

А.С. Кашкарев¹, П.В. Перфильева¹, В.А. Оленцевич¹

¹ Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ВОСТОЧНОГО ПОЛИГОНА

Аннотация. В данной работе авторами рассматривается важность развития Восточного полигона, а также проблемы возникшие в результате модернизации. Современный, перспективный проект развития Байкала-Амурской и Транссибирской магистралей является сегодня одной из основных обсуждаемых тем на всех уровнях власти и транспортной отрасли в целом, поскольку имеет высокое стратегическое значение для России. Развитие Восточного полигона согласно планам модернизации, позволит обеспечить рост провозных способностей до 210 млн тонн провозных способностей подразделений на восточном полигоне.

Согласно первоначальным срокам ОАО «РЖД» по модернизации Восточного полигона первый этап реконструкции должен был длиться закончиться в 2017 гг., но по результатам проверки сроки окончания работ сдвинуты на 2019 гг., а дата начала эксплуатации на 2020 гг.

Однако в втором квартале 2019 года появились сомнения в завершении первого этапа в 2020 г. и разработан новый план, с целью ускорения обновления объектов отрасли, который позволит сократить сроки реализации модернизации по отдельным объектам на 1-2 года. В итоге в мае 2020 года по решению Правительства РФ сроки модернизации Восточного полигона продлеваются до 2021 года.

Одной из причин создавшейся ситуации экспертами называется – утяжелена схема управления проектом, поскольку ответственность за его выполнения несут структуры, не обладающие необходимым уровнем координации.

Ключевые слова: Восточный полигон железных дорог, транспортная инфраструктура, пропускная способность, проблемы модернизации объектов, энергетический комплекс, тяговые расчеты, объекты энергоснабжения.

A.S. Kashkarev¹, P.V. Perfilova¹, V.A. Olencevich¹

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation

PROBLEMS OF THE ORGANIZATION OF THE WORK OF THE EASTERN POLYGON

Abstract. In this paper, the authors consider the importance of the development of the Eastern polygon, as well as the problems that have arisen as a result of modernization. A modern, promising project for the development of the Baikal-Amur and Trans-Siberian Railways is today one of the main topics discussed at all levels of government and the transport industry as a whole, since it is of high strategic importance for Russia. The development of the Eastern range in accordance with the modernization plans will ensure an increase in the carrying capacity of up to 210 million tons of carrying capacity of units on the eastern range.

According to the initial terms of JSC "Russian Railways" for the modernization of the Eastern landfill, the first stage of reconstruction was supposed to end in 2017, but according to the results of the check, the completion date was shifted to 2019, and the date of the start of operation for 2020.

However, in the second quarter of 2019, doubts arose about the completion of the first stage in 2020, and a new plan was developed in order to accelerate the renewal of the industry facilities, which will reduce the time frame for the modernization of individual facilities by 1-2 years. As a result, in May 2020, by the decision of the Government of the Russian Federation, the terms of modernization of the Eastern polygon are extended until 2021.

Experts say that one of the reasons for this situation is that the project management scheme has been weighted down, since the responsibility for its implementation is borne by structures that do not have the necessary level of coordination.

Key words: The Eastern polygon of railways, transport infrastructure, capacity, problems of modernization of facilities, energy complex, traction calculations, energy supply facilities.

Введение

Современный, перспективный проект развития Байкала-Амурской и Транссибирской магистралей является сегодня одной из основных обсуждаемых тем на всех уровнях власти и транспортной отрасли в целом, поскольку имеет высокое стратегическое значение для России. Начатая еще в 2013 году полная модернизация и адаптация к новым объемам работы Восточного полигона железных дорог еще не прошла в полной мере первый этап

расширения и не завершена в полной мере, при условии заявленной в ОАО «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД») реализации комплексного инвестиционного проекта развития железнодорожной инфраструктуры с 2013 года и планом ее завершения в 2025 году.

При этом необходимо напомнить, что правительством Российской Федерации перед ОАО «РЖД» поставлена четкая цель – завершить первый этап реконструктивных мероприятий в 2021 году.

Модернизация Восточного полигона железных дороги согласно планам развития предусматривает к 2025 году прирост до 210 млн тонн провозных способностей структурных подразделений на восточном направлении, чему будет способствовать блок мероприятий:

- строительство и реконструкция большинства крупных железнодорожных станций и узлов;
- сооружение современных железнодорожных путей;
- внедрение новых двухпутных вставок и полная реконструкция существующих;
- сооружение новых мостов и тоннелей;
- повышение уровня внедрения информационных технологий на наиболее значимых для организации движения поездов объектах транспортной инфраструктуры;
- повышение уровня транспортной безопасности и экологичности в структурных подразделениях Восточного полигона;
- возведение вспомогательных хозяйственных объектов, социальных и жилых комплексов.

Согласно отчетным данным холдинга – отклонений от плановых значений проведения мероприятий по модернизации нет. Однако многие эксперты видят ряд проблем, препятствующих в ближайшее время окончанию основного процесса модернизации восточного направления. Сроки завершения первого этапа развития БАМа и Транссиба уже и без этого неоднократно переносились.

По их мнению, в структурных подразделениях предприятий Восточного полигона накопилось большое количество проблем, ряд из которых носят постоянный характер, ряд – связаны с современными условиями эксплуатации железных дорог [1-3].

Проблемы модернизации объектов Восточного полигона.

В период с 2013 по 2019 гг. большая доля объемов модернизации объектов Восточного полигона успешно выполнена. Проведено строительство и реконструкция 30% железнодорожных станций, возведено более 40% вторых главных путей, модернизированы железнодорожные пути и стрелочные переводы, введены в эксплуатацию искусственные сооружения и тяговые подстанции, начато сооружение социальных и жилых комплексов. [1, 4].

Внедрение данных мероприятий в железнодорожном транспортном секторе способствовало параллельному началу развития портовых мощностей на Дальнем Востоке. Так, угольный терминал АО «Дальтрансуголь» в порту Ванино вышел на мощность 24 млн тонн, угольный порт Посьет достиг перевалочной мощности 9 млн тонн, пропускная способность угольных терминалов порта Восточный суммарно превысила 30 млн тонн. Контейнерные мощности портов также развиваются: пропускная способность терминалов порта Владивосток в 2019 году составила более 1 млн TEU, а терминал ООО «Восточная стивидорная компания» в порту Восточный за последние годы увеличил мощность до 650 тыс. TEU в год.

Согласно первоначальным планам ОАО «РЖД» по развитию Восточного полигона первый этап модернизации должен был проведен с 2013 по 2017 гг. Однако уже в первой половине 2017 года по итогам плановой проверки продлен период проведения мероприятий до 2019 г., соответственно на 2020 г. был перенесена дата начала эксплуатационной работы.

Во втором квартале 2019 г. года возникли сомнения в завершении модернизации БАМа в 2020 г. и разработан новый план, направленный на ускоренное обновление объектов отрасли, который сокращает сроки реализации мероприятий по отдельным направлениям на

1-2 года. В итоге в мае 2020 года решением Правительства РФ сроки модернизации железнодорожной инфраструктуры БАМа и Транссиба продлеваются до 2021 года [1, 3-5].

В течении 2018–2020 гг. установленные плановыми показателями размеры финансовых вложений по модернизации Восточного полигона не осваивались в полной мере, так в 2018 г. освоено 74%, в 2019 г. – 29%, в 2020 г. – 77%. Так с 2013 по 2020 гг. выполнено работ на сумму свыше 430 млрд руб. [3-5].

Одной из причин создавшейся ситуации экспертами называется – утяжелена схема управления проектом, поскольку ответственность за его выполнения несут структуры, не обладающие необходимым уровнем координации.

При этом счетная палата РФ утверждает, что программа модернизации железнодорожной инфраструктуры БАМа и Транссиба не синхронизирована с мероприятиями по электрификации регионов Дальнего Востока, проводимыми компанией «Россети ФСК ЕЭС», что, по их мнению, негативно отразится на пропускной способности создаваемой инфраструктуры Восточного полигона [6-8].

При этом плановыми показателя работы отрасли к 2024 году прирост объема перевозок в восточном направлении запланирован на минимальном уровне от 30% до 47% по транспортировке только угольных грузов по сравнению предыдущими периодами, что составляет около 68 млн тонн в год. Достичь подобных объемных показателей работы восточного направления железных дорог по мнению экспертов вполне возможно при реализации комплексных мер:

- повышения эффективности работы угольных компаний;
- реализация международной конъюнктуры;
- внедрение дополнительных современных высокотехнологичных мощностей в электроэнергетике страны;
- своевременное принятие верных технико-технологических и управленческих решений;
- полная модернизации инфраструктуры Восточного полигона.

Вопросы электрификации объектов восточного направления

Успех дальнейшего развития БАМа и Транссиба во многом зависит от синхронизированного энергообеспечения как самих транспортных магистралей, так и объектов транспортной инфраструктуры, обеспечивающих их бесперебойную работу, безопасность и экологичность функционирования. При этом хочется отметить, что второй этап работ по электрификации объектов восточного направления пока не начат, что тормозит реализацию многих проектов программы развития.

По данным экспертов, с целью наиболее эффективной электрификации третьего этапа расширения БАМа и Транссиба, Минэнерго разработан и уже начал реализовываться масштабный план по строительству объектов генерации. После реализации запланированных ранее мероприятий, в 2024 году предполагается реализация проекта БАМ-3, который предусматривает прирост пропускной способности до 210 млн тонн в год. В части электрификации для этого, по расчетам министерства, потребуется еще 1,8 ГВт новой мощности к 2030 году [1-3, 9, 10].

В проведенном научном исследовании авторами дана оценка эффективности организации движения поездов на горноперевальном участке между станциями Большой Луг и Слюдянка-I Восточного полигона железных дорог с применением технологии интервального регулирования для возврата локомотивов-толкачей при росте объемов работ и действующем на настоящий момент времени энергетическом оснащении объектов транспортной инфраструктуры. На данный момент времени действующим нормативным графиком организации движения поездов по участку Большой Луг – Слюдянка-I реализуется объем пропуска около 100 пар грузовых поездов в сутки. Подобный объем пропуска вызывает потребность в подталкивающих локомотивах, что составляет 35 единиц [4-7].

Проведенный анализ работы участка при указанном размере грузонапряженности показал, что ситуация осложняется неравномерностью величины эксплуатационной работы, которая вызвана рядом факторов, рисунок 1.

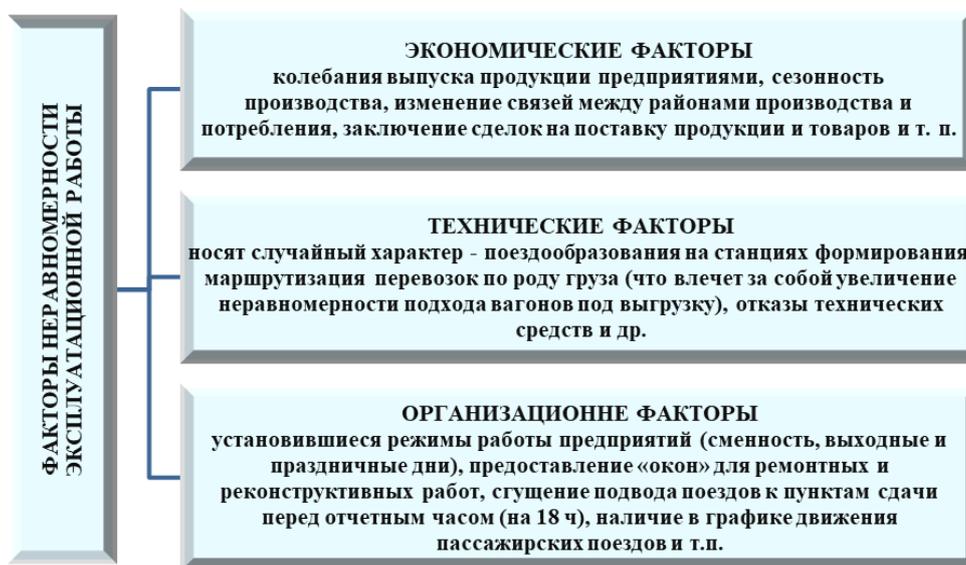


Рис. 1. Группы факторов неравномерности эксплуатационной работы

Неравномерность движения поездов оказывает максимальное воздействие на эффективность оперативной работы анализируемого участка. Колебания размеров движения поездов затрудняют регулирование локомотивного парка толкачей на участке [11-13, 17].

В последние годы масштабно реализуются проектные решения, направленные на реконструкцию транспортной инфраструктуры и входящих в ее состав структурных подразделений восточного направления железнодорожного транспорта, особо выделяется внедрение новых видов и способов тяги, к которым предъявляют современные, высокотехнологичные требования. При решении вопросов технического оснащения и совершенствования технологии работы необходимо обеспечить такое соотношение между объемом выполняемой работы и имеющимися основными фондами станции, и ее техническими средствами, чтобы общие эксплуатационные расходы были минимальными.

Оптимального решения данной задачи возможно достичь только при учете реальных условий работы железнодорожной станции на участке, т.е. при неравномерной загрузке станционных устройств. Причин неравномерности организации движения поездов достаточно много, при этом для анализируемого участка основными являются сосредоточенный пропуск пригородных и пассажирских поездов, предоставления «окон» для ремонта устройств пути, контактной сети и других устройств, независимость движения на участках, примыкающих к станции и т.д.

Прогнозное значение роста объема работы на участке Большой Луг – Слюдянка-I выдвигает в число важнейших задач дальнейшее наращивание пропускной и перерабатывающей способности существующих железнодорожных станций, входящих в его состав. Увеличения пропускной способности рассматриваемого участка планируется до 137 пар поездов в сутки, в том числе грузовых – 107 пар поездов в сутки и 19 сплотов из подталкивающих локомотивов в нечётном направлении, при этом объеме провозная способность участка возрастёт до 116,7 млн/т в год. В связи с данными факторами, на наш взгляд, необходимо наряду с широким распространением передового опыта постоянно разрабатывать новые способы интенсификации станционных процессов, поскольку высокая эффективность данных методик уже доказана теоретически и подтверждена практическим опытом.

Переход к минимальным интервалам в системах интервального регулирования (3 и менее минут) с обеспечением требований безопасности можно реализовать путем применения очень коротких рельсовых цепей, как в метрополитене, или в соответствии с мировым опытом на основе цифрового радиоканала, что стратегически более перспективно.

Важность наличия интервального регулирования с минимальным интервалом попутного следования в том, что при сбое в графике движения и отсутствии запаса по интервалу, время восстановления графика может достигать один час. Ранее этот фактор не учитывался в достаточной степени, а при переходе к регулярному движению поездов строго по графикам его соблюдение обязательно [14, 15, 18].

Для определения максимально возможных размеров движения, при интервальном регулировании возвращения локомотивов-толкачей при построении перспективного графика авторами учитывался фактор враждебности отправления нечетных поездов с маршрутами приема четных по станции Слюдянка-I и Большой Луг, а также факторы ограничения по устройствам энергоснабжения и автоблокировки.

Для построения вариантного графика принят межпоездной интервал между нечетным поездом и сплоткой локомотивов подталкивания – 4 мин, между сплоткой и следующим за ним нечетным поездом 8 мин (снижен к принятому на действующий график на 1 мин). Прогнозные значения размеров движения грузовых поездов в нечетную сторону составили 117 поездов (дополнительно к действующему графику 21 поезд) и 45 сплотов локомотивов-толкачей по 2-3 локомотива в сплотке [8, 9, 16].

Заключение

При внедрении технологии интервального движения с уплотнением потока поездов следует рассматривать одновременно с устройствами автоматики и проблеме энергоснабжения на рассматриваемом участке. Кроме известных методов дополнительной запитки от двух трансформаторов энергоучастка на требуемые периоды, следует учитывать возможность перехода к дистанционному управлению потоком поездов из единого центра, что позволяет ограничивать потребляемую электроэнергию на участке за счет регулирования скорости потока поездов. Метод имеет достаточную эффективность, поскольку влияние скорости на энергопотребление имеет квадратичную зависимость.

При интервальном регулировании локомотивов-толкачей на участке Слюдянка-I – Большой Луг, высвобождение пропускной способности происходит только в случае возвращения локомотивов-толкачей сплотками. При этом из-за враждебности маршрутов при отправлении нечетных поездов с маршрутами приема четных по станции Слюдянка-I для четных поездов увеличится период ожидания прибытия. Исключить враждебные маршруты может только строительство дополнительного главного пути на перегоне Слюдянка-I – Слюдянка-II.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года, – М: ОАО «РЖД», 20.12.2013 г.
2. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rzd.ru>
3. Газета Гудок. Выпуск №179 (27273) 01.10.2021
4. Развитие Восточного полигона тормозит старый парк тепловозов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://logirus.ru/news/infrastructure/razvitie_vostochnogo_poligona_tormozit_staruyu_park_teplovozov.html (дата обращения: 25.09.2021)
5. Загадки пропускной способности сети РЖД. Грузов в целом возим меньше, но иногда больше [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vgudok.com/lenta/zagadki-propusknoy-sposobnosti-seti-rzhd-gruzov-v-celom-vozim-menshe-no-ino-gda-bolshe>
6. Оленевич В.А., Гозбенко В.Е. Задачи приспособления транспортной инфраструктуры к новым технологиям //Современные технологии и научно-технический прогресс. 2021. № 8. С. 189-190.

7. Olentsevich, V.A., Konyukhov, V.Y., Olentsevich, A.A., Lysenko, D.A. Efficiency of implementation of interval traffic regulation by the virtual coupling system on the section of the railway line in the framework of the digital railway project *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, 1661(1), 012106
8. Olentsevich, V.A., Belogolov, Y.I., Kramynina, G.N. Set of organizational, technical and reconstructive measures aimed at improvement of section performance indicators based on the study of systemic relations and regularities of functioning of railway transport system *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, 832(1), 012038
9. Lysenko D.A., Olentsevich V.A., Vlasova N.V. and Konyukhov V.Yu. Formation of new principles and models of operation of structural units of the industry under the conditions of implementation of digital technologies *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 2020, 1064 (2021) 012025
10. Оленцевич В.А., Асташков Н.П. Методы привлечения клиентов к услугам транспортно-логистического бизнес-блока в целях увеличения конкурентоспособности холдинга ОАО "РЖД" // *Транспортная инфраструктура Сибирского региона*. 2019. Т. 1. С. 4-8.
11. Буракова А.В., Иванкова Л.Н., Иванков А.Н. Оценка особенностей работы станций при проведении реконструктивных мероприятий // В сборнике: *Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021)*. Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 26-28.
12. Абрамов А.А., Подорожкина А.В., Биленко Г.М., Иванкова Л.Н., Окулова М.Л. Оптимизация скоростей движения грузовых поездов на железнодорожном транспорте // В книге: *Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2018)*. Материалы одиннадцатой международной конференции. В 2-х томах. Под общей редакцией С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. 2018. С. 19-21.
13. Иванкова Л.Н., Кузнецова Т.Г., Буракова А.В. Проблемы снижения неравномерности перевозочного процесса // *Депонированная рукопись № 95-B2017* 25.08.2017
14. Рябченко Н.Л., Алексеева Т.Л., Астраханцев Л.А., Тихомиров В.А., Мартусов А.Л. Эффективность системы электрической тяги поездов на постоянном токе высокого напряжения // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. 2021. № 1 (69). С. 111-121.
15. Alekseeva T.L., Ryabchyonok N.L., Astrakhantsev L.A., Tikhomirov V.A., Astashkov N.P., Martusov A.L., Alekseev M.E. Parallel operation of an inverter with an electrical ac network *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Transport and Infrastructure of the Siberian Region, SibTrans 2019*. 2020. С. 012003.
16. Ковалевский И.Г., Оленцевич А.А. Проблема нагрузки на транспортную инфраструктуру, вызванная приростом производства зерновых культур // В сборнике: *Экспериментальная наука: механизмы, трансформации, регулирование. сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции*. Стерлитамак, 2020. С. 84-86.
17. Васильцова А. 8300 километров «узких мест». Что мешает модернизации российских железных дорог? // *Морские порты*. 2011. № 6 (97).
18. Восточный полигон: новые возможности или старые ограничения? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.morvesti.ru/analitika/1687/86211/>

REFERENCES

1. Development strategy of the Russian Railways Holding for the period up to 2030, - М: JSC Russian Railways, 20.12.2013
2. Official website of Russian Railways [Electronic media]. URL: <http://rzd.ru>
3. Newspaper Gudok. Edition No. 179 (27273) 01.10.2021

4. The development of the Eastern range is impeded by the old fleet of diesel locomotives [Electronic media]. URL: https://logirus.ru/news/infrastructure/razvitie_vostochnogo_poligona_tormozit_staryy_park_teplovozov.html (date of the application: 25.09.2021)

5. Riddles of the capacity of the Russian Railways network. In general, we carry less cargo, but sometimes more [Electronic media]. URL: <https://vgudok.com/lenta/zagadki-propusknoy-sposobnosti-seti-rzhd-gruzov-v-celom-vozm-menshe-no-inogda-bolshe>

6. Olentsevich V.A., Gozbenko V.E. Tasks of adapting transport infrastructure to new technologies // Modern technologies and scientific and technical progress. 2021. No. 8. pp. 189-190.

7. Olentsevich, V.A., Konyukhov, V.Y., Olentsevich, A.A., Lysenko, D.A. Efficiency of implementation of interval traffic regulation by the virtual coupling system on the section of the railway line in the framework of the digital railway project Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1661(1), 012106

8. Olentsevich, V.A., Belogolov, Y.I., Kramynina, G.N. Set of organizational, technical and reconstructive measures aimed at improvement of section performance indicators based on the study of systemic relations and regularities of functioning of railway transport system IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 832(1), 012038

9. Lysenko D.A., Olentsevich V.A., Vlasova N.V. and Konyukhov V.Yu. Formation of new principles and models of operation of structural units of the industry under the conditions of implementation of digital technologies IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2020, 1064 (2021) 012025

10. Olentsevich V.A., Astashkov N.P. Methods of attracting customers to the services of the transport and logistics business block in order to increase the competitiveness of the Russian Railways JSC holding // Transport infrastructure of the Siberian region. 2019.Vol. 1.pp. 4-8.

11. Burakova A.V., Ivankova L.N., Ivankov A.N. Assessment of the peculiarities of the work of stations during reconstruction measures // In the collection: Transport: science, education, production (Transport-2021). Proceedings of the international scientific and practical conference. Voronezh, 2021.pp. 26-28.

12. Abramov A.A., Podorozhkina A.V., Bilenko G.M., Ivankova L.N., Okulova M.L. Optimization of Freight Train Speed on Railway Transport // In the book: Managing the Development of Large-Scale Systems (MLSD'2018). Materials of the eleventh international conference. In 2 volumes. Under the general editorship of S.N. Vasilieva, A.D. Zvirkun. 2018. pp. 19-21.

13. Ivankova L.N., Kuznetsova T.G., Burakova A.V. Problems of reducing the unevenness of the transportation process // Deposited manuscript №. 95-B2017 08/25/2017

14. Ryabchenok N.L., Alekseeva T.L., Astrakhantsev L.A., Tikhomirov V.A., Martusov A.L. Efficiency of the electric traction system for high voltage direct current trains // Sovremennye tekhnologii. System analysis. Modeling. 2021. №. 1 (69). pp. 111-121.

15. Alekseeva T.L., Ryabchyonok N.L., Astrakhantsev L.A., Tikhomirov V.A., Astashkov N.P., Martusov A.L., Alekseev M.E. Parallel operation of an inverter with an electrical ac network IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Transport and Infrastructure of the Siberian Region, SibTrans 2019. 2020. C. 012003.

16. Kovalevsky I.G., Olentsevich A.A. The problem of the load on the transport infrastructure caused by the increase in the production of grain crops // In the collection: Experimental science: mechanisms, transformations, regulation. collection of articles on the results of the International Scientific and Practical Conference. Sterlitamak, 2020.pp. 84-86.

17. Vasil'tsova A. 8300 kilometers of "bottlenecks". What prevents the modernization of Russian railways? // Sea ports. 2011. №. 6 (97).

18. Eastern Range: New Opportunities or Old Limitations? [Electronic media]. URL: <http://www.morvesti.ru/analitika/1687/86211/>

Информация об авторах

Кашкарев Артур Сергеевич – обучающийся группы ЭЖД.1-18-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: akashkariov@mail.ru

Перфильева Полина Владимировна – обучающаяся группы ЭЖД.3-18-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: perfileva_polina@mail.ru

Оленцевич Викторья Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Authors

Artur Sergeevich Kashkarev – student of the group EZHD.1-18-1 (Railways Operation), faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: akashkariov@mail.ru

Polina Vladimirovna Perfileva – student of the group EZHD.3-18-1 (Railways Operation), faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: perfileva_polina@mail.ru

Viktoriya Aleksandrovna Olencevich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Для цитирования

Кашкарев А. С. Проблемы организации работы Восточного полигона [Электронный ресурс] / А. С. Кашкарев, П. В. Перфильева, В. А. Оленцевич // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. — 2021. — №3 (13). — Режим доступа: <http://ojs.irgups.ru/index.php/mns/issue/view/35>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ. (дата обращения: 06.12.2021)

For citation

Kashkarev A.S., Perfileva P.V., Olencevich V.A. *Problemy organizacii raboty Vostochnogo poligona* [Problems of the organization of the work of the Eastern polygon]. *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2021, no. 3(13). [Accessed 06/12/21]