



ВНИИЖТ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Исторический очерк

УДК 002.6.048.26

DOI: 10.21780/2223-9731-2022-81-3-278-285

EDN: <https://elibrary.ru/dnuixz>



## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ КОЛЬЦУ АО «ВНИИЖТ» – 90 ЛЕТ

**В. Н. Каплин** ✉, **О. Н. Римская**

Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ),  
Москва, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

В 2022 г. главному испытательному центру российских железных дорог — Экспериментальному кольцу АО «ВНИИЖТ» — исполняется 90 лет.

Накопленный Экспериментальным кольцом опыт является уникальным в глобальном масштабе: на момент своего создания оно было первым в мире специально выделенным полигоном для испытания новейших образцов железнодорожной техники и материалов.

Вклад Экспериментального кольца АО «ВНИИЖТ» в развитие советских и российских железных дорог трудно переоценить. Специально подготовленный полигон и высокопрофессиональный персонал, оснащенный всем необходимым оборудованием, позволили кардинально ускорить разработку новых железнодорожных технологий и их внедрение в процесс перевозок. Репутация и значение Экспериментального кольца подтверждается постоянным вниманием и визитами первых лиц государства и руководителей отрасли.

В представленном историческом очерке показаны основные этапы развития Экспериментального кольца АО «ВНИИЖТ», а также его значение как для транспортной отрасли нашей страны, так и для отечественной железнодорожной науки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** экспериментальное кольцо, ВНИИЖТ, железная дорога, испытательный полигон, лаборатория

**Для цитирования:** Каплин В. Н., Римская О. Н. Экспериментальному кольцу АО «ВНИИЖТ» — 90 лет // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ). 2022. Т. 81, № 3. С. 278–285. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2022-81-3-278-285>.



VNIIZHT: YESTERDAY, TODAY, TOMORROW

Historical essay

UDK 002.6.048.26

DOI: 10.21780/2223-9731-2022-81-3-278-285

EDN: <https://elibrary.ru/dnuixz>



## THE EXPERIMENTAL LOOP OF RAILWAY RESEARCH INSTITUTE CELEBRATES ITS 90TH ANNIVERSARY

Valeriy N. Kaplin✉, Ol'ga N. Rimskaya

Railway Research Institute,  
Moscow, Russian Federation

### ABSTRACT

In 2022, the main testing centre of Russian railways, the Experimental Loop of the Railway Research Institute, turns 90 years old.

The experience accumulated by the Experimental Loop is unique at a global scale: at the time of its creation, it was the world's first designated testing area for the latest models of railway vehicles and materials.

The contribution of the Experimental Loop to the development of Soviet and Russian railways cannot be overestimated. A specially built proving ground and highly professional staff equipped with all the necessary tools made it possible to radically accelerate the development of new railway technologies and their implementation in the transportation process. The reputation and importance of the Experimental Loop is confirmed by the constant attention and visits of top state officials and industry leaders.

The presented historical essay shows the main stages in the development of the Experimental Loop, as well as its significance both for the transport industry of our country and for Russian railway science.

**KEYWORDS:** Experimental Loop, Railway Research Institute, railway, testing area, laboratory

**For citation:** Kaplin V. N., Rimskaya O. N. The Experimental Loop of Railway Research Institute celebrates its 90th Anniversary. *Russian Railway Science Journal*. 2022;81(3):278-285. (In Russ.). <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2022-81-3-278-285>.

**В**ведение. Перевозочная деятельность железных дорог России и структурные изменения в железнодорожной отрасли отразили в себе социально-экономические перемены исторически важного периода страны. Накануне Октябрьской революции железные дороги России находились в чрезвычайно расстроенном состоянии. Империалистическая и гражданская войны сильно подорвали работоспособность сети, многие железные дороги и туннели были разрушены. От разрухи послевоенных лет железные дороги вступили в полосу коренной переделки своей инфраструктуры. Количественная и качественная перестройка аппарата железных дорог на базе новейших достижений современной техники стала возможной в условиях последовательного развития всей железнодорожной системы страны. Развитие сети железных дорог Советского Союза и увеличение объемов перевозок сопровождались интенсивным расширением парка подвижного состава и строительством новых железнодорожных путей, что, в свою очередь, делало необходимым создание железнодорожных испытательных полигонов для новейших образцов техники. В свете этих событий большое значение имела постройка первого в мировой практике опытного кольца, создавшего новые возможности для исследования характеристик локомотивов и вагонного парка, а также точности их определения при постоянстве заданного режима работы.

**Исторические вехи развития испытаний на железнодорожном транспорте.** Идея создания специального полигона для проведения исследований параметров паровой тяги принадлежит проф. Ю. В. Ломоносову [1]. Еще в 1901 г. он выдвинул идею о необходимости специального замкнутого пути на горизонтальной площадке для изучения тяговых характеристик паровозов. Эта идея начала реализовываться после создания в 1918 г. в Москве Экспериментального института путей сообщения, основной задачей которого стало исследование проблем эксплуатации железнодорожного подвижного состава с целью его дальнейшего совершенствования. Для реализации поставленных практических задач было принято решение о строительстве замкнутого железнодорожного пути в форме окружности на площадке без уклонов. После обсуждения возможных вариантов Народному комиссариату путей сообщения был выделен под строительство участок вблизи платформы Щербинка Московско-Курской железной дороги.

Строительство экспериментального пути было начато в 1928 г. Руководителем строительства был назначен старший инженер, впоследствии д-р техн. наук, проф. Н. И. Белоконь (фото 1).

За сравнительно короткое время был построен однопутный кольцевой путь длиной 6 км с единым радиусом кривой 956 м, с нулевым уклоном, кроме того,

параллельно строились тяговая подстанция, здания локомотивного депо, мастерские и лабораторные помещения. Комплекс строительных работ был закончен в 1932 г. (фото 2).

Итогом проведенных мероприятий стало создание первого в мире испытательного полигона железнодорожной техники — Экспериментального кольца НИИЖТ НКПС (в настоящее время — Экспериментальное кольцо АО «ВНИИЖТ») [2, 3]. Современный полигон включает в себя исследовательские лаборатории, три электрифицированных кольцевых пути и пост электрической централизации, в котором располагается комплекс технических средств для управления движением поездов [4]. Он предназначен для проведения комплексных испытаний локомотивов, моторвагонного подвижного состава, вагонов, конструкций и элементов верхнего строения пути, оборудования контактной сети.

Развитие всех отраслей народного хозяйства и непрерывный рост грузооборота в нашей стране требовали решительного обновления вагонного парка и массовой постройки большегрузных вагонов. Начало 1930-х гг. знаменует собой качественный скачок строительства нового четырехосного подвижного состава — крытых вагонов, гондол, хопперов, платформ, цистерн грузоподъемностью 50–60 т. Экспериментальное кольцо стало основным полигоном для отработки конструкций новых вагонов, разработки и проверки нормативов безопасности и торможения [5]. Железнодорожный транспорт во всех странах к тому времени не знал примеров массового перевода подвижного состава на автосцепку с винтовой упряжи. На Экспериментальном кольце испытательные работы были выполнены в короткие сроки, и с 1935 г. принято решение о внедрении на сети железных дорог автосцепки СА-3.

Первым объектом испытаний на Экспериментальном кольце стал паровоз Э<sup>м</sup>710-53. В 1932 г. под руководством проф. О. Н. Исаакяна успешно прошли его испытания. В 1933 г. под руководством канд. техн. наук Т. Н. Хохлова прошли испытания первого магистрального тепловоза Э<sup>дл</sup>14, предназначенного для серийного выпуска. В 1935 г. Экспериментальное кольцо было электрифицировано. В этом году под руководством проф. В. Ф. Егорченко были проведены испытания первых электровозов постоянного тока ВЛ19-17 и С11-18. В 1939–1940 гг. на Экспериментальном кольце был успешно проведен комплекс испытаний первого отечественного электровоза переменного тока ОР 22-01. Руководили испытаниями инженеры В. А. Забродин и Е. Г. Луценко.

В 1940-х гг. на кольце был выполнен большой объем исследований в области электротяги на переменном токе для разработки новых локомотивов. В последствии на полигоне прошли испытания все серийные

электровозы однофазного переменного тока напряжением 25 кВ. На основании проведенных исследований были созданы самые мощные на тот период грузовые электровозы переменного тока ВЛ-80<sup>р</sup> с реостатным и ВЛ80<sup>р</sup> с рекуперативным торможением. В послевоенные годы объем проводимых исследований на кольце значительно вырос. Основной задачей являлось увеличение объема перевозимых грузов для восстановления разрушенных объектов народного хозяйства. В 1955 г. прошли испытания паровоза П38-001 сочлененного типа мощностью 3800 л. с. В 1958 г. были проведены исследования продольных сил при вождении тяжеловесных грузовых составов массой 8000 т.

В связи с развитием железнодорожного транспорта в России значительно увеличился объем испытаний, проводимых на Экспериментальном кольце. Для реализации разноплановых проектов научных исследований одного кольца стало недостаточно. Поэтому МПС было принято решение о строительстве дополнительных путей. В 1960 г. внутри существующего 1-го кольцевого пути были построены два замкнутых пути (2-й и 3-й) длиной 5700 м переменного профиля, имеющие кривые радиусы от 490 до 1200 м, прямые вставки с подъемами и спусками до 12%. Построенные пути предназначались для проведения комплексных испытаний конструкций верхнего строения пути и грузовых полувагонов.

В 1967 г. были проведены работы по усилению верхнего строения пути на 1-м кольцевом пути для эксплуатации тяжеловесных составов и увеличения скоростей движения. В рамках модернизации уложе-

Фото 1. Белоконов Николай Иович, выдающийся ученый в области термодинамики, теплотехники, энергетики железнодорожного транспорта и транспорта нефти и газа, д-р техн. наук, профессор (1899–1970)

Photo 1. Nikolay I. Belokon', an outstanding scientist in the field of thermodynamics, heat engineering, railway transport energetics and transportation of oil and gas, Dr. of Sci. (Engineering), Professor (1899–1970)



ны более тяжелые рельсы типа Р65, возвышение на- ружного рельса установлено до миллиметра.

В 1969–1970 гг. на Экспериментальном кольце были проведены комплексные исследования продольной динамики поезда массой до 15 000 т, сформированного из грузовых вагонов разных конструкций с увеличенной нагрузкой на ось.

В 1971 г. закончено строительство корпуса, где разместились испытательные лаборатории: лаборатория сварки, лаборатория дефектоскопии, стенды для испытания конструкций на прочность. В этом же году завершились работы по модернизации тяговой подстанции и электрификации 2-го и 3-го кольцевого пути.

В 1977 г. была построена уникальная мостовая эстакада длиной 250 м, на которой можно было



Фото 2. Строители Экспериментального кольца, 1932 г.

Photo 2. The Experimental Loop builders, 1932



Фото 3. Президент России В. В. Путин и ведущий научный сотрудник лаборатории «Электровозы» АО «ВНИИЖТ» Н. Н. Широченко на испытаниях новейшего электровоза «Ермак», Экспериментальное кольцо, 2005 г.

Photo 3. President of Russia V. V. Putin and N. N. Shirochenko, a leading researcher at the Electric Locomotives Laboratory of Railway Research Institute, during testing of the newest electric locomotive Yermak, Experimental Loop, 2005



Фото 4. Испытания скоростного поезда «Аллегро» компании «Альстом» на Экспериментальном кольце

Photo 4. Testing of the Allegro high-speed train of the Alstom company on the Experimental Loop

проводить испытания пролетных строений как из металла, так и железобетона.

В 1987 г. завершено строительство здания, в котором была смонтирована автоматическая система управления электрической централизацией стрелочных переводов и светофоров (АСУ ЭЦ).

В 1990–1992 гг. на испытательном полигоне проводились испытания самого мощного на тот период пассажирского тепловоза ТЭП80 мощностью 6000 л.с. В 1993 г. на нем был установлен мировой рекорд скорости для тепловозов — 271 км/ч.

В период с 1994 по 2000 г. на Экспериментальном кольце были проведены испытания электровоза ЭП10

с асинхронным тяговым двигателем и скоростного пассажирского электровоза переменного тока ЭП200 с вентильным тяговым электродвигателем.

В 2001 г. проходили испытания построенного в России высокоскоростного электропоезда двойного питания ЭС250-01 «Сокол».

После создания в 2003 г. компании ОАО «РЖД» объем испытаний на Экспериментальном кольце значительно увеличился, также была намечена дальнейшая модернизация инфраструктуры и лабораторного оборудования. В 2005 г. Экспериментальное кольцо посетил президент России В. В. Путин. Он совершил поездку на электровозе 2ЭС5К «Ермак» (фото 3), первом электровозе переменного тока, созданном в России и проходящем сертификационные испытания.

С 2007 г. на испытательном полигоне прошли испытания и были введены в эксплуатацию новые грузовые электровозы постоянного тока: 2ЭС6, 2ЭС10, переменного тока 2ЭС7, КЗ8А, 2ЭС5. В 2009 г. на Экспериментальном кольце было организовано проведение испытаний высокоскоростного электропоезда Velaro RUS «Сапсан» со скоростями до 140 км/ч. В ходе дальнейших сертификационных испытаний на Октябрьской железной дороге были проведены опытные поездки со скоростями до 270 км/ч.

В 2011 г. на Экспериментальном кольце была проведена опытная поездка газотурбовоза ГТ1 с грузовым составом массой 16 000 т, оборудованного системой управления тормозами, что является абсолютным рекордом для локомотивов автономной тяги с одной силовой установкой. Это достижение занесено в книгу рекордов Гиннеса.

В период 2010–2014 гг. на испытательном полигоне прошли испытания скоростного поезда «Аллегро» (фото 4), построенного компанией «Альстом», который эксплуатируется на линии Санкт-Петербург—Хельсинки, и электропоезда «Ласточка» (проект Desiro RUS), который успешно эксплуатировался при перевозках пассажиров во время проведения Зимних Олимпийских игр 2014 г. в Сочи.

В 2015 г. в рамках реализации проекта интермодальных перевозок на Экспериментальном кольце прошли испытания двухэтажного пассажирского электропоезда ЭШ2 (KISS RUS), который эксплуатируется в настоящее время на линиях, соединяющих железнодорожные вокзалы с аэропортами.

За время функционирования испытательного полигона на нем проведены испытания более 200 опытных объектов подвижного состава. В процессе проводимых исследований проверялись тягово-энергетические характеристики локомотивов, оценивалась прочность и надежность новых деталей, узлов тягового подвижного состава. Прошли испы-

тания более 200 партий опытных рельсов как отечественных, так и ведущих мировых производителей из Японии, Канады, Австрии. На Экспериментальном кольце проводились исследования взаимодействия пути и подвижного состава (колесо — рельс), влияния повышения осевых нагрузок на возникновение и развитие контактно-усталостных дефектов в рельсах, влияния увеличения грузоподъемности на эксплуатационные характеристики узлов и деталей грузовых полувагонов и состояние пути.

Большой вклад в стабильное функционирование испытательного полигона, организацию технического сопровождения научно-исследовательских работ и проведение испытаний внесли руководители Экспериментального кольца. В разные годы коллектив кольца возглавляли А. П. Егоров, Н. Г. Пустовойт, В. И. Козловский, Г. А. Ильященко, А. А. Ерёмускин, В. Н. Каплин, а с 2021 г. начальником Экспериментального кольца является В. С. Баторин.

В настоящее время Экспериментальное кольцо остается основным полигоном для проведения научно-исследовательских работ и комплексных испытаний железнодорожного состава и конструкций верхнего строения пути. Продолжаются системные исследования электромагнитного взаимодействия электроподвижного состава нового поколения и тяговой сети, систем сигнализации, централизации и блокировки и автоматической локомотивной сигнализации, работы по улучшению качества электропитания. На полигоне проводятся испытания новых инновационных грузовых и пассажирских вагонов для проверки их динамических и прочностных характеристик. Испытательный полигон задействован для реализации значимых для ОАО «РЖД» проектов, направленных на улучшение качества обслуживания пассажиров в Московском регионе. В 2015–2016 гг. в рамках реализации проекта «Московское окружное кольцо» (МЦК) на Экспериментальном кольце прошли испытания электропоездов ЭС2Г «Ласточка».

В 2018–2019 гг. для реализации проекта «Московские центральные диаметры» (МЦД) на кольце проведены сертификационные испытания электропоезда ЭГ2Тв «Иволга» (ОАО «ТВЗ»), который успешно эксплуатируется на маршрутах МЦД-1 и МЦД-2.

В 2019 г. на Экспериментальном кольце были успешно проведены испытания новых электропоездов 2ЭС5С и 3ЭС5С переменного тока (ООО ПК «НЭВЗ») с первым российским асинхронным приводом. Продолжаются сертификационные испытания опытных партий рельсов до 150 млн т брутто, после чего будет проводиться их подконтрольная эксплуатация.

В рамках реализации проекта высокоскоростной железнодорожной магистрали на Эксперименталь-

ном кольце продолжают проводиться испытания безбалластной конструкции пути АО «РЖДСтрой». Пропущенный тоннаж составляет более 400 млн т брутто. Планируется укладка высокоскоростного стрелочного перевода на безбалластной основе.

В рамках внедрения инновационных технологий ведутся исследования по проверке прочности и долговечности элементов верхнего строения пути (шпал, накладок), изготовленных из композиционных материалов. В 2020 г. на Экспериментальном кольце начаты испытания мостового пролетного строения из композитных материалов ООО НПП «АпАТЭК».

В 2019–2021 гг. на Экспериментальном кольце был проведен комплекс испытаний электропоезда ЭС2Г «Ласточка», оборудованного беспилотной системой управления. Целью проводимых испытаний является разработка программы, позволяющей осуществлять управление электропоездом без машиниста, автоматизированно двигаясь по маршруту, своевременно останавливаясь на платформах, осуществляя посадку и высадку пассажиров.

В 2022 г. на кольце проходят сертификационные испытания грузового электровоза нового поколения 2ЭС8 «Малахит» (ООО «Уральские локомотивы»). Электровоз оборудован асинхронным тяговым двигателем отечественного производства с возможностью поосного регулирования силы тяги. Электровоз был разработан и построен в рамках реализации программы импортозамещения. Проводятся научно-исследовательские работы по разработке конструкции и технологий содержания железнодорожного пути до наработки 2,5 млрд т брутто пропущенного тоннажа.

**Выставочная деятельность на Экспериментальном кольце.** В 1970 г. МПС было принято решение сделать Экспериментальное кольцо площадкой для проведения международных выставок и конференций (фото 5).

В 1971 г. на территории кольца с успехом прошла первая международная выставка «Подвижной состав–71». Впоследствии были проведены международные выставки «Железнодорожный транспорт–77», «Железнодорожный транспорт–86» и «Железнодорожный транспорт–89», которые посетили тысячи советских и иностранных ученых и специалистов, связанных с производством и эксплуатацией железнодорожного подвижного состава. Во время работы выставок заключались взаимовыгодные торговые договоры, происходил обмен опытом в области развития железнодорожного транспорта.

В 2002 г. на полигоне успешно прошла международная конференция «Экспериментальное кольцо–70», в 2003 г. — научно-практическая конференция «Колесо — рельс».



Фото 5. Выставки на Экспериментальном кольце:

*a* — выставка «Желдортранс», 1986 г.; *б* — выставка «Подвижной состав», 1971 г., центральный вход

Photo 5. Exhibitions on the Experimental Loop:

*a* — Zheldortrans exhibition, 1986; *b* — Rolling Stock exhibition, 1971, main entrance

С 2007 г. решением ОАО «РЖД» раз в два года на площадке Экспериментального кольца проводится Международный салон техники и технологий «Экспо 1520», направленный на создание благоприятных условий взаимовыгодного сотрудничества производителей техники и технологий.

В 2011 г. впервые в рамках международного салона был проведен динамический показ ретро и современных локомотивов с участием грузовых и пассажирских паровозов.

В 2021 г. на территории Экспериментального кольца успешно прошел юбилейный международный салон пространства 1520 «PRO//Движение Экспо», который посетило более 30 000 человек. Даже краткий обзор работ, проведенных на испытательном полигоне, показывает его значимость в развитии технических средств железнодорожного транспорта России. Роль Экспериментального кольца по-прежнему важна для решения актуальных проблем, стоящих перед железнодорожным транспортом [6, 7].

**Заключение.** Сегодня модернизация железнодорожных магистралей и развитие железнодорожной инфраструктуры входит в число российских национальных приоритетов. В 2019 г. был запущен национальный проект «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры» для достижения национальной цели развития Российской Федерации — «достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство».

За годы существования Экспериментального кольца в области исследования локомотивов и моторвагонного подвижного состава были проведены мно-

гочисленные экспериментальные и теоретические работы в следующих основных направлениях:

- изучение тяговых свойств локомотивов и работы силовых установок и вспомогательного силового оборудования, разработка нормативов по эксплуатации;
- исследование динамических, прочностных и ходовых свойств локомотивов, вопросов безопасности движения, повышения надежности основных узлов локомотивов и подвижного состава.

В перспективе железные дороги России должны стать основой для изменения конфигурации глобальных транспортных потоков и формирования новых международных транспортных коридоров. В этом процессе испытательные полигоны необходимы для проведения разносторонних научно-исследовательских работ и разработки на их базе новых эффективных решений по развитию технических средств железнодорожного транспорта.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Развитие науки и техники на железнодорожном транспорте: [сб. ст.] / [под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. А. Д. Каретникова]. М.: Транспорт, 1968. 232 с. (Труды Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. ЦНИИ МПС пятьдесят лет; вып. 360).
2. Фурьянский Н. А., Долганов А. Н. Опытное кольцо Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1977. 88 с.
3. Экспериментальное кольцо ВНИИЖТа — полигон создания новой техники и пропаганды научно-технических достижений СЖД. М.: ЦНИИТЭИ МПС, 1986. 12 с.
4. Экспериментальное кольцо — основная база испытаний и совершенствования вагонов / А. А. Долматов [и др.] // Вестник Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ). 1982. № 7. С. 12–15.

5. Железнодорожная наука: итоги I Международной научно-практической конференции «Наука 1520 ВНИИЖТ: Загляни за горизонт» / А. Б. Косарев [и др.] // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2021. Т. 80, № 5. С. 301–314. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-5-301-314>.

6. Виноградов С. А., Попов К. М. Цифровые технологии повышения энергетической эффективности железнодорожных перевозок // Железнодорожный транспорт. 2019. № 7. С. 42–45.

7. Патент № 2297353 Российская Федерация, МПК В61L 27/00. Способ имитационного моделирования поездопотока по участку железной дороги: № 2005127976/11: заявл. 08.09.2005: опубл. 20.04.2007 / Мугинштейн Л. А. [и др.]. 11 с.

## REFERENCES

1. Karetnikov A. D., ed. *Razvitie nauki i tekhniki na zheleznodorozhnom transporte* [The development of science and technology in railway transport]. Moscow: Transport Publ.; 1968. 232 p. (Trudy Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zheleznodorozhnogo transporta. TsNII MPS pyat'desyat let [Proceedings of the All-Union Railway Research Institute. Central Research Institute of the Ministry of Railways for fifty years]; no. 360). (In Russ.).

2. Fufryanskiy N. A., Dolganov A. N. Opytnoe kol'tso Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zheleznodorozhnogo transporta [Experimental Loop of the All-Union Railway Research Institute]. Moscow: Transport Publ.; 1977. 88 p. (In Russ.).

3. Eksperimental'noe kol'tso VNIIZhTa — poligon sozdaniya novoy tekhniki i propagandy nauchno-tekhnicheskikh dostizheniy SZhD [Railway Research Institute Experimental Loop, a testing ground for the creation of new technology and the promotion of scientific and technological achievements of the Soviet Railways]. Moscow: TsNIITEI MPS Publ.; 1986. 12 p. (In Russ.).

4. Dolmatov A. A., Kitaev B. N., Kolomiychenko V. V., Tsyurenko V. N. Eksperimental'noe kol'tso — osnovnaya baza ispytaniy i sovershenstvovaniya vagonov [Experimental Loop, the main base for testing and improving railway cars]. *Vestnik Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zheleznodorozhnogo transporta (Vestnik VNIIZhT) = Russian Railway Science*. 1982;(7):12-15. (In Russ.).

5. Kosarev A. B., Rimskaya O. N., Anokhov I. V., et al. Zheleznodorozhnaya nauka: itogi I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii “Nauka 1520 VNIIZhT: Zaglyani za gorizont” [Railway Science: Results of the I International Scientific and Practical Conference “Research 1520 VNIIZHT: Look Beyond the Horizons”]. *Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo instituta zheleznodorozhnogo transporta (Vestnik VNIIZhT) = Russian Railway Science*. 2021;80(5):301-314. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-5-301-314>. (In Russ.).

6. Vinogradov S. A., Popov K. M. Tsifrovye tekhnologii povysheniya energeticheskoy effektivnosti zheleznodorozhnykh perevozk [Digital technologies for improving the energy efficiency of railway transportation]. *Zheleznodorozhnyy transport = Railway Transport*. 2019;(7):42-45. (In Russ.).

7. Muginshcheyn L. A., Anfingenov A. Yu., Kiryakin V. Yu., et al. Patent No. 2297353 Russian Federation, МПК В61L 27/00. Способ имитационного моделирования поездопотока по участку железной дороги [The method of simulation of train traffic on the section of the railway]: No. 2005127976/11: appl. 08.09.2005: publ. 20.04.2007. 11 p. (In Russ.).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Валерий Николаевич КАПЛИН,

заместитель начальника Экспериментального кольца, Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ, 129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10), Author ID: 898539, <https://orcid.org/0000-0002-0865-2076>

### Ольга Николаевна РИМСКАЯ,

канд. экон. наук, доцент, руководитель научно-образовательного комплекса, Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ, 129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10), Author ID: 583440, <https://orcid.org/0000-0002-1548-0815>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Valeriy N. KAPLIN,

Deputy Head of the Experimental Loop, Railway Research Institute (129626, Moscow, 10, 3rd Mytishchinskaya St.), Author ID: 898539, <https://orcid.org/0000-0002-0865-2076>

### Ol'ga N. RIMSKAYA,

Cand. of Sci. (Economy), Associate Professor, Head of the Scientific and Educational Complex, Railway Research Institute (129626, Moscow, 10, 3rd Mytishchinskaya St.), Author ID: 583440, <https://orcid.org/0000-0002-1548-0815>

## ВКЛАД АВТОРОВ

**Валерий Николаевич КАПЛИН.** Обзор основных направлений исследования, подготовка содержательной части, иллюстраций и выводов (65%).

**Ольга Николаевна РИМСКАЯ.** Сбор и структурирование материалов, подготовка содержательной части и иллюстраций (35%).

## CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

**Valeriy N. KAPLIN.** Review of the main directions of the research, preparation of the content, illustrations and conclusions (65%).

**Ol'ga N. RIMSKAYA.** Collection and structuring of materials, preparation of content and illustrations (35%).

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

*The authors have read and approved the final manuscript.*

**Прозрачность финансовой деятельности:** авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах и методах. Конфликт интересов отсутствует.

**Financial transparency:** the authors have no financial interest in the presented materials and methods. There is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 13.07.2022, рецензия получена 28.07.2022, принята к публикации 29.08.2022.

The article was submitted 13.07.2022, review received 28.07.2022, accepted for publication 29.08.2022.