

Научная статья  
УДК 656.13.08

## Цифровое управление программами повышения безопасности дорожного движения

Эдуард Алексеевич Сафронов<sup>1</sup>, Екатерина Сергеевна Семенова<sup>2</sup>,  
Анатолий Эдуардович Семенов<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Сибирский автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), Омск, Россия

<sup>3</sup>Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), Омск, Россия

<sup>1</sup>sibadi1@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7807-3897>

<sup>2</sup>esemyonovaes@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8676-7265>

<sup>3</sup>semenov\_anatoliy@lenta.ru, <https://orcid.org/0009-0005-9577-7166>

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы цифрового управления программами повышения безопасности дорожного движения (БДД). Нейронные сети позволяют учитывать нелинейные зависимости и сложные взаимосвязи, что может повысить точность прогнозов базовых показателей по сравнению с традиционными эконометрическими моделями. На уровне макроэкономического прогнозирования используется искусственный интеллект для анализа больших объемов данных с целью прогноза различных показателей – технических, экономических и социальных в сфере транспортной инфраструктуры и БДД. При этом используются различные уровни управления. В 2018 г. была утверждена Стратегия БДД на 2018-2024 гг. В статье рассматриваются результаты реализации Стратегии и методы совершенствования программ и их реализации в сфере БДД в формате цифрового управления.

**Ключевые слова:** цифровое управление программами БДД, дорожно-транспортные происшествия, искусственный интеллект, безопасность дорожного движения, Стратегия БДД.

**Для цитирования:** Сафронов Э.А., Семенова Е.С., Семенов А.Э. Цифровое управление программами повышения безопасности дорожного движения // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2025. №4 (46).

Original article

## Digital management of traffic safety improvement programs

Eduard A. Safronov<sup>1</sup>, Ekaterina S. Semenova<sup>2</sup>, Anatoliy E. Semenov<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Siberian Automobile and Highway University (SibADI), Omsk, Russia

<sup>3</sup>Omsk State Transport University (OmSTU), Omsk, Russia

<sup>1</sup>sibadi1@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7807-3897>

<sup>2</sup>esemyonovaes@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8676-7265>

<sup>3</sup>semenov\_anatoliy@lenta.ru, <https://orcid.org/0009-0005-9577-7166>

**Abstract.** The article discusses the issues of digital management of road safety improvement programs (RSI). Neural networks allow for the consideration of nonlinear dependencies and complex interrelations, which can improve the accuracy of forecasts of basic indicators compared to traditional econometric models. At the macroeconomic forecasting level, artificial intelligence is used to analyze large amounts of data in order to forecast various indicators – technical, economic, and social in the field of transport infrastructure and road safety. At the same time, various levels of management are used. In 2018, the Road Safety Strategy for 2018-2024 was approved. The article discusses the results of the Strategy's implementation and methods for improving programs and their implementation in the field of road safety through digital management.

**Keywords:** digital management of road safety programs, traffic accidents, artificial intelligence, road safety, Road Safety Strategy.

**For citation:** Safronov E.A., Semenova E.S., Semenov A.E. Digital management of traffic safety improvement programs. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*. 2025. № 4 (46).

### Введение

Развитие транспортных систем городов РФ происходит зачастую недостаточно систематично, что создает проблемы для экономики. Соотношение видов транспорта с годами изменилось. В результате высокой автомобилизации (рост в 4,6 раза за последние 34 года) легковой транспорт вышел на первое место по объему пассажирских перевозок в крупных городах. К этому города оказались не готовы. Вместе с тем активизировался коммерческий пассажирский, мелкий грузовой транспорт и средства индивидуальной мобильности (СИМ). Обострились проблемы в сфере БДД, экологии и экономики. Потребности жителей городов в логистике оказались под угрозой. Необходим комплексный подход к решению проблем БДД с учетом всех значимых факторов.

Российские города изначально не были рассчитаны на высокий уровень автомобилизации (331 автомобиль на 1000 жителей, по состоянию на 2025 г.) [2]. Они развивались с учетом обслуживания жителей в основном общественным транспортом, поэтому улично-дорожная сеть (УДС) городов не приспособлена для реализации растущих транспортных потоков [1].

Легковой транспорт в настоящее время перевозит более 50% пассажиров в стране, но занимает в 10 раз больше площади УДС, чем общественный транспорт, в расчете на объем перевозок. Многие города США, обслуживаемые только легковым транспортом, имеют транспортную сеть, емкость которой в 8-10 раз больше, чем в городах РФ. Несмотря на рост автомобилизации, мер по развитию транспортной инфраструктуры городов не предпринимается. Основной выход из данной ситуации – ускоренное развитие современных видов общественного транспорта в городах.

С легковым транспортом связаны и другие проблемы. Он является основной причиной роста числа ДТП, ухудшения экологии и снижения средней скорости транспортных потоков. Вместе с тем, нерационально используются значительные городские территории, нарушаются требования по размещению автостоянок у школ, детсадов, больничных учреждений, общественных центров, мест отдыха и административных зданий.

Динамика показателей БДД за последний период представлена в табл. 1.

Таблица 1

Состояние БДД в РФ за период 1992-2024 гг.

Год	Кол-во ДТП $N_{ДТП, ед.}$	Кол-во погибших $N_{Пог, чел.}$	Кол-во раненых $N_{Р, чел.}$	Кол-во пострадавших $N_{Пос, чел.}$	Кол-во зарегистрированных автомобилей $N_a, млн. ед.$	Социальный риск $R_C$	Транспортный риск $R_T$	Тяжесть последствий $R_{ТП}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1992	184975	36471	200026	236497	10,2	24,6	35,8	15,4
1993	178651	37120	192802	229922	11,5	25,0	32,3	16,1
1994	174908	35599	189877	225476	12,4	24,0	28,7	15,8
1995	167280	32791	183926	216717	13,7	22,1	23,9	15,1
1996	160523	29468	178378	207846	15,0	19,9	19,6	14,2
1997	156515	27665	177924	205589	16,6	18,7	16,7	13,5
1998	160300	29021	183846	212867	17,8	19,6	16,3	13,6

## Интеллектуальные транспортные системы

1999	159823	29718	182123	211841	18,5	20,1	16,1	14,0
2000	157495	29594	179401	208995	19,2	20,1	15,4	14,2
2001	164401	30916	187790	218706	20,1	21,1	15,4	14,1
2002	184360	33243	215678	248921	21,2	22,8	15,7	13,4
2003	204267	35602	243919	279521	22,2	24,6	16,0	12,7
2004	208558	34506	251386	285892	23,0	23,9	15,0	12,1
2005	223342	33957	274864	308821	24,3	23,6	14,0	11,0
2006	229140	32724	285362	318086	25,5	22,8	12,8	10,3
2007	233809	33308	292206	325514	27,9	23,3	11,9	10,2
2008	218322	29936	270883	300819	30,5	21,0	9,8	10,0
2009	203618	27659	255484	283143	31,5	19,4	8,8	9,8
2010	199413	26567	250635	277202	32,6	18,6	8,1	9,6
2011	199868	27953	251848	279801	34,6	19,6	8,1	10,0
2012	203597	27991	258618	286609	36,8	19,6	7,6	9,8
2013	204068	27025	258437	285462	39,1	18,9	6,9	9,5
2014	199720	26963	251785	278748	40,7	18,8	6,6	9,7
2015	184000	23114	231197	254311	42,2	15,8	5,5	9,1
2016	173694	20308	221140	241448	43,0	13,9	4,7	8,4
2017	169432	19088	215374	234462	41,6	13,0	4,6	8,1
2018	168099	18214	214853	233067	42,4	12,4	4,3	7,8
2019	164358	16981	210877	227858	43,5	11,6	3,9	7,5
2020	145073	16152	183040	199192	44,5	11,0	3,6	8,1
2021	133331	14874	167856	182730	45,0	10,1	3,3	8,1
2022	126705	14172	159635	173807	45,4	9,6	3,1	8,2
2023	132466	14504	166500	181004	46,4	9,9	3,1	8,0
2024	132037	12748	152006	164754	46,8	8,7	3,0	8,0
<u>2024</u> 1992	71%	35%	76%	70%	4,6 р.	35%	8%	52%

Источник: <http://stat.gibdd.ru/>

В общем количестве ДТП за 2024 г. в РФ участниками стали: легковые автомобили 72,9%; грузовые автомобили 11,7%; автобусы, троллейбусы и

трамваи 5,1%; мотоциклы 6,6%; мопеды 3,2% и тракторы 0,4% [2]. Таким образом, основной объем ДТП совершается с участием легкового транспорта, что требует специальных решений по снижению этого фактора.

За последние три года в РФ продажи иномарок значительно сократились, отечественные автомобили стали выпускаться в упрощенной комплектации без АБС, подушек безопасности и т.п., что повысило риски ДТП [2].

### Реализация госпрограмм по транспорту

В 2010 г. Правительством РФ была утверждена Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. [3]. В ней планировался рост подвижности населения в 2,4 раза и среднесуточных объемов перевозок пассажиров городским транспортом в 1,76 раза. Но вместо развития общественного транспорта произошла его дальнейшая деградация под натиском индивидуального и коммерческого транспорта. В таблице 2 приведена статистика работы городского транспорта и его численность.

Таблица 2

Данные по городскому транспорту за 2010 г. и 2023 г.

Вид транспорта	Показатель					
	Количество подвижного состава, ед.			Объем перевозок пассажиров, млн чел.		
	2010 г.	2023 г.	$\frac{2023}{2010}$ , %	2010 г.	2023 г.	$\frac{2023}{2010}$ , %
Автомобиль	34400000	51600000	1,5 р.	-	-	-
Автобус	158000	136000	86	13434	8976	67
Трамвай	8800	7100	81	2079	994	48
Троллейбус	11100	7700	69	2206	857	39

Источник: [http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Transport\\_2024.pdf](http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Transport_2024.pdf)

В 2024 г. транспортная подвижность населения по странам на транспорте общего пользования составила, тыс. пасс.-км/чел.: РФ 3,52;

Канада 14,34; Франция 13,28; ФРГ 12,6. Показатель социального риска в 2030 году должен быть 10,7.

В 2018 г. была утверждена Стратегия безопасности дорожного движения РФ на 2018-2024 гг. В ней к 2024 г. предусматривалось снижение числа погибших от ДТП в 3,25 раза (до 4 погибших на 100 тыс. населения), а к 2030 г. достижение нулевой смертности на дорогах [4]. В нашей статье были перечислены условия, необходимые для достижения целей, поставленных в Стратегии [5]. К сожалению, показатель социального риска снизился лишь на 33%.

Следует отметить, что одновременно с упомянутой Стратегией по предложению РФ в апреле 2018 г. в ООН была принята резолюция по повышению БДД во всем мире. Затем Минтранс РФ была подготовлена новая редакция госпрограммы «Развитие транспортной системы», которая была переведена на проектное управление с 2018 г. для реализации в регионах. Ее целью является повышение эффективности ранее принятой Стратегии в рамках нацпроекта «Безопасные и качественные дороги» [4]. В Омской области проект по БДД также не был выполнен [6]. В 2017 г. показатель социального риска был 11, а в 2024 г. 7,5 [2].

Следует отметить критическое отношение МВД РФ к этому вопросу. После принятия Стратегии появилась первая реакция МВД РФ по этой проблеме. Это предложение МВД («Ведомости» от 20.07.2020 г.) пересмотреть целевой норматив смертности в ДТП в сторону ослабления. В министерстве считают, что достичь этого практически невозможно и целевой норматив нужно изменить до показателя 8,4 погибших на 100 тыс. чел. Сомнения экспертов основаны на том, что в мировой практике не было такого резкого снижения смертности за семь лет.

В проекте новой Стратегии БДД в РФ на 2025-2036 гг. предусматривается снижение социального риска в 2030 г. по сравнению с базовым 2023 г. в 1,5 раза, а в 2036 г. – в 2 раза. Таким образом, показатель составит соответственно по годам 9,9; 6,6; 4,95 погибших на 100 тыс. жителей.

Опыт показал, что без развития общественного транспорта это не может быть реализовано. Положительным примером могут служить такие города, как Москва и Санкт-Петербург.

К сожалению, задачи, поставленные в двух Стратегиях не выполнены. В первой по развитию общественного транспорта, во второй, как следствие, по БДД. Предстоит выяснить причины невыполнения Стратегий и начать внедрение новых технологий для повышения уровня реализации.

### **Использование методов цифрового управления программами БДД**

Наступила эпоха искусственного интеллекта (ИИ), который внедряется во многие сферы народного хозяйства, включая транспортную отрасль. Это касается систем управления и эксплуатации подвижного состава [7]. В то же время отмеченные проблемы в разработке госпрограмм и их реализации в сфере БДД создают предпосылки для использования ИИ на макроуровне. В последнее время вышли обстоятельные публикации по этой теме [8].

Для повышения качества принимаемых решений в сфере БДД целесообразно использовать ИИ на основе статистических данных по аварийности на различных видах транспорта с учетом множества других факторов. Таким образом можно получить обоснованные прогнозы по основным показателям БДД на перспективу. При этом следует учитывать не только динамику показателей, но и их влияние на состояние БДД. В перечень показателей входят факторы, влияющие на уровень БДД, включая экономические кризисы в народном хозяйстве РФ. В общем виде это отражено в системе показателей: водитель-автомобиль-дорога-среда (ВАДС).

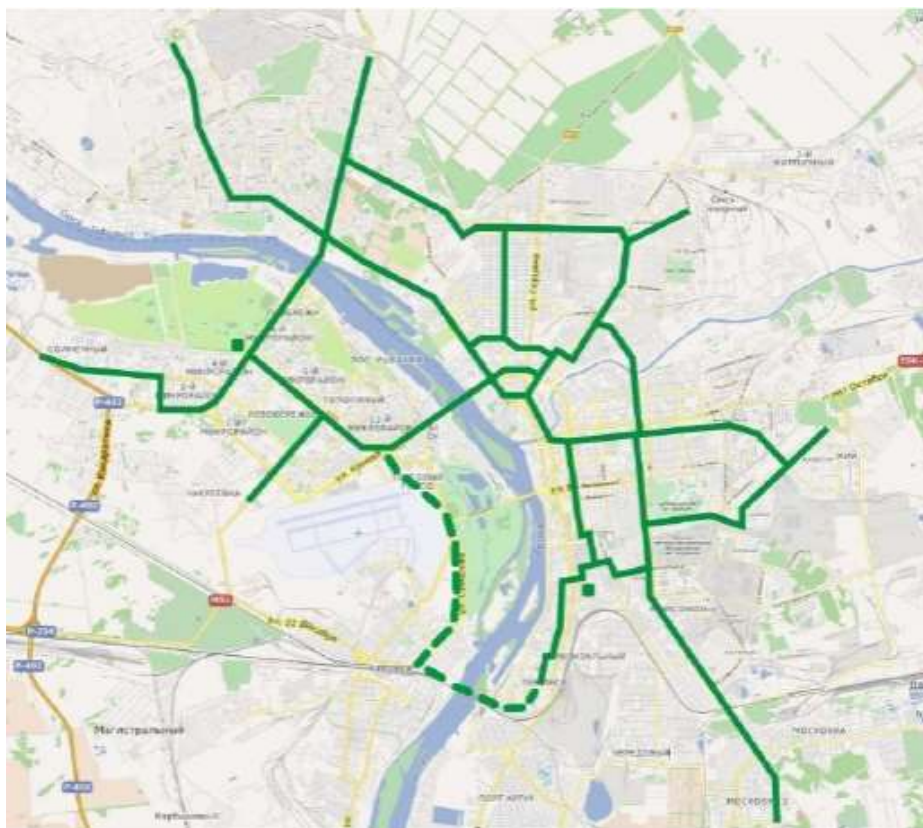
В программах ИИ по подготовке таких документов необходимо учитывать экономическую эффективность по вариантам с учетом затрат на повышение БДД и экономического ущерба от ДТП по всем видам последствий. Данные программы по БДД необходимо разрабатывать для страны и регионов.

Реализация данного предложения возможна на основе использования двухэтапной модели формирования информационной системы. Первый этап предполагает создание базы данных для формирования и хранения, управления, просмотра, настройки и контроля доступа и защиты информации. Для проектов любого размера и сложности возможно использование объектно-реляционной системы управления базами данных PostgreSQL. Она предназначена для гибкого управления базами данных с открытым исходным кодом, поддерживает множество языков программирования.

На втором этапе необходим прогноз показателей и контроль из реализации. Сформированные массивы информации подлежат статистической обработке, определению, планированию и прогнозированию на их основе целевых показателей проектов и программ. Здесь возможно использование различных статистических программ. В качестве примера, можно отметить универсальный скриптовый язык программирования Python.

Учитывая нестабильность в мировой экономике и политике, целесообразно принять меры по обеспечению транспортной безопасности в крупных городах РФ. Необходимо создать надежный транспортный каркас для реализации жизненно важных перевозок. Общественный транспорт должен обеспечивать, в основном, трудовые перевозки населения в крупных городах, а индивидуальный транспорт служит дополнением к общественному для удовлетворения личных потребностей в выходные дни [1]. Такая практика сложилась в европейских странах. Она учитывалась при разработке проекта развития инновационной транспортной системы г. Омска в 2014 г.

На примере г. Омска предлагался вариант системы легкорельсового транспорта (ЛРТ). Он разрабатывался профильными организациями страны при участии профессора из США В. Вучика по инициативе губернатора Омской области, рис. 1 [1, 5, 9].



*Рис. 1. Предлагаемая система ЛРТ для г. Омска, 2014 г.*

На рисунке 1 представлен последний вариант транспортной системы ЛРТ, который прошел общественное обсуждение в г. Омске и получил одобрение на региональном уровне. Линии протяженностью 100 км охватывают более 60% населения города. Система планировалась по типу г. Кельна, когда ее центр находится под землей, а остальные линии наземные. По ряду причин омский проект не был принят к реализации.

Интересен международный опыт введения бесплатного проезда на общественном транспорте. Первой страной с полностью бесплатным общественным транспортом (автобусы, троллейбусы, трамваи) стал в 2020 г. Люксембург. Отдельные страны в целях разгрузки УДС вводят программы бесплатного проезда при условии пересадки с личных автомобилей.

Кроме того, при работе системы бесплатного общественного транспорта в крупных городах повышается привлекательность пользования им, а значит и частичный отказ от использования личного автотранспорта для поездок на работу, учебу и т.д. Сокращение числа личных автомобилей на улицах города

закономерно приводит к уменьшению загруженности дорог и снижению вероятности возникновения ДТП. Затраты на подобные цели будут окупаться за счет сохранения жизни людей благодаря повышению БДД. Учет этих факторов необходим в программе ИИ по БДД.

### **Заключение**

Проблема БДД является сложной и многофакторной. Она требует профессионального подхода, учета международного опыта, общественного обсуждения и использования цифровых технологий. Причина невыполнения госпрограмм по транспорту является результатом системных ошибок при их разработке и реализации. Учет требований по БДД необходим в нормативах по строительству УДС и городской среды. Основные факторы, отрицательно влияющие на состояние БДД – ухудшение работы общественного транспорта в городах, отсутствие скоростных транспортных систем, низкие планировочные показатели городов, возрастающий уровень автомобилизации, неэффективный коммерческий транспорт, отставание в реализации социально значимых проектов.

14 ноября 2025 года была принята новая Стратегия БДД до 2036 г. Ее задачами являются: стимулирование обновления парка транспортных средств, массовое внедрение современных систем активной и пассивной защиты, развитие и повышение безопасности транспорта общего пользования как альтернативы личному автомобилю, реализация комплекса мер по созданию «комфортных и безопасных инфраструктурных условий для передвижения пешеходов, велосипедистов и пользователей СИМ» [6].

Учет опыта европейских стран в сфере повышения БДД (Швеции, Германии, Канады и др.) и научное обоснование целевых показателей ускорят решение проблем в этой сфере. Использование ИИ для прогнозирования и корректировки показателей БДД позволит повысить обоснованность целевых показателей и обеспечить их выполнение на практике.

## Список источников

1. Сафронов, Э. А. Транспортные системы городов и регионов / Э. А. Сафронов, К. Э. Сафронов. – 3-е издание, дополненное и переработанное. – Москва : Издательство АСВ, 2019. – 407 с. – ISBN 978-5-4323-0297-7. – EDN KUESWV.
2. Российский статистический ежегодник. 2024. Раздел Транспорт: / А.В. Горобцов и др. // Стат. Сб. – Москва : Росстат, 2024. – 630 с.
3. Транспортная стратегия РФ на период до 2030 г.: утверждена распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р (с изм. и доп. от 11 июня 2014 г. № 1032-р).
4. Стратегия безопасности дорожного движения в РФ на 2018-2024 годы: утверждена распоряжением Правительства РФ от 8 января 2018 г. № 1-р.
5. Сафронов, Э. А. Методы повышения результативности "Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018-2024 годы" / Э. А. Сафронов, К. Э. Сафронов, Е. С. Семенова // Автомобильный транспорт. – 2018. – № 5. – С. 34-39. – EDN DDHCCD.
6. Стратегия повышения безопасности дорожного движения в РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: утверждена указом Президента РФ от 14 ноября 2025 г. № 841.
7. Авдеев, В. В. Интеллектуальные транспортные системы в структуре государственного управления / В. В. Авдеев // Современная наука. – 2025. – № 2. – С. 8-11. – EDN KICSIJ.
8. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : Учебник и практикум / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 268 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17032-0. – EDN OFRLOL.
9. Вучик, Вукан Р. Транспорт в городах, удобных для жизни / Вукан Р. Вучик. – Москва : Изд. «Альпина PRO», 2023. – 676 с. – ISBN 978-5-206-00045-0.

## References

1. Safronov E.A., Safronov K.E. *Transportnyye sistemy gorodov i regionov* (Transport systems of cities and regions), Moscow, Izdatel'stvo ASV, 2019, 407 p., ISBN 978-5-4323-0297-7.
2. Gorobtsov A.V. at al. *Rossiyskiy statisticheskiy yezhegodnik. 2024. Razdel Transpor* (Russian statistical yearbook. 2024. Transport section), Stat. Sb, Moscow, Rosstat, 2024, 630 p.
3. *Transportnaya strategiya RF na period do 2030 g.* (Transport strategy of the Russian Federation for the period up to 2030), rasporyazheniye Pravitel'stva RF № 1734-r., 22.11.2008.
4. *Strategiya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v RF na 2018-2024 gody* (Strategy of road safety in the Russian Federation for 2018-2024), utverzhdena rasporyazheniyem Pravitel'stva RF № 1-r, 08.01.2018.

5. Safronov E.A., Safronov K.E., Semenova E.S. *Avtomobil'nyy transport*, 2018, no. 5, pp. 34-39.
6. Strategiya povysheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v RF na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda (Road Safety Improvement Strategy in the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036), utverzhdena ukazom Prezidenta RF № 841, 14.11.2025.
7. Avdeev V.A. *Sovremennaya nauka*, 2025, no. 2, pp. 8-11.
8. Voronov M.V., Pimenov V.I., Nebaev I.A. *Sistemy iskusstvennogo intellekta* (Artificial intelligence systems), Moscow, Izdatel'stvo Yurayt, 2024, 268 p., ISBN 978-5-534-17032-0.
9. Vucic Vukan R. *Transport v gorodakh, udobnykh dlya zhizni* (Transport in Livable Cities), Moscow, Izd. «Al'pina PRO», 2023, 676 p., ISBN 978-5-206-00045-0.

Рецензент: С.М. Мочалин, д-р техн. наук, проф. ФГБОУ ВО СибАДИ

### *Информация об авторах*

**Сафронов Эдуард Алексеевич**, д-р техн. наук, проф., СибАДИ.  
**Семенова Екатерина Сергеевна**, канд. эконом. наук, доц., СибАДИ.  
**Семенов Анатолий Эдуардович**, студент, ОмГУПС.

### *Information about the authors*

**Safronov Eduard A.**, Doctor of Sciences (Technical), Professor, SibADI.  
**Semenova Ekaterina S.**, Candidate of Sciences (Economic), associate professor, SibADI.  
**Semenov Anatoliy E.**, student, OmSTU.

*Статья поступила в редакцию 02.12.2025; одобрена после рецензирования 02.12.2025; принята к публикации 17.12.2025.  
The article was submitted 02.12.2025; approved after reviewing 02.12.2025; accepted for publication 17.12.2025.*