиями показаны возможные объекты и информационные потоки).

Программный комплекс СЦ может выполнять: накопление данных из различных источников; различные виды анализа данных с использованием аналитических панелей и картографических представлений средствами геоинформационного портала; формирование данных для планирования и контроля результатов деятельности по обеспечению БДД в регионе. Проблема заключается в сборе данных для анализа планов и результатов выполнения мероприятий в

нужное время, в нужном формате, поэтому для реализации предлагаемой концепции необходимо провести соответствующую организационную работу.

#### *Выводы*

Разработанная концепция организации процесса управления обеспечением безопасности дорожного движения на автодорогах региона предлагает использовать программный комплекс ситуационного центра губернатора региона для решения задач в области ОБДД, предусмотренных Национальным проектом «Безопасные и качественные дороги», Постановлениями Правительства РФ, приказами региональных ИОГВ, для сокращения затрат времени на выработку и повышение качества соответствующих управляющих решений.

#### **Список литературы**

1. Повышение безопасности дорожного движения во всем мире / Доклад Всемирной организации здравоохранения на Генеральной Ассамблее ООН 24.08.2017 г. – 25 с. – URL: [unese.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/wp1/UNSG\\_Report\\_72-359\\_ru.pdf](https://www.un.org/ru/development/dsd/2017/wp1/UNSG_Report_72-359_ru.pdf) (дата обращения: 1.02.2021). – Текст: электронный.
2. Об утверждении Правил учета дорожно-транспортных происшествий, об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации : Постановление Правительства РФ № 1502 от 19 сентября 2020 г. / Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: [publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009250002](http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009250002) (дата обращения: 1.02.2021). – Текст: электронный.
3. Паспорт национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» (утвержден Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года). – URL: <http://government.ru/info/35558/> (дата обращения: 1.02.2021). – Текст: электронный.
4. Об организации учета, сбора и анализа сведений о дорожно-транспортных происшествиях Приказ МВД РФ № 699 от 19 июня 2015 г. / Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_347009/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_347009/) (дата обращения: 1.02.2021). – Текст: электронный.
5. Traffic Incident Management Handbook. Report № HWA-HOP-10-013. – Science Applications International Corporation (SAIC), American Transportation Research Institute, 2010. – 116 p.
6. ОДМ 218.4.004-2009. Руководство по устранению и профилактике возникновения участков концентрации ДТП при эксплуатации автомобильных дорог. – Москва : Федеральное дорожное агентство (Росавтодор), 2009. – 94 с.
7. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 2020 г. : информационно-аналитический обзор. – Москва : ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2021. – 79 с.
8. Erdogan, S. A model suggestion for the determination of the traffic accident hotspots on the turkish highway road network : a pilot study/ Saffet Erdogan, Veli İlçi, Omer M. Soysal,

Aysegul Kormaz. – URL: [www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198221702015000100169&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198221702015000100169&lng=en&tlng=en) (accessed: 4.11.2020). – Text: electronic.

9. Jinjun Tang Traffic Incident Clearance Time Prediction and Influencing Factor Analysis Using Extreme Gradient Boosting Model / Jinjun Tang, Lanlan Zheng, Chunyang Han, Fang Liu, Jianming Cai. – DOI: 10.1155/2020/6401082. – Text: electronic // Hindawi. Journal of Advanced Transportation. – 2020. – Volume 2020. – Article ID 6401082. – 12 pages. – URL: [doi.org/](https://doi.org/) (accessed: 11.03.2021).

10. Li, Ruimin Overview of traffic incident duration analysis and prediction / Li Ruimin, Pereira Francisco Camara, Ben-Akiva E. Moshe // European Transport Research Review. – 2018. – P. 10–22. – URL: [etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-018-0300-1](http://etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-018-0300-1) (accessed: 4.03.2021). – Text: electronic.

11. Meraldo, A. Live Prediction of Traffic Accident Risks Using Machine Learning and Google Maps / A. Meraldo. – URL: [towardsdatascience.com/live-prediction-of-traffic-accident-risks-using-machine-learning-and-google-maps-d2eeff9389e](https://towardsdatascience.com/live-prediction-of-traffic-accident-risks-using-machine-learning-and-google-maps-d2eeff9389e) (accessed: 24.02.2021). – Text: electronic.

12. Kriegel, H.-P. Density-based Clustering / Hans-Peter Kriegel, Peer Kröger, Jörg Sander, Arthur Zimek. – DOI: 10.1002/widm.30. – Text: electronic // WIREs Data Mining and Knowledge Discovery. – 2011. – Tom 1. – Issue 3. – P. 231–240. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/widm.30> (accessed: 15.01.2021).

## References

1. Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya vo vsem mire. Doklad Vsemirnoi organizatsii zdravookhraneniya na General'noi Assamblee OON 24.08.2017 g. [Improving road safety around the world / Report of the World Health Organization at the UN General Assembly on 24.08.2017]. 25 p. URL: [unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/wp1/UNSG\\_Report\\_72-359\\_ru.pdf](http://unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/wp1/UNSG_Report_72-359_ru.pdf) (accessed: 1.02.2021). (In Russian).

2. Ob utverzhdenii Pravil ucheta dorozhno-transportnykh proisshestviy, ob izmenenii i priznanii utrativshimi silu nekotorykh aktov Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii : Postanovlenie Pravitel'stva RF № 1502 ot 19 sentyabrya 2020 g. [On the approval of the Rules for recording road accidents, on the amendment and invalidation of certain acts of the Government of the Russian Federation: Decree of the Government of the Russian Federation № 1502 of September 19, 2020]. Ofitsial'nyi internet-portal pravovoi informatsii. URL: [publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009250002](http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009250002) (accessed: 1.02.2021). (In Russian).

3. Pasport natsional'nogo proekta «Bezopasnye i kachestvennye avtomobil'nye dorogi» (utverzhden Prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossiiskoi Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i natsional'nym proektam 24 dekabrya 2018 goda). [Passport of the national project «Safe and high-quality Highways» (approved by the Presidium of the Presidential Council for Strategic Development and National Projects on December 24, 2018)] URL: <http://government.ru/info/35558/> (accessed: 1.02.2021). (In Russian).

4. Ob organizatsii ucheta, shora i analiza svedenii o dorozhno-transportnykh proisshestviyakh Prikaz MVD RF № 699 ot 19 iyunya 2015 g. [On the organization of accounting, collection and analysis of information on road accidents: Order of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation № 699 of June 19, 2015]. Ofitsial'nyi internet-portal pravovoi informatsii. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_347009/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_347009/) (accessed: 1.02.2021). (In Russian).

5. Traffic Incident Management Handbook. Report № HWA-HOP-10-013. Science Applications International Corporation (SAIC), American Transportation Research Institute,

2010. 116 p. (In English).

6. ODM 218.4.004-2009. Rukovodstvo po ustraneniyu i profilaktike vozniknoveniya uchastkov kontsentratsii DTP pri ekspluatatsii avtomobil'nykh dorog [ODM 218.4.004-2009. Guidelines for the elimination and prevention of the occurrence of areas of concentration of accidents during the operation of highways]. Moskva: Federal'noe dorozhnoe agentstvo (Rosavtodor), 2009. 94 p. (In Russian).

7. Dorozhno-transportnaya avariinost' v Rossiiskoi Federatsiia 2020 g.: informatsionno-analiticheskii obzor [Road traffic accidents in the Russian Federation for 2020: information and analytical review]. Moskva: FKU «NTs BDD MVD Rossii», 2021. 79 p. (In Russian).

8. Erdogan S. Veli İlçi, Omer M. Soysal, Aysegul Kormaz A model suggestion for the determination of the traffic accident hotspots on the turkish highway road network: a pilot study. URL: [www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198221702015000100169&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198221702015000100169&lng=en&tlng=en) (accessed: 4.11.2020). (In English).

9. Jinjun Tang, Lanlan Zheng, Chunyang Han, Fang Liu, Jianming Cai Hindawi Traffic Incident Clearance Time Prediction and Influencing Factor Analysis Using Extreme Gradient Boosting Model. *Journal of Advanced Transportation*. 2020; 6401082. 12 p. (accessed: 11.03.2021). DOI: 10.1155/2020/6401082. (In English). 10. Li Ruimin, Pereira Francisco Camara, Ben-Akiva E. Moshe Overview of traffic incident duration analysis and prediction. *European Transport Research Review*. 2018; 10–22. URL: [etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-018-0300-1](http://etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-018-0300-1) (accessed: 4.03.2021). (In English).

11. Meraldo A. Live Prediction of Traffic Accident Risks Using Machine Learning and Google Maps. URL: [towardsdatascience.com/live-prediction-of-traffic-accident-risks-using-machine-learning-and-google-maps-d2effb9389e](https://towardsdatascience.com/live-prediction-of-traffic-accident-risks-using-machine-learning-and-google-maps-d2effb9389e) (accessed: 24.02.2021). (In English).

12. Kriegel, H.-P., Kröger P., Sander J., Zimek A. Density-based Clustering. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*. 2011; 1 (3): 231–240. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/widm.30> (accessed: 15.01.2021). DOI: 10.1002/widm.30. (In English).

**УДК 004.932**

**ОБНАРУЖЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО  
НОМЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ВЕСОВОЙ МОДЕЛИ ИЗОБРАЖЕНИЯ**

**VEHICLE LICENSE PLATE DETECTION  
USING THE IMAGE WEIGHT MODEL**

*Ляшева М.М., студент;*

*Ляшева С.А., к.т.н., доцент кафедры  
прикладной математики и информатики;  
ORCID: 0000-0002-2199-3924;*

*Шлеймович М.П., к.т.н., заведующий кафедрой  
автоматизированных систем обработки  
информации и управления ФГБОУ ВО  
«Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева  
– КАИ», г. Казань, Россия;*

*ORCID: 0000-0002-3021-5139*

*Lyasheva M.M., Student;*

*Lyasheva S.A., Candidate of Engineering  
Sciences, Associate Professor*

*at the Department of Applied Mathematics and  
Informatics;*

*ORCID: 0000-0002-2199-3924;*

*Shleymovich M.P., Candidate of Engineering  
Sciences, Head of the Department of Automated  
Information Processing and Control Systems,  
Kazan National Research Technical University  
named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan, Russia;*

*ORCID: 0000-0002-3021-5139*

Ляшева, М. М. Обнаружение автомобильного номера с использованием весовой модели изображения / М. М. Ляшева, С. А. Ляшева, М. П. Шлеймович // Вестник НЦБЖД. – 2021. – № 4 (50). – С. 103–112.

Lyasheva M.M., Lyasheva S.A., Shleymovich M.P. Vehicle license plate detection using the image weight model. *Vestnik NCBŽD*. 2021; (4): 103–112. (In Russ.).