

А.П. Каташева ¹, Т.Н. Асалханова ¹, А.А. Осколков ²

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

² Восточно-Сибирская дирекция инфраструктуры, г. Иркутск, Российская Федерация

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛАНИРОВАНИЯ И ФАКТИЧЕСКОГО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ПУТИ ПО ИРКУТСК-СОРТИРОВОЧНОЙ ДИСТАНЦИИ ПУТИ

Аннотация. В статье приводится сравнительный анализ планирования и фактического выполнения путевых ремонтных работ по дистанции пути Иркутск-Сортировочный. Планирование работ производится в соответствии с нормативными документами ОАО «РЖД». Корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой ЕК АСУИ виды планирования: от годового до суточного и формировать отчеты по выполнению плановых и фактических объемов работ. При этом наблюдается большая нагрузка на персонал, ведущий планирование. Внедрение цифровых технологий Big Data, предиктивной аналитики в процесс планирования позволит снизить риски, трудоемкость обработки и анализа информации, ошибки, которые допускают люди, повысить производительность труда всего персонала дистанции пути.

Ключевые слова: дистанция пути, ЕК АСУИ, планирование, сравнительный анализ, риски, факторный анализ, Big Data, предиктивная позволяет вести все аналитика.

A.P. Katasheva ¹, T.N. Asalkhanova ¹, A.A. Oskolkov ²

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

² East Siberian Directorate of Infrastructure, Irkutsk, the Russian Federation

COMPARATIVE ANALYSIS OF PLANNING AND ACTUAL PERFORMANCE OF WORK ACCORDING TO THE CURRENT CONTENT OF THE PATH ALONG THE IRKUTSK SORTING RAILWAY TRACK

Abstract. The article provides a comparative analysis of the planning and actual performance of track repairs along the distance of the Irkutsk-Sortirovochny route. Work planning is performed in accordance with the regulatory documents of JSC «RZD». The corporate automated infrastructure management system of the EC ASUI allows you to conduct all types of planning: from annual to daily and generate reports on the implementation of planned and actual volumes of work. At the same time, there is a large load on the staff conducting planning. The introduction of digital Big Data technologies and predictive Analytics in the planning process will reduce the risks, the complexity of processing and analyzing information, mistakes that people make, and increase the productivity of all personnel along the route.

Key words: railway track, EC ASUI, planning, comparative analysis, risks, factor analysis, Big Data, predictive analytics.

Планирование путевых ремонтных работ – это необходимый процесс для выстраивания грамотной работы путевого хозяйства.

Цель процесса планирования – это выбор наиболее рационального вида и дислокации ремонтных работ, исходя из фактического и прогнозного состояния пути, натурных осмотров пути, результатов диагностического контроля, актов осеннего и весеннего генеральных осмотров пути, природно-климатических условий, характеристик верхнего строения пути, кадрового состава бригад.

Планирование текущего содержания пути осуществляется в соответствии с нормативными документами и вносится в систему ЕК АСУИ [3-5]. Виды планирования представлены на рисунке 1.

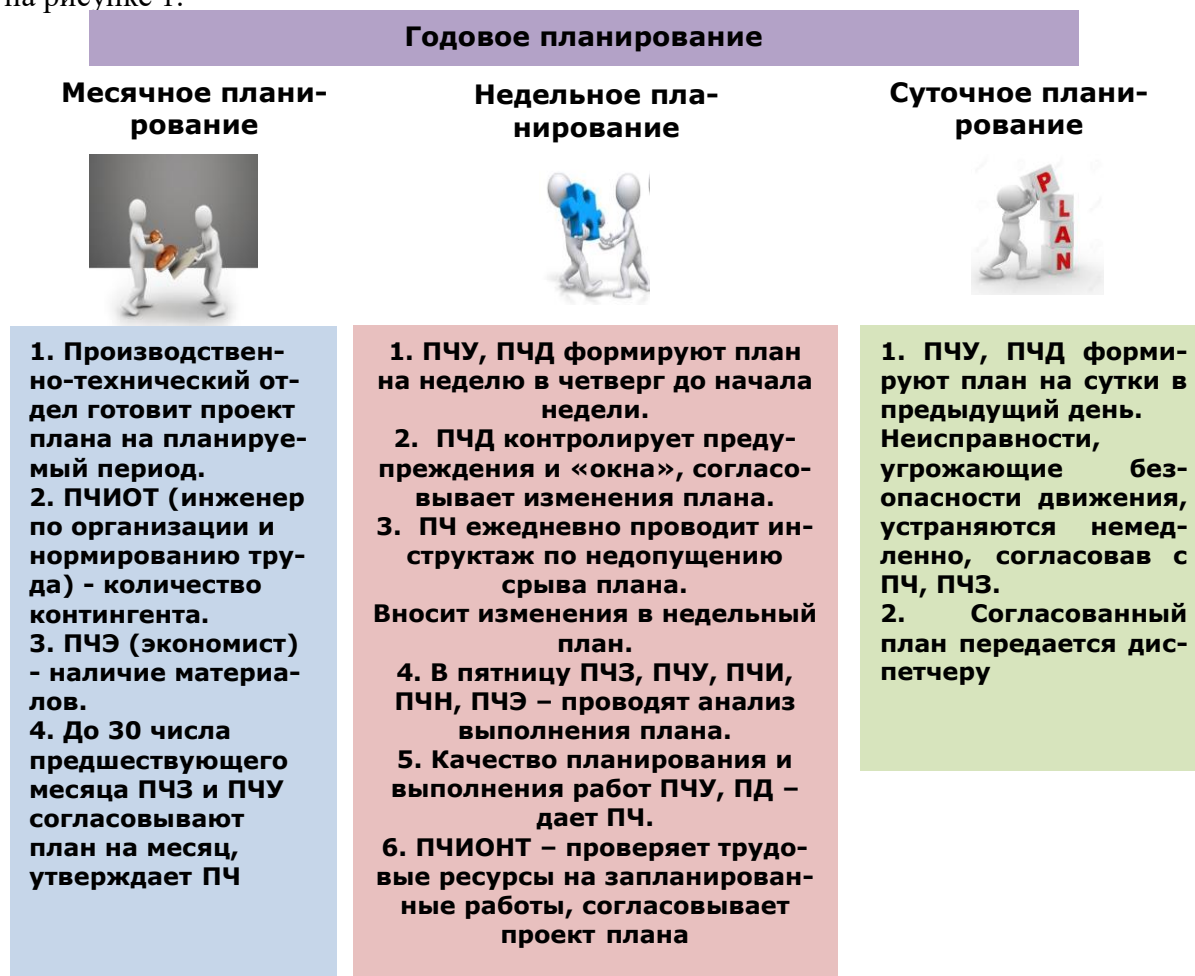


Рис. 1. Схема видов планирования и участия персонала дистанции пути в процессе планирования

Для анализа выбран линейный участок Иркутск-Сортировочной дистанции пути ст. Зуй-Мегет ПЧУ-01 ПД-03, который обслуживает путь с 5156 км ПК0 по 5166 км ПК10.

Сравнительный анализ планирования и фактического выполнения работ по текущему содержанию пути по участку проводился на основе данных систем ЕК АСУИ ТСИ, ТС-2, ФА, ЕК АСУТР.

Анализ показал, что количество запланированных рабочих заданий (РЗ) в 2019 г. значительно выше, чем в 2018 г., кроме марта и мая. По данным системы ЕК АСУТР снижение явочной численности в марте и мае 2019 г. связано с различными отсутствиями работников – отпуска, больничные листы (рис. 2).

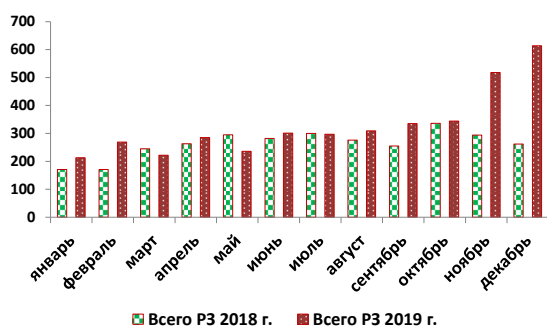


Рис. 2. Анализ запланированных рабочих заданий в ЕК АСУИ за 2018-2019 гг.

В 2019 г. наблюдается значительный рост запланированных РЗ по участку с ноября по декабрь. Возможно, одна из причин роста планирования работ связана со сменой рельсов на участке, которая началась с октября 2019 г.

Тенденция увеличения планирования РЗ сохранилась и в I квартале 2020 г. (рис. 3).

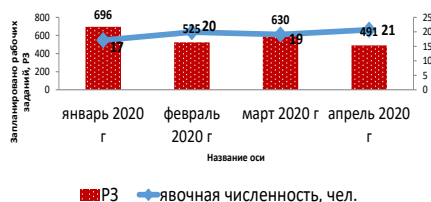


Рис. 3. Анализ запланированных рабочих заданий и явочной численности за 4 месяца 2020 г.

В среднем ежемесячно по участку ПЧУ-01 ПД-03 планировалось в 2018-2019 гг. до 300 РЗ с фондом рабочего времени по производственному календарю. В 2020 г. в среднем запланировано 585 РЗ при явочной численности, соответствующей прежним периодам.

Согласно факторному анализу, проведенному в Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры за 2018-2019 гг. выявлено, что Иркутск-Сортировочная дистанции пути не находится в зоне риска возникновения нарушения безопасности движения, но с 4 квартала 2018 г.

уровень риска стал снижаться, что приводит к необходимости тщательнее рассматривать все критерии рисков.

Поэтому сформирована карта влияния факторов на риск возникновения нарушения безопасности движения поездов за 2019 г. (рис. 4).

Карта влияния факторов на риск возникновения нарушения безопасности движения

	Виды нарушений безопасности движения	ст. Южная	ст. Суховская	ст. Зуй, ст. Мегет	ст. Батарейная	ст. Иркутск-Сортировочный	ст. Иркутск-Сортировочный	ст. Иркутск-Сортировочный	ст. Иркутск-Сортировочный	ст. Военный Городов, ст.Ирк. Пассаж.	ст. Иркутск-Сортировочный	ст. Кая	ст. Гончарово	ст. Большой Луг	Сумма баллов	Значимость риска
		ПД-1	ПД-2	ПД-3	ПД-4	ПД-5	ПД-6	ПД-7	ПД-8	ПД-9	ПД-10	ПД-11	ПД-12	ПД-13		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Внутренние/основные виды рисков	1. Крушение, авария, столкновение подвижного состава с другим подвижным составом, сход в организованном поезде	5,5	8,6	10,1	4,3	5,7	6,4	9,5	9,3	5,7	4,5	7,2	8,1	6,3	91,3	4,8
	2. Сход подвижного состава при маневровой работе, экипировке или других передвижениях	5,8	8,6	10,1	4,6	5,0	6,1	10,0	8,4	5,8	4,9	7,8	8,7	6,7	92,5	4,9
	3. Затопление, пожар, нарушение целостности конструкций сооружений инфраструктуры, вызвавшие перерыв движения на 1 час и более	4,2	6,3	8,0	3,2	5,3	4,9	8,3	9,0	4,5	4,7	6,5	6,3	5,2	76,5	4,0
	4. Излом рельса под железнодорожным подвижным составом	6,2	7,6	10,0	4,4	5,8	5,6	9,9	10,6	5,3	4,1	7,3	7,9	8,3	92,9	4,9
	5. Столкновение подвижного состава с автотранспортным средством на перегоне	6,1	4,4	7,6	4,9	6,0	6,3	11,8	7,6	4,1	6,6	4,1	6,0	6,0	81,5	4,3
	6. Наезд ж.д. подвижного состава на механизмы, оборудование и посторонние объекты	4,1	3,3	7,4	2,3	4,7	6,3	12,6	10,1	5,7	2,3	4,9	2,3	3,7	69,7	3,7
	7. Саморасцепы автосцепок, отцепка вагона от пассажирского поезда в пути следования	4,8	6,9	9,9	3,8	6,4	5,2	10,9	7,5	4,7	4,5	4,3	6,1	4,9	79,8	4,2
	8. Проезд железнодорожным подвижным составом запрещающего сигнала светофора	2,7	2,7	2,7	2,7	8,3	8,7	20,0	8,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	69,7	3,7
Сумма баллов фактора		39,4	48,3	65,9	30,1	47,2	49,4	93,0	71,2	38,5	34,2	44,7	48,1	43,8		
Обобщенное влияние фактора		4,9	6,0	8,2	3,8	5,9	6,2	11,6	8,9	4,8	4,3	5,6	6,0	5,5		4,3

Рис. 4. Карта влияния факторов на риск возникновения нарушения безопасности движения по Иркутск-Сортировочной дистанции пути за 2019 г.

По данному факторному анализу можно увидеть риски, которые находятся в красной и оранжевой зонах, и на которые необходимо обратить внимание при планировании. Например, количество пропусков остродефектных рельсов (ОДР), протяженность кривых участков пути с боковым износом рельсов от 12 мм и более, соотношение количества ДТП на переездах к общему количеству переездов. Но необходимо и не упускать критерии, находящиеся в желтых зонах.

Проведя анализ нескольких отчетных данных систем ЕК АСУИ: ТСИ, ТС-2, ФА, можно сказать, что объемы данных только в этих системах колоссальные [8]. Информация находится в разных формах отчетов, которые требуют много времени, чтобы их сформировать, структурировать и проанализировать [1, 8]. Например, отчет «Справка по сопоставлению плановых и фактических данных рабочих заданий» только за январь 2020 г. по линейному участку ПЧУ-01 ПД-03 составляет 110 строк. Учитывая, что на дистанции пути Иркутск-Сортировочный расположены 13 участков, то можно посчитать, что инженерам производственно-технического отдела потребуется только на обработку данных этого отчета не менее 7 дней. Такая же ситуация и по другим отчетам, которые необходимо проанализировать специалистам для рационального планирования.

В соответствии с положением об организации комплексного обслуживания объектов инфраструктуры: «Текущее содержание железнодорожного пути и сооружений, устройств инфраструктуры должно осуществляться при наиболее рациональном сочетании двух основных условий: оптимального распределения людских и материальных ресурсов, качественно и своевременного выполнения работ. Рациональность такого сочетания достигается на основе грамотного планирования работ на различных классах путей» [6, с. 21].

Месячное планирование должно выстраиваться на основании:

- утвержденного годового плана;
- аналитических данных по результатам генеральных весеннего и осеннего комиссионных осмотров пути и сооружений;
- факторного анализа;
- неисправностей из программы ЕК АСУИ, в т.ч. неисправностей путевого комплекса, выявленных при проходе мобильных и съёмных средств диагностики, комиссионном месячном осмотре станции, внеочередном (зимнем) осмотре пути и сооружений, осмотрах объектов инфраструктуры обследовательскими станциями РЦДМ, осмотрах контролеров состояния железнодорожного пути, осмотрах проведенных комиссиями всех уровней;
- а также с учетом сезонных видов работ;
- и утвержденного плана на предоставление «окон» НЗ-1 из программы АС АПВО МП.

Трудозатраты по продуктивным запланированным рабочим заданиям по месячному плану должны составлять не менее 50% от общих трудозатрат, рассчитанных на списочный состав бригады на дату планирования [6, с. 27-28].

Можно констатировать, что для составления только месячного планирования работникам дистанции пути необходимо обработать в кратчайшие сроки огромный объем информации, который хранится в разных системах, что неминуемо приводит к ошибкам в планировании, в составлении РЗ и несоответствию в выполнении плановых объемов.

В результате исследования и опроса дорожных мастеров выявлено, что отсутствуют системные подходы к планированию. Например, дорожные мастера планируют устранение инцидентов, руководствуясь их крайними сроками согласно нормативным документам, а не по фактическому положению дел о выполненных работах (на основе экспертной оценки деградации пути). Некоторые отчетные формы системы ЕК АСУИ, которые могут помочь при планировании, объемны, их трудно анализировать. Например, отчет «Работа бригад за период» по участку ПЧУ-01 ПД-03 за январь 2020 г. содержит 2737 строк и 11 столбцов, размер шрифта 6 пт.

Наблюдается не соблюдение выполнения плановых работ и установленной норме трудозатрат – не менее 50% от общих трудозатрат, рассчитанных на списочный состав бригад. Это объясняется многими причинами: количество выявленных отступлений часто превышает объемы работ, которые запланированы; возникают повторы отступлений (что связано с несовпадением времени передачи информации из вагонов-путьеизмерителей, контролерами состояния железнодорожного пути, из различных систем); отвлечением монтеров пути на выполнение работ по другим участкам или командировании их в другие дистанции для устранения непредвиденных обстоятельств и т.п.

Кроме того, специалисты дистанции пути, занимающиеся планированием, часто не имеют уточненных данных из всех корпоративных систем, необходимых для создания актуального планирования.

Для осуществления рационального планирования, на наш взгляд, необходимо внедрение цифровых технологий Big Data и предиктивной аналитики, тем более, что предпосылки к этому имеются [3-5].

Технология Big Data позволит снизить трудоемкость предварительных работ по сбору и анализу данных, исключить ошибки людей, которые возникают при существующей методике планирования.

На сегодняшний день технология Big Data широко разрабатывается и внедряется практически во всех областях. Поэтому, используя концепцию внедрения технологии, предло-

женную на концерне Калашникова, можно эффективно внедрить данную технологию и в путевом хозяйстве (рис. 4) [7].

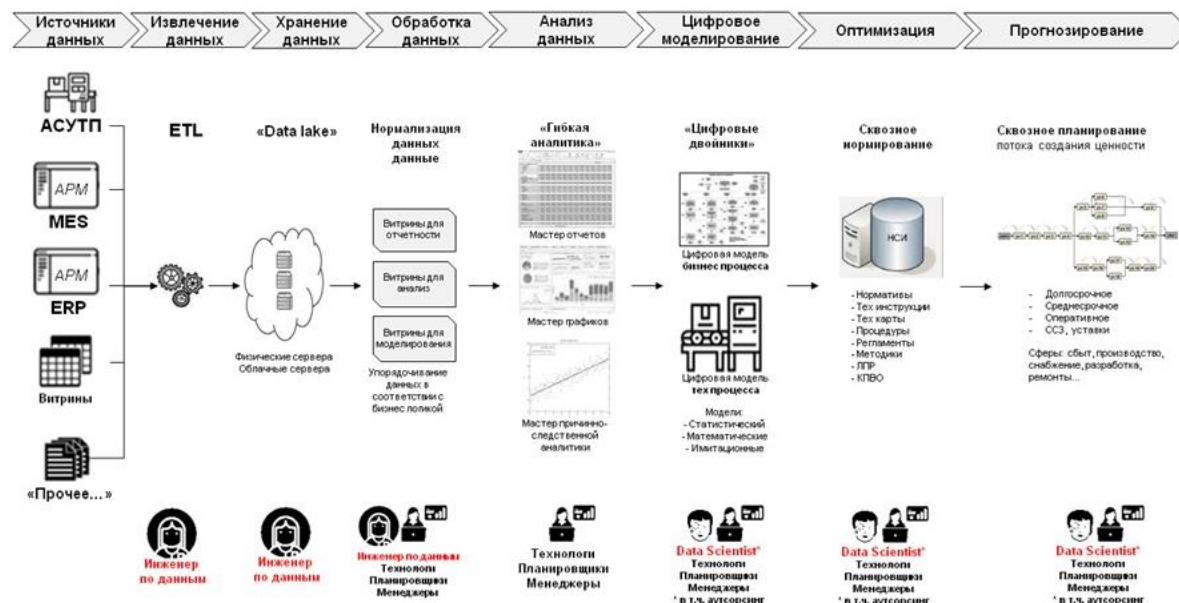


Рис. 4. Концепция внедрения BigData

Представленная концепция позволит произвести извлечение данных из разных корпоративных систем, нормализовать эти данные в соответствии с технологической логикой для контроля, анализа и цифрового моделирования.

На основе концепции внедрения предлагаем разработку, и внедрение унифицированного приложения для анализа на базе системы ЕК АСУИ, которое позволит специалистам и руководителям дистанции пути самостоятельно быстро и гибко формировать те отчеты, необходимые ему для планирования, строить различные графики и устанавливать причинно-следственные связи. Следовательно, не меняется информационная среда, которая работает в путевом хозяйстве, но за счет гибкой аналитики можно получить данные в любой плоскости и в плоскости любого критерия риска. Этому поможет внедрению и других цифровых технологий: предиктивной аналитики, блокчейна и др. (рис. 5).



Рис. 5. Предложение по разработке и внедрению приложения для анализа и планирования в системе ЕК АСУИ

Предиктивная аналитика позволит усовершенствовать факторный анализ рисков и добавить критерии, которые позволят тщательнее планировать путевые ремонтные работы.

Таким образом, сравнительный анализ планирования и фактического выполнения работ по текущему содержанию пути по Иркутск-Сортировочной дистанции пути показал, что в настоящее время существуют значительные проблемы анализа данных, хранящихся в разных системах ЕК АСУИ и других корпоративных системах; информация в ЕК АСУИ поступает из разных источников с разным периодом передачи, что приводит к повторам выявленных отступлений; работать с отчетными формами ЕК АСУИ достаточно сложно и трудоемко, что не всегда приводит к использованию информации и планированию; факторный анализ значительно помогает при планировании работ, но требуется дополнить критерии рисков, чтобы учесть все этапы жизненного цикла верхнего строения пути [2]. Внедрение цифровых технологий – Big Data, предиктивной аналитики и в дальнейшем других технологий, позволит усовершенствовать методику планирования работ по текущему содержанию пути, снизить трудоемкость персонала, который занимается планированием работ, увеличить производительность их труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Асалханова Т.Н. Проблемные зоны эксплуатации системы ЕК АСУИ. [Текст] / Т.Н. Асалханова // Транспортная инфраструктура России : материалы Десятой Международной научно-практической конференции 21-24 мая 2019 г., Иркутск : в 2 т. – Иркутск : ИрГУПС, 2019. – Т. 1. – С. 504-510.
2. Ковенькин Д.А. Этапы жизненного цикла верхнего строения железнодорожного пути [Текст] / Д.А. Ковенькин, В.А. Подвербный // Проектирование развития региональной сети железных дорог : сб. науч. Тр. / под ред. В.С. Шварцфельда. – Хабаровск : изд-во ДВГУПС, 2015. Вып. 3. – с. 151–157.
3. О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» : утв. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 марта 2019 г. № 234.
4. Долгосрочная программа развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» до 2025 года : утв. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 марта 2019 г. № 466-р.
5. Об утверждении и введении в действия положения о системе ведения путевого хозяйства ОАО «РЖД» : утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 31 декабря 2015 г. № 3212р.
6. Об утверждении Положения об организации комплексного обслуживания объектов инфраструктуры хозяйства пути и сооружений : утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 29 ноября 2019 г. № 2675/р
7. Турусов С.Н. Big data в массовом производстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ssman.ru/site/statia_s.php?delid=1104&dir=pers_trening – Загл. с экрана. – (17.05.2020).
8. Операционные инструкции ЕК АСУИ ФА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://loki.gvc.oao.rzd/maximo/webclient/> – (18.05.2020).

REFERENCES

1. Asalkhanova T. N. Problem areas of operation of the EC ASU system. [Text] / T. N. Asalkhanova // Transport infrastructure of Russia: materials of the Tenth International scientific and practical conference may 21-24, 2019, Irkutsk: in 2 vols. - Irkutsk: Irgups, 2019. - Vol. 1. - P. 504-510.
2. Kovenkin D. A. Stages of the life cycle of the upper structure of the railway track [Text] / D. A. Kovenkin, V. A. Podverbny // The development of a regional network of Railways : collection of scientific works. Tr. / under the editorship of V. S. Sarsfield. - Khabarovsk: publishing house of dvgups, 2015. Issue 3. - p. 151-157.

3. About the management system for the implementation of the national program «Digital economy of the Russian Federation»: approved Decree of the Government of the Russian Federation № 234 of March 2, 2019.

4. long-Term development program of open joint stock company «RZD» until 2025: approved. Decree of the Government of the Russian Federation № 466-R of March 19, 2019.

5. About the statement and introduction in action of regulations on the management system of track facilities, JSC «RZD» : approved. By order of JSC «RZD» dated December 31, 2015 № 3212r.

6. On approval of the Regulations on the organization of comprehensive maintenance of infrastructure facilities, roads and structures: approved. By order of JSC «RZD» dated November 29, 2019 № 2675/R

7. Turusov S. N. Big data in mass production [Electronic resource]. – Mode of access: http://ssman.ru/site/statia_s.php?delid=1104&dir=pers_trening-screen caption. – (17.05.2020).

8. Operational instructions of the EC ASUI FA [Electronic resource]. – Access mode: <http://loki.gvc.oao.rzd/maximo/webclient/> – (18.05.2020).

Информация об авторах

Асалханова Татьяна Николаевна – к.э.н., доцент, доцент кафедры «Путь и путевое хозяйство», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск

Каташева Анастасия Павловна – студентка факультета «Строительство железных дорог», Иркутский государственный университет путей сообщения, Г. Иркутск

Осколков Андрей Александрович – начальник сектора информатизации, Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры

Для цитирования

Каташева А.П. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛАНИРОВАНИЯ И ФАКТИЧЕСКОГО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ПУТИ ПО ИРКУТСК-СОТИРОВОЧНОЙ ДИСТАНЦИИ ПУТИ [Электронный ресурс] / А.П. Каташева, Т.Н. Асалханова, А.А. Осколков // «Молодая наука Сибири»: электрон. науч. журн. – 2020. - № 2(8). – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma> свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

For quoting

COMPARATIVE ANALYSIS OF PLANNING AND ACTUAL PERFORMANCE OF WORK ACCORDING TO THE CURRENT CONTENT OF THE PATH ALONG THE IRKUTSK SORTING RAILWAY TRACK [Electronic resource] / A.P. Katasheva, T.N. Asalkhanova, A.A. Oskolkov // “Young Science of Siberia”: electron. scientific journals – 2020. - № 2(8). – Access mode: <http://mnv.irgups.ru/toma/> free. - Title from the screen. - Yaz. Rus