

О специализации железнодорожных направлений преимущественно для грузового или пассажирского движения на сети дорог в адрес юга России

О.А. Грачев, В.Н. Зубков, Н.Н. Мусиенко

Ростовский государственный университет путей сообщения, Ростов-на-Дону

Аннотация: С целью освоения растущих объемов перевозок пассажиров и грузов рассмотрена целесообразность разделения грузового и пассажирского движения на основных направлениях Северо-Кавказской железной дороги (СКЖД), как с технологической, так и экономической точек зрения.

Рассмотрены основные требования, предъявляемые к специализированным ходам, что позволяет обеспечить повышение конкурентоспособности железнодорожного транспорта и соответствующего снижения эксплуатационных издержек; увеличение провозной способности дает возможность освоить дополнительные объемы пассажирских и грузовых перевозок в адрес Южного региона России и Крымского полуострова.

В условиях специализации основных направлений СКЖД потребуется соответствующее усиление их инфраструктуры для повышения скоростей движения пассажирских и грузовых поездов, изменение характера работы ряда технических станций и развитие транспортно-пересадочных узлов.

Для повышения пропускной и провозной способности пассажирского хода предлагается внедрение технологии интервального регулирования на всем направлении Сохрановка-Ростов-Адлер, а для повышения эффективности управления перевозками на рассматриваемом направлении развитие безбумажных технологий, предусматривающих преобразование речевых команд в письменные стандартные приказы с внесением в автоматизированные журналы.

Ключевые слова: рост перевозок, инфраструктурные ограничения, ликвидации барьерных мест, «Цифровая железная дорога», интервальное регулирование, безбумажная технология, эффективность грузовых перевозок.

Неоднократно рассматривая проект по разделению движения на основных направлениях Северо-Кавказской железной дороги (СКЖД) преимущественно для пассажирских или грузовых поездов, мы каждый раз стремились учесть все особенности обоих видов перевозок, чтобы получить максимальный эффект от его реализации [1-3] (рис. 1). Основываясь на существующей нормативной документации, мы, безусловно, предусматривали выполнение тех требований, которые предъявляются, прежде всего, к содержанию инфраструктуры, для выполнения необходимых услуг по каждому виду перевозок и направлению дороги.

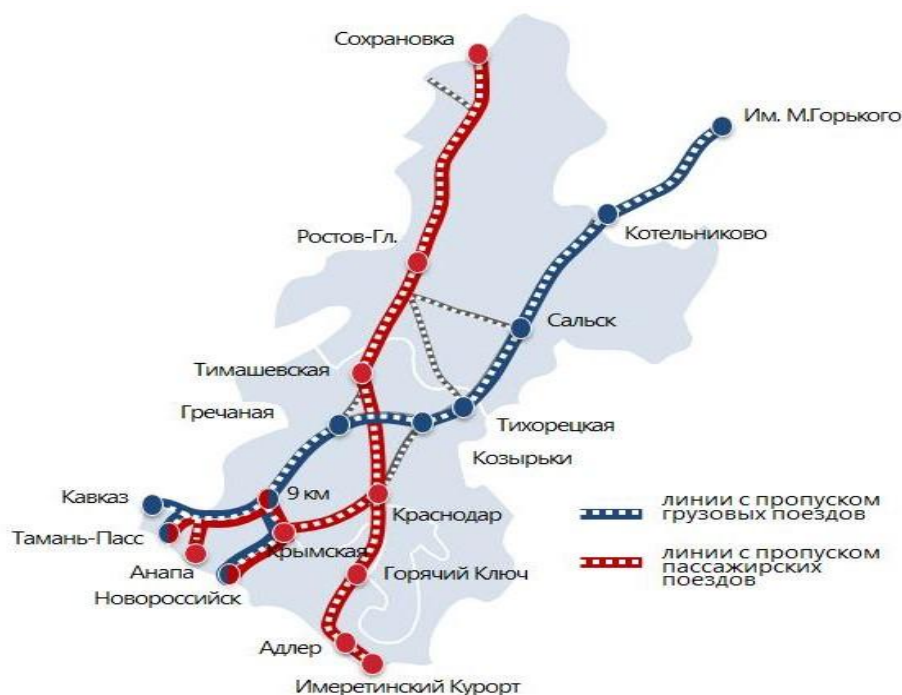


Рис. 1 – Специализация основных направлений СКЖД

В данном случае предлагаемые услуги должны быть направлены на сбережение ресурсов ОАО «РЖД» при разделении пассажирских и грузовых потоков. Мы должны чётко понимать, какие требования будут предъявляться к рассматриваемым специализированным ходам.

Например, на пассажирском ходу Сохрановка – Ростов – Адлер инфраструктура для пассажирских перевозок должна быть максимально развитой для любого вида пассажирского движения, в том числе скоростного и высокоскоростного, обеспечивать высокие требования безопасности и комфорта, а также должны быть в приоритетном порядке обеспечены сервисы услуг для обслуживания пассажиров.

В целях привлечения дополнительных объемов грузов с альтернативных видов транспорта на железнодорожный транспорт, по пассажирскому ходу предлагается создать резервы пропускной способности на его участках для пропуска в пакетном порядке до двадцати пар грузовых поездов за счет оказания дополнительной услуги по преимущественному

пропуску договорных грузовых поездов по расписанию с согласованным временем отправления и прибытия, реализовать услуги «Грузовой экспресс», маршрутных поездов, обеспечение непрерывной GSM- связи на протяжении всего пути следования от Сохрановки до Адлера и др. [4, 5]

Пропуск грузовых поездов на пассажирском ходу в целях повышения конкурентоспособности может быть обеспечен также за счет совершенствования технологии управления, внедрения маршрутных и ускоренных грузовых поездов, сокращения простоев поездов на технических и грузовых станциях, внедрения комплексной транспортной услуги для пользователей грузовых перевозок и др. [6]. Из всех перечисленных способов ускорение перевозки грузов является одним из наиболее действенных способов привлечения клиентов с других видов транспорта на железнодорожный, так как сопоставимость срока доставки, например, с автомобильным транспортом, позволит железнодорожному транспорту быть более конкурентоспособным и расширить перечень перевозимых грузов более высоких классов.

Ускорение перевозки зависит как от скорости движения грузовых поездов, так и от простоев грузовых вагонов на технических и грузовых станциях. Анализ показывает, что на технических и грузовых станциях вагоны простаивают 81 % времени доставки груза, а в движении они находятся всего 19 %. Следовательно, для сокращения простоя вагонов на станциях необходимо провести исследование проблем, связанных с длительными простоями под грузовыми операциями, выполнением маневровых операций с малыми скоростями и ряда операций, выполняемых вручную. Необходимо уделять больше внимания внедрению роботов для расцепки вагонов на сортировочной горке, устройств для закрепления составов и вагонов, датчиков на путях и стрелках, чтобы своевременно осуществлять путевые ремонтные работы, специальных «очков» - VR,

которые помогали бы составителю и приемосдатчику видеть состояние вагонов (груженые или порожние) и сокращать время на их осмотры и др.

Этим будет обусловлено уменьшение величины транспортной составляющей в конечной цене товара за счет сокращения срока доставки и, следовательно, увеличения срока на реализацию перевозимой продукции.

Ценообразование данной услуги предлагается сформировать с учетом длины задействованного пассажирского участка и величины сокращения срока доставки (но не менее размера ставки сбора, установленной для перевозки грузов по расписанию с согласованным временем отправления и прибытия, который составляет от 6 % до 50 % от стоимости провозной платы за перевозку).

Кроме того, расчет провозной платы за перевозку грузов при оказании данной услуги, предлагается осуществлять за фактически пройденное расстояние по согласованию с грузоотправителем.

Тарифообразование должно стать одним из основных способов повышения доходности перевозок, поэтому предлагается внести изменения в прејскурант 10-01 в части оплаты за пользование инфраструктурой на участках различного назначения. В частности, тарифное расстояние должно определяться с учетом специализации линий и разработанных графиков на основе приоритетности.

На СКЖД за последние 5 лет за счёт ликвидации барьерных мест на пассажирском ходу Сохрановка – Ростов – Адлер сокращено время в пути четырнадцати скоростным и скорым поездам дальнего следования в среднем на 54 минуты. Одним из мероприятий по достижении такого результата стал перевод шестнадцати переездов на данном маршруте в разряд регулируемых, как с дежурным работником, так и без него. При этом возможно использование инновационного проекта, реализуемого на дороге в рамках

Комплексного научного проекта (КНП-5) «Цифровая железная дорога» [7, 8, 9].

На СКЖД успешно проходит разработка и внедрение проекта автоматизированного удалённого управления переездом (АУУП) на основе безлюдных технологий. Эта разработка, после прохождения всех процедур по сертификации, должна быть учтена при разработке мероприятий. Для этого необходимы вложения около 450 млн. рублей (справка: затраты на один переезд составляют около 27 млн. рублей). Это позволит, в первую очередь, уйти от возможных аварий и столкновений, а также дополнительно ускорить движение поездов на 36 минут (или, в среднем, на 2 минуты по каждому переезду). Планируемые размеры движения по пассажирскому и грузовому ходам приведены на рисунке 2.

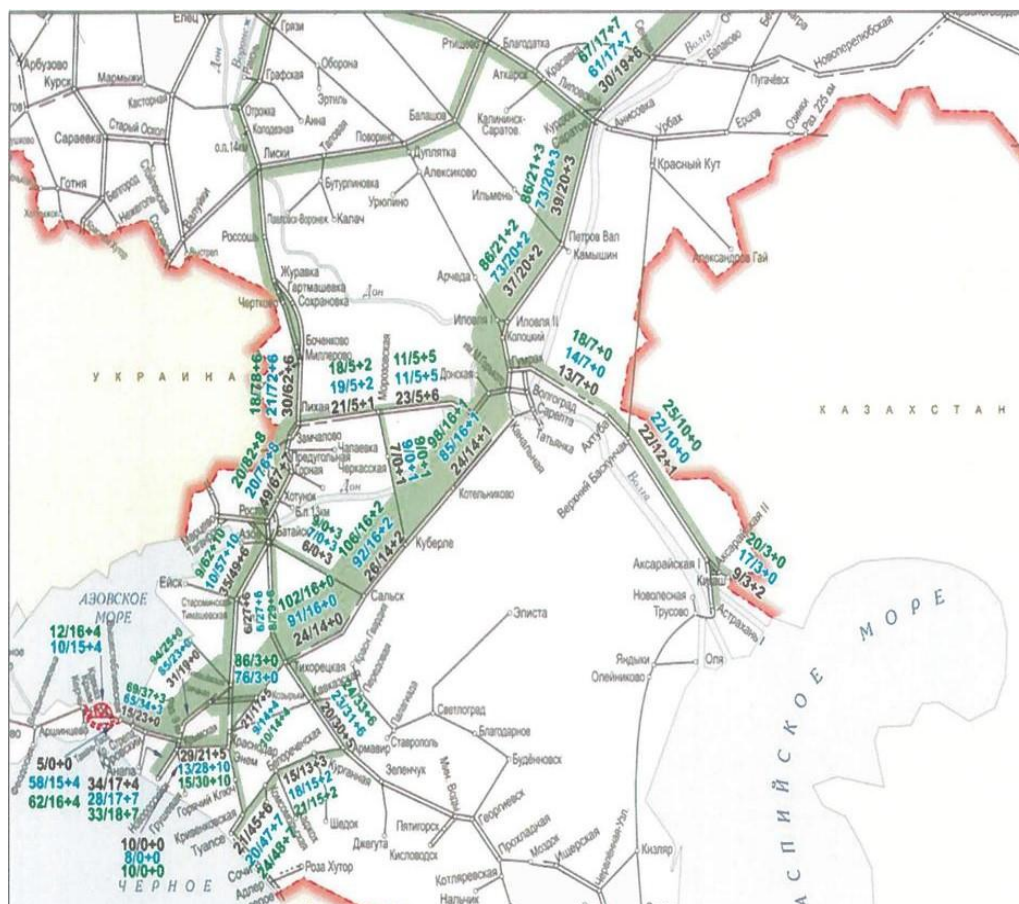


Рис. 2 – Размеры движения пассажирских и грузовых поездов по основным направлениям СКЖД на 2019, 2025 и 2030 годы

На грузовом направлении Котельниково-Тихорецкая – Разъезд 9 км инфраструктура должна быть максимально приспособлена для грузового движения, а также соответствовать требованиям пассажирского и пригородного движения при существующих скоростях движения. Должны измениться и подходы к разработке и реализации графиков движения грузовых поездов и приоритетности их пропуска.

В связи с этим на грузовом ходу предлагается движение пассажирских поездов осуществлять не на приоритетной основе. Одним из способов продвижения пассажирского поезда на грузовом направлении может стать использование параллельного графика пассажирских и грузовых поездов. Для этого необходимо отремонтировать и модернизировать 340 км пути, 60 км контактного провода, реконструировать 7 станций и 44 искусственных сооружений. Это позволит повысить скорости грузовых поездов и ускорить доставку грузов. А в качестве критерия оценки выполнения их расписания должно стать установленное время проследования междорожных стыков и прибытие на конечную станцию точно вовремя.

Однако, новые предложения по ускорению пассажирских поездов даже до маршрутных скоростей 120-140 км/ч на пассажирском ходу требуют крупных инвестиционных мероприятий (спрямление путей, оздоровление земляного полотна, модернизация верхнего строения пути, тягового электроснабжения), они позволят сократить время в пути некоторым пассажирским поездам в сообщении Центр-Юг, но при этом еще больше усугубят проблему провозной способности и качества грузовых перевозок на данном направлении. Поэтому, часть грузовых поездов придется отклонить от кратчайшего пути, при этом величина их дополнительного пробега составит 500-600 км и более, что приведет к дополнительным расходам на

перевозки, снижению доходов. Следовательно, основным мероприятием должна стать разработка комплексной программы по снятию инфраструктурных ограничений. Содержание данной программы видится в таком объеме: развитие инфраструктуры железнодорожных станций, на которых осуществляются технические операции с пассажирскими поездами; перспективы дальнейшего использования производственных мощностей станции Батайск и Лихая в связи с уменьшением грузопотока на данном направлении; пересмотр требований к содержанию инфраструктуры с учетом преимущественного пассажирского движения с внесением изменений в нормативные документы; строительство сплошных вторых путей на направлении Титаровка – Кривенковская со строительством двухпутного железнодорожного моста на разъезде Кубань; реконструкция устройств СЦБ по станции Краснодар-I для разделения пассажирского скоростного движения и пригородного движения с учетом изменения специализации маневровых, маршрутных и выходных светофоров по II главному пути; замена существующей контактной подвески на контактную подвеску типа КС-160 (5 участков, 10 станций); оценка объема необходимых работ по переводу неохраняемых железнодорожных переездов в разряд охраняемых, для пропуска пассажирских поездов с учетом повышения скоростей движения; реконструкция устройств электрической централизации и устройств автоблокировки на микропроцессорные, применение микропроцессорных систем интервального регулирования на основе автоблокировки АБТЦ-МШ с подвижными блок-участками и увязкой станционных микропроцессорных систем с применением рельсовых цепей ЦМ-КРЦ [10]. Для внедрения данных систем по разработанной программе мероприятий увеличения маршрутных скоростей движения пассажирских поездов (42 участка пути протяженностью 419,9 км.); для сокращения времени стоянки на участках стыкования рода тока и требующих смены

локомотивов, обеспечить увеличение количества поездных локомотивов двойного питания типа ЭП20; предусмотреть организацию поездной радиосвязи цифрового стандарта на всех участках обращения пассажирских поездов со скоростью 160 км/час. В случае увеличения расстояния следования до станции назначения из-за направления грузовых поездов кружностью, необходимо согласовать с причастными Министерствами, Ведомствами, Советами, утверждающими изменения в Тарифном руководстве № 4 и в Приказе Министерства транспорта Российской Федерации от 21 декабря 2009 г. № 245 «Об особенностях определения кратчайших расстояний при перевозке грузов по отдельным участкам российских железных дорог» и других нормативных документах, обоснованность удлинения расстояний к станциям назначения СКЖД. Необходимо учесть, как изменение расстояний и тарифных платежей могут повлиять на «финансовые нагрузки» на грузоотправителей и грузополучателей, и возможные предпочтения их перевозки в дальнейшем автотранспортом; предусмотреть установку технических средств контроля на маршрутах увеличения грузового движения с учетом перспективы увеличения скоростей (требование «Методики размещения пунктов коммерческого осмотра вагонов в поездах и коммерческих постов безопасности с расчетным обоснованием», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 7 августа 2019 г. №1725/р).

Учесть возможное влияние на данные технические средства (возникновение сбоев и отказов) при прохождении пассажирских поездов на скоростях до 160 км/час.; рассмотреть возможность строительства высоких платформ, высотой от уровня верха головки рельса 1300 мм при скорости свыше 140 км/ч, с нанесением сплошной или пунктирной линии (полосы) безопасности (вдоль платформы на расстоянии 0,75 м от ее края и, дополнительно, на расстоянии не менее 2,0 м) из прочного, морозостойкого,

контрастного по цвету покрытия; с устройством перил (на расстоянии не менее 3,0 м от края платформы) по продольной оси островной платформы (с разрывами для проходов) и устройство сигнализации, оповещающей о подходе скоростных поездов (на станциях, где предусматривается безостановочное движение пассажирских поездов) и 1100 мм при скорости до 140 км/ч.; на пассажирских платформах предусмотреть мероприятия по адаптации пассажирской инфраструктуры (требования СП59.13330 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001», СТО РЖД 03-001-2014 «Услуги на железнодорожном транспорте, требования к обслуживанию маломобильных пассажиров (с учетом изменений, утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» №2077/р от 18.09.2019г.)); увязку с предпроектными работами по объекту: «Строительство новых железнодорожных линий на Черноморском побережье Краснодарского края»; строительство вторых путей на участке Тимашевская-Краснодар, так как в ТЭО предусмотрено только на 1 перегоне Титаровка-Витаминный (протяженностью 9,7 км). На лимитирующем однопутном участке Витаминный-Краснодар-2-Краснодар-1 (протяженностью 17,7 км) в ТЭО строительство вторых путей не предусмотрено. Пропускная способность участка Тимашевская - Краснодар-1 останется на уровне 48 пар поездов в сутки (ограничивающий элемент однопутный перегон Витаминный-Краснодар-2). Участок Титаровка-Краснодар-1 - общая протяженность 27,4 км-3 перегона (в ТЭО предусмотрено строительство вторых путей на 1 перегоне); модернизация инфраструктуры - только один из инструментов повышения скорости продвижения потоков.

Предлагаются и технологические решения. Например, для сокращения времени стоянки поездов на участках стыкования рода тока и требующих смены локомотивов следует использовать поездные локомотивы только

двойного питания ЭП-20. Ещё одним технологическим решением может стать удлинение участков между пунктами проведения операций сокращённого опробования автотормозов грузовых поездов. Данные технологические решения дадут существенное повышение эффективности не только в вагонном и локомотивном хозяйстве, но и позволят качественно соблюдать график отправления поездов с начальных и промежуточных станций. Для этого требуется проведение научно-исследовательской работы с внесением изменений в руководящие документы.

Одним из самых интересных и эффективных решений проблемы повышения пропускной и провозной способности пассажирского хода считаем внедрение технологии интервального регулирования. СКЖД является одним из пилотных полигонов, где такая технология реализована на участке Сохрановка - Боченовка (Миллерово), и её следует внедрить на всем направлении Сохрановка-Ростов-Адлер (рис. 3).



Рис. 3 – Внедрение технологии интервального регулирования на участках СКЖД

Рассматривая данную технологию и уже полученные результаты опытных поездок на участке Сохрановка - Миллерово, следует отметить, что в сегодняшних условиях данный участок не позволяет обеспечить равномерное движение поездов по причине перехода с участков интервального регулирования на стандартную автоблокировку АБ-2К на станции Миллерово. Фактически СКЖД не получает должного эффекта от внедрённой технологии полного алгоритма движения с подвижными блоками, а значит и экономического эффекта. В связи с этим необходимо рассмотреть возможность внедрения технологии интервального движения поездов на всём участке пассажирского хода Сохрановка-Ростов-Адлер в приоритетном порядке. Особенно актуальна эта разработка станет на самом напряженном участке дороги Лихая – Батайск, где пропускная способность на сегодня уже исчерпана, заполнение графика в отдельные сутки составляет 100 % (рис. 4).



Рис. 4 – Предложения по снятию инфраструктурных ограничений на перегоне Лихая-Батайск

На ряде перегонов данного участка коэффициент использования пропускных способностей составляет от 1,17 до 1,23. При такой загрузке практически соблюдается выполнение графика движения поездов достаточно сложно. При существующих системах автоблокировки при непараллельном графике движения поездов сегодня можно проложить лишь 122 нитки поездов, в том числе 73 пары пассажирских и пригородных и 49 пар грузовых поездов.

В этих условиях для снижения нагрузки дежурных по станциям и поездного диспетчера данного участка предлагается развитие безбумажных технологий, предусматривающих преобразование речевых команд в письменные стандартные приказы с внесением в автоматизированные журналы (ДУ-58, ДУ-47 и др.), что снижает их загрузку, обеспечивая повышение эффективности управления перевозками.

Экспертная оценка показывает, что внедрение на данном участке бесцветной сигнализации с учетом результатов уже внедренной системы на участке Сохрановка - Боченково, позволяет снизить интервал попутного следования между поездами и проложить до 200 графиковых ниток, значительно уменьшить эксплуатационные расходы на СКЖД и на сети железных дорог страны, повысить их конкурентоспособность.

При внедрении автоблокировки нового типа пропускная способность ориентировочно может быть определена по формуле:

$$N = \beta_{nacc} \cdot \frac{(1440 - t_{nocm}) \cdot \alpha_n}{I_{nacc}} + \beta_{gp} \cdot \frac{(1440 - t_{nocm}) \cdot \alpha_n}{I_{gp}}, \text{ пар поездов,}$$

где β_{nacc} – доля пассажирских поездов от общего количества пассажирских и грузовых поездов;

β_{gp} – доля грузовых поездов от общего количества пассажирских и грузовых поездов;

I_{nacc} – интервал движения пассажирских поездов, $I_{nacc} = 6$ мин.;

I_{ep} – интервал движения грузовых поездов, $I_{ep} = 8$ мин.

$$N = 0,75 \cdot \frac{(1440 - 120) \cdot 0,96}{6} + 0,25 \cdot \frac{(1440 - 120) \cdot 0,96}{8} = 198 \text{ пар поездов.}$$

Внедрение автоблокировки нового типа позволит обеспечить интервал попутного отправления грузовых поездов в параметрах, задающих предполагаемые размеры движения пассажирских и грузовых поездов на участке.

Но разделение потоков приведёт к значительному изменению грузонапряжённости на участках, а значит должны измениться и нормы содержания, технологии обслуживания и ресурсное обеспечение в хозяйствах - балансодержателях.

Предстоящие изменения должны неизбежно привести к изменению классификации линий. Преимущественно пассажирский ход, при нынешних подходах к определению классификации, значительно ухудшит свои позиции. Это может привести к риску недофинансирования ресурсного обеспечения в содержании хозяйств, снижению численности обслуживающего персонала, ухудшению балловой оценки и бальности контактной сети, а, следовательно, и ограничениям скорости, и снижению безопасности и надёжности технических средств. При определении класса линии, необходимо ориентироваться не только на грузонапряжённость, а рассматривать данный вопрос в комплексе, применяя новые критерии оценки.

Выводы Преимущество разделения линий – это, прежде всего, ускорение грузового и пассажирского движения поездов, увеличение провозных и пропускных способностей основных направлений СКЖД, а главное – технологический прорыв в организации грузовых и пассажирских перевозок, и ресурсов Компании.

Литература

1. Зубков В.Н., Мусиенко Н.Н. Реализации мероприятий, направленных на повышение скорости движения пассажирских поездов на направлении Москва-Адлер // Инженерный Вестник Дона, 2019, №5. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2019/6003/.
2. Nombela Gustavo. Is Investment in High Speed Rail Socially Profitable? // Journal of Transport Economics and Policy. 2007, № 41, pp. 3-23.
3. Givoni Moshe. Development and Impact of the Modern High-speed Train: A Review // Transport Reviews. 2006, № 5. pp. 593-611.
4. Чеботарева Е.А., Солоп И.А. Причинно-следственный анализ выполнения надежности доставки грузов железнодорожным транспортом в адрес потребителей Южного региона и портов Азово-Черноморского бассейна // Инженерный вестник Дона, 2018, № 3. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5082.
5. Колобов И.А. Динамика роста объемов перевозок в направлении Азово-черноморских портов // Труды РГУПС. 2020. С. 41-44.
6. Осьминин А.Т. Научный подход к расчету границ полигонов управления перевозочным процессом и реализации полигонных технологий // Бюллетень объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2017. № 2. С. 42-51.
7. Зубков В.Н., Мусиенко Н.Н. Совершенствование системы регулирования продвижения вагонов частного парка на базе коммерческой диспетчеризации Адлер // Инженерный Вестник Дона, 2020, №2. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2020/2320/.
8. Чеботарева Е.А., Солоп И.А. Развитие логистических и информационных технологий планирования доставки грузов в припортовой транспортно-технологической системе Юга России // Инженерный вестник Дона, 2019, № 6. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n6y2019/6042.



9. Лapidус Б.М. О влиянии цифровизации и Индустрии 4.0 на перспективы развития железнодорожного транспорта // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД» 2018. № 1. С.1-8.

10. Зубков В.Н., Мусиенко Н.Н., Рязанова Е.В., Черняев А.Г. Перспективные технологии на железнодорожном транспорте. Монография. Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. 145 с.

References

1. Zubkov V.N., Musiyenko N.N. Inzhenernyj Vestnik Dona, 2019, №5. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2019/6003/.

2. Nombela Gustavo. Journal of Transport Economics and Policy. 2007, № 41, pp. 3-23.

3. Givoni Moshe. Transport Reviews. 2006, № 5. pp. 593-611.

4. Chebotareva E.A., Solop I.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, № 3. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5082.

5. Kolobov I.A. Trudy RGUPS. 2020. pp. 41-44.

6. Os'minin A.T. Bjulleten' ob#edinennogo uchenogo soveta ОАО «RZHD». 2017. № 2. pp. 42-51.

7. Zubkov V.N., Musiyenko N.N. Inzhenernyj Vestnik Dona, 2020, №2. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2020/2320/.

8. Chebotareva E.A., Solop I.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, № 6. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n6y2019/6042.

9. Lapidus B.M. Byulleten' Ob"yedinennogo uchenogo soveta ОАО «RZHD» 2018. № 1. p.1-8.

10. Zubkov V.N., Musiyenko N.N., Ryazanova YE.V., Chernyayev A.G. Perspektivn·yye tekhnologii na zheleznodorozhnom transporte [Promising technologies in railway transport]. Monografiya. Rostov-na-Donu: RGUPS, 2019. 145 p.