

*Т.Н. Асалханова*¹, *А.А. Ефремова*¹, *А.А. Осколков*²

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

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

ПРЕДПОСЫЛКИ К ВНЕДРЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ДИСТАНЦИЯХ ПУТИ

Аннотация. В путевом хозяйстве железнодорожного транспорта успешно эксплуатируются корпоративные информационные системы управления. К работе в системах привлекаются многие работники структурных подразделений – дистанций пути. Имеются предпосылки к внедрению инновационных технологий, переходу к цифровой трансформации путевого хозяйства. Однако, существуют и внутренние проблемы, которые препятствуют переходу к новым методам управления: ведение бумажной документации, например, контролерами состояния железнодорожного пути, отсутствие некоторых нормативных документов, несовершенство технической базы. Для снижения влияния этих проблем предложены новые подходы к улучшению технологических процессов.

Ключевые слова: дистанции пути, ЕК АСУИ, контролеры состояния железнодорожного пути, отступления, предпосылки, цифровые технологии, мобильные рабочие места.

*T.N. Asalkhanova*¹, *A.A. Efremova*¹, *A.A. Oskolkov*²

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

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

PREREQUISITES FOR THE INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN PATH ORGANIZATIONS

Abstract. Corporate information management systems are successfully used in the track economy of railway transport. Many employees of structural divisions – railway tracks -are involved in working in the systems. There are prerequisites for the introduction of innovative technologies and the transition to digital transformation of the track economy. However there are also internal problems that prevent the transition to new management methods: maintaining paper documentation, for example, by railway track condition controllers, the absence of certain regulatory documents, and imperfect technical base. To reduce the impact of these problems, new approaches to improving technological processes are proposed.

Key words: railway track, digital model of the track, EC ASUI, inspectors of the state railway, deviation, background, digital technology, mobile work spaces.

Железнодорожный транспорт всегда находится на передовых позициях по разработке и внедрению инновационных технологий. Это обусловлено многими факторами: транспорт является двигателем экономики страны; большая конкуренция среди различных видов транспорта; во многих населенных пунктах структурные подразделения холдинга являются градообразующими, от их процветания зависит и развитие населенных пунктов, где они расположены; уходят старые профессии, интенсивно идет подготовка молодых специалистов новой формации с большим уклоном в подготовке по информационным и цифровым технологиям и т.п.

С точки зрения методологии к предпосылкам относятся основания и стимулы, побуждающие людей к осуществлению действий по улучшению ситуации [5].

Предпосылками к внедрению цифровых технологий в дистанциях пути выступают следующие основания – это разработанные нормативные документы, которые позволяют начать разработку и внедрение инновационных технологий в области цифровой трансформации (рис. 1).



Рис. 1. Предпосылки к внедрению цифровых технологий

К стимулам можно отнести усовершенствование технологических и производственных процессов, повышение уровня знаний работников холдинга и производительности труда за счет внедрения инновационных технологий.

При внедрении цифровой трансформации очень важно формирование компетенций у специалистов, обучение и подготовка сотрудников, вовлеченных в процесс цифровизации (от высшего руководства ОАО «РЖД» до рядовых сотрудников). Именно на это направлено внедрение цифровой корпоративной культуры [3-4].

Одними из направлений цифровой культуры являются формирование навыков осуществления оптимизированного поиска информации в корпоративных информационных системах, в которых работает персонал структурных подразделений.

В дистанциях пути внедрена и эксплуатируется единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой (ЕК АСУИ). В работу с системой вовлечен практически весь персонал дистанции. Одними из тех, кто вносит данные в систему, и влияет на планирование и выполнение путевых ремонтных работ относятся контролеры состояния железнодорожного пути (далее – контролеры пути) [1].

Контролеры пути проверяют состояние железнодорожных путей в соответствии с нормативными документами и особенностями эксплуатационных свойств элементов верхнего строения пути [2]. Выявленные неисправности (или их отсутствие) специалисты обязаны зафиксировать на бумаге, что закреплено в нормативных документах и проверяется ревизорами и контролирующими органами. По окончании осмотра уже на участке или в дистанции пути заполняют вручную журналы: «Книга записи результатов проверки пути, сооружений, путевых устройств и земляного полотна» (ПУ-28), «Книга записи результатов проверки стрелочных переводов и глухих пересечений» (ПУ-29), «Книга записи результатов осмотра искусственных сооружений» (ПУ-30), а потом вносят эти же данные в систему ЕК АСУИ с помощью персонального компьютера [5-6].

Таким образом, передача информации контролером пути от непосредственного обнаружения отступления до внесения в систему ЕК АСУИ занимает много времени. Вследствие этого, замедляется взаимодействие между оперативными работниками дистанции пути,

непосредственными исполнителями работ по устранению отступлений, увеличивается объем работы и у специалистов, которые выполняют суточное планирование (приходится повторно корректировать планы).

Рассмотрим на примере Иркутск-Сортировочной дистанции пути работу контролеров пути за период 2018-2019 гг. и 4 месяца 2020 г.

Анализ выявленных отступлений за вышеуказанный период показал, что пики количества инцидентов в ЕК АСУИ по введенным отступлениям наблюдаются в апреле каждого года. Также рост выявленных отступлений приходится на июль и ноябрь (рис. 2-4).

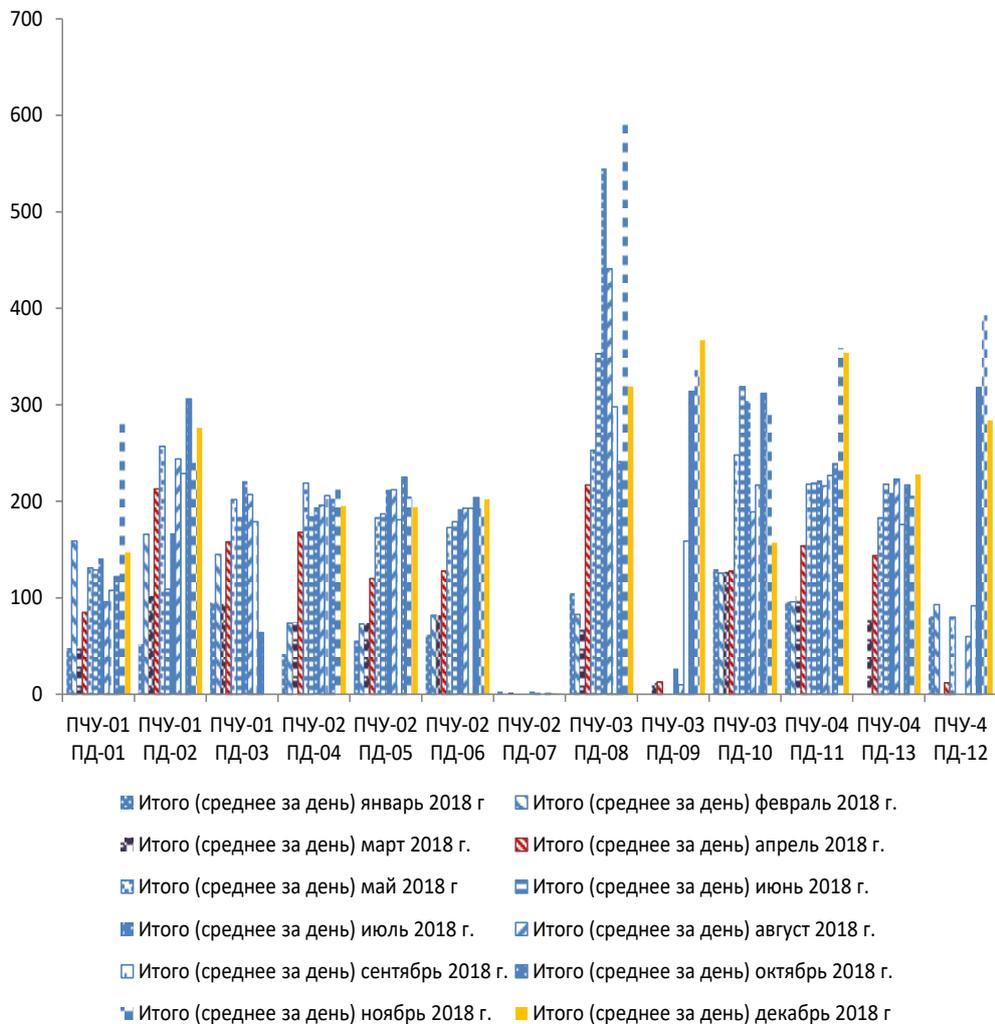


Рис. 2. Количество выявленных и внесенных отступлений в системе ЕК АСУИ за 2018 г.

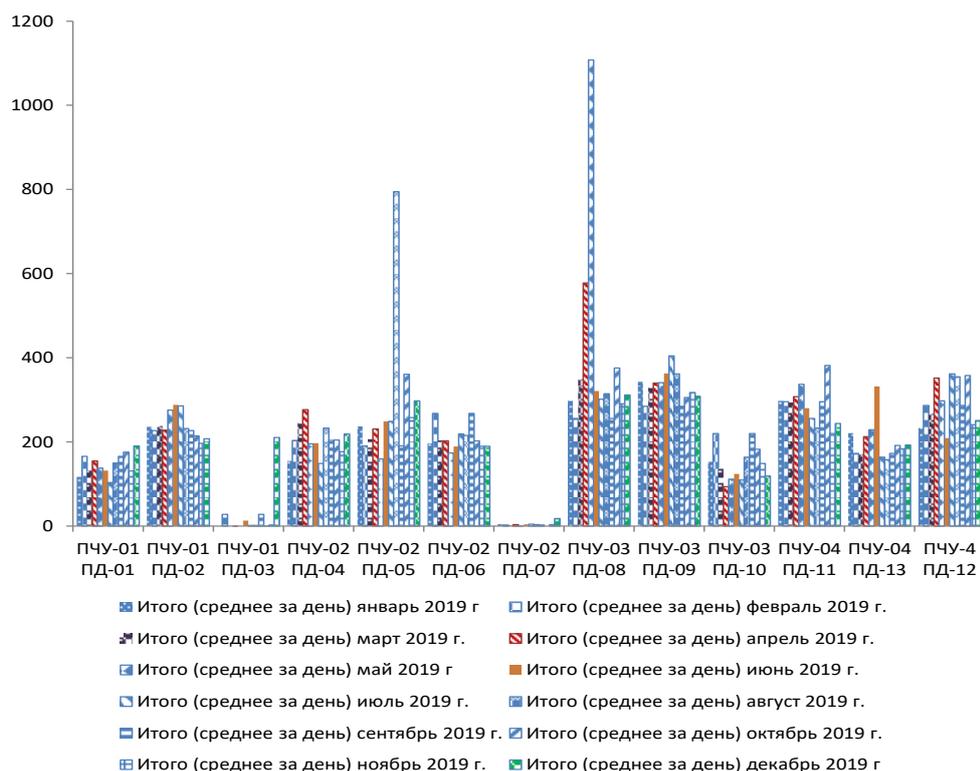


Рис. 3. Количество выявленных и внесенных отступлений в системе ЕК АСУИ за 2019 г.

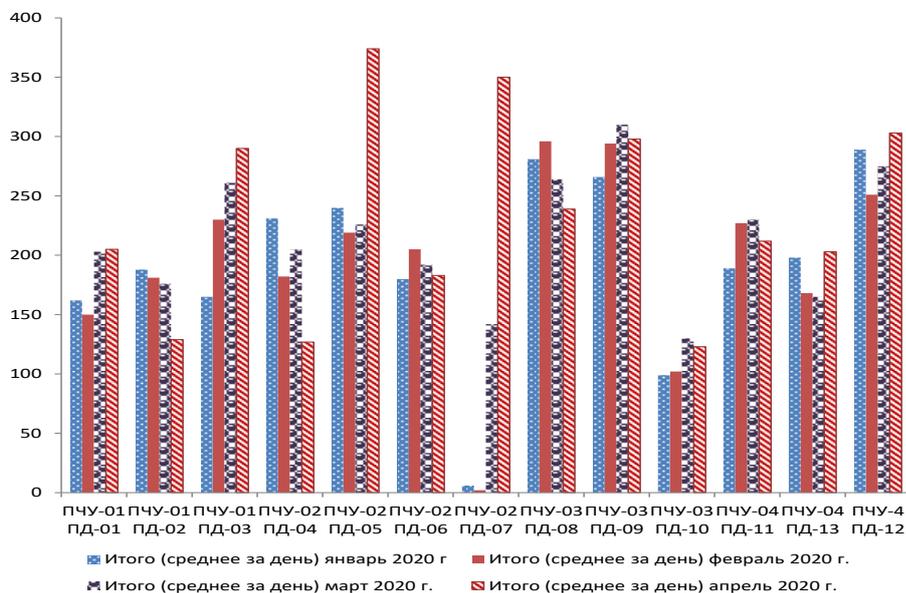


Рис. 4. Количество выявленных и внесенных отступлений в системе ЕК АСУИ за 2020 г.

Анализ показал, что наблюдается нестабильность ввода информации по выявленным отступлениям контролерами пути. Часто это объясняется тем, что не хватает персональных компьютеров на участках, а также тем, что контролеры не закреплены за определенным участком, и они могут перемещаться по всей территории дистанции, где может и не быть компьютера. Сложно выявить закономерности по выявленным отступлениям и участками, по которым контролер обнаружил отступления, а также их интенсивность труда, квалификацию, знания по вводу в систему отступлений.

Наблюдается неравномерность ввода отступлений по участкам ещё и по одной причине: при отсутствии контролера по уважительной причине (болезнь, отпуск), вместо него отступления могут вводить другие работники, например, дорожный мастер, которому контролер оставил свой логин и пароль для входа в систему ЕК АСУИ.

Можно предположить, что скачки выявленных отступлений связаны как с сезонными изменениями температуры, так и с повторами. В апреле на участках дистанции пути Иркутск-Сортировочная наблюдаются резкие внутрисуточные перепады температуры воздуха – от плюсовых днём, до минусовых в ночное время суток, а также со снеготаянием. В июле устанавливается жаркая погода (до 35⁰С и выше). С октября по ноябрь ложится снежный покров и наступают минусовые температуры воздуха. В этот период наступает переходный период из осени в зиму, это также подтверждает зависимость количества инцидентов от резких изменений температур.

Всего зафиксировано контролерами пути отступлений в системе ЕК АСУИ: в 2018 г – 24301, в 2019 г. – 35902, а за 4 месяца 2020 г. – 12824, что говорит о росте выявленных отступлений по дистанции. Кроме того, некоторые отступления имеют повторы.

Нужно отметить, что стимулом для фактического отражения контролерами пути выявленных отступлений в систему ЕК АСУИ послужило:

- совершенствование системы премирования в конце 2018 г.;
- масштабное проведение обучения всех контролеров пути по вводу отступлений в ЕК АСУИ, организованное Восточно-Сибирской дирекцией инфраструктуры совместно с Иркутским информационно-вычислительным центром.

После этих мероприятий отметился рост введенных отступлений в ЕК АСУИ с конца 2018 г.

Контролерам пути приходится работать с большим количеством данных, в том числе неструктурированных, которые отражены на бумажных носителях. Для оптимизации работы контролера пути, обработки больших данных требуется применения методов их обработки и усвоения с последующей систематизацией в системе ЕК АСУИ.

Анализ некоторых закономерности на протяжении 2018-2019 гг. и 4 месяцев 2020 г. на определенных участках дистанции пути показал, что необходимо внедрение новых методов и технологий, к которым и относятся цифровые технологии BigData, предиктивная аналитика, мобильные приложения. Как уже было сказано выше, предпосылки к разработке и внедрению этих технологий в путевом хозяйстве есть.

Предиктивная аналитика это интеллектуальный анализ данных, который включает логическое и статическое моделирование, анализ исторического опыта, для определения прогнозных перспектив и выработки эффективных управленческих решений, основываясь на ожидаемых результатах и экономической целесообразности.

Задачу предиктивной аналитики невозможно решить без реализации цифровой платформы управления содержанием инфраструктуры BIM. Building Information Modeling – это процесс, в результате которого формируется информационная модель здания (сооружения), при этом, для каждой стадии соответствует некоторая модель, которая отображает объем обработанной на этот момент информации (архитектурной, конструкторской, технологической, экономической) о здании или сооружении, к которой имеют доступ все заинтересованные лица [7].

Предлагаем построить модель BIM, которая будет состоять из модулей: предиктивного анализа состояния объектов инфраструктуры, больших данных (например, из различных си-

стем ЕК АСУИ, КАСАТ, КАС АНТ, ЕК АСУТР, ЕК АСУФР и др.), искусственного интеллекта, машинного обучения, мобильных приложений (например, мобильные рабочие места).

Одним из путей внедрения цифровых технологий и реализации предиктивной аналитики на дистанциях пути является внедрение мобильных устройств (далее – МРМ) в работе контролеров пути, которое позволит:

- экономить время работников, минимизирует вероятность ошибки при передаче данных;

- повысить эффективность планирования работ по текущему ремонту железнодорожного пути, при разрядке температурных напряжений;

- фиксировать замечания в ЕК АСУИ, находясь при этом на планерных совещаниях, в подвижном составе, непосредственно на железнодорожных путях (соблюдая технику безопасности), на дежурствах или на выходных днях;

- выполнять показатели контролера и повысить процента размера премии.

Для решения проблем при внедрении цифровых технологий в дистанциях пути предлагаем следующее:

- автоматизировать заполнение с МРМ журналов ПУ-28, ПУ-29, ПУ-30 в системе ЕК АСУИ;

- закрепить в нормативных документах, что все записи по выявленным отступлениям вносить контролерами пути в систему ЕК АСУИ и проверять контролирующими органами записи в системе, а не на бумажных носителях;

- вводить данные в месячный отчет по выявленным отступлениям с расшифровка участка, где были обнаружены инциденты (неотложные, первоочередные, плановые) для улучшения анализа состояния путей;

- проводить технические занятия с персоналом о цифровой трансформации на железнодорожном транспорте и цифровых технологиям, преимуществах внедрения таких технологий с учетом повышения производительности труда;

- провести в отдаленные участки железнодорожного пути оптоволокно и обеспечить устойчивую связь МРМ с оперативным персоналом дистанции пути и с системой ЕК АСУИ;

- проводить анализ работы с МРМ контролерами пути – для улучшения процесса внедрения цифровых технологий;

- подготавливать будущих специалистов с учетом внедрения цифровых технологий в путевом хозяйстве.

Таким образом, можно сказать, что имеющиеся предпосылки внедрения цифровых технологий на дистанциях пути позволят в ближайшие годы провести цифровую трансформацию с наименьшими затратами, в том числе и в подготовке специалистов к работе в новых условиях.

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. Определение поперечных напряжений в шейке рельсов в зависимости от динамических нагрузок на подходах к мостам [Текст] / Д.А. Ковенькин, Д.С. Алтынников // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: Изд-во ИрГУПС. – 2018. – № 4 (60). – с. 108–117.

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. Проектно-инжиниринговая компания. Лаборатория BIM технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: bimlab.ru/faq-bim3d.html. – Загл. с экрана. – (01.05.2020).

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. Determination of transverse stresses in the rail neck depending on dynamic loads on approaches to bridges [Text] / D.A. Kovenkin, D. S. Altyinnikov // Modern technology. System analysis. Modeling. - Irkutsk: Irgups publishing House. – 2018. – № 4 (60). – pp. 108-117.
3. On 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 «Russian Railways» 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 «Russian Railways» dated December 31, 2015 № 3212r.
6. About the approval of Regulations on the organization of complex maintenance of infrastructure facilities of the economy of the way and structures: approved by the By order of JSC «Russian Railways» dated November 29, 2019 № 2675/r
7. Design and engineering company. Laboratory of BIM technologies [Electronic resource]. – Access mode: bimlab.ru/faq-bim3d.html. – Caption from the screen. – (01.05.2020).

Информация об авторах

Асалханова Татьяна Николаевна – к.э.н., доцент, доцент кафедры «Путь и путевое хозяйство», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск
Ефремова Алина Александровна – студентка факультета «Строительство железных дорог», Иркутский государственный университет путей сообщения, Г. Иркутск
Осколков Андрей Александрович – начальник сектора информатизации, Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры

Для цитирования

Ефремова А.А. ПРЕДПОСЫЛКИ К ВНЕДРЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ДИСТАНЦИЯХ ПУТИ [Электронный ресурс] / А.А. Ефремова, Т.Н. Асалханова, А.А. Осколков // «Молодая наука Сибири»: электрон. науч. журн. – 2020. - № 3(9). – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma> свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

For quoting

Efremova A.A. PREREQUISITES FOR THE INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN PATH ORGANIZATIONS [Electronic resource] / A.A. Efremova, T.N. Asalkhanova, A.A. Oskolkov // “Young Science of Siberia”: electron. scientific journals – 2020. - № 3(9). – Access mode: <http://mnv.irgups.ru/toma/> free. - Title from the screen. - Yaz. Rus.