



5. Михеев, С.В. Модели транспортных потоков в интеллектуальных транспортных системах / С.В. Михеев, Т.И. Михеева, И.Г. Богданова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: www.science-education.ru/113-11808.

6. Михеева, Т.И. Модель пространственных данных оценки состояния объектов транспортной инфраструктуры в интеллектуальной ГИС «ITSGIS» / Т.И. Михеева, А.А. Федосеев, О.К. Головнин, О.А. Япрынцева // Уфа : Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем, 2013. – С. 69-73.

7. Михеева, Т.И. Система медийного автоматизированного мониторинга автомобильных дорог / Т.И. Михеева, О.К. Головнин // Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. статей. – Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2013. – С. 193-198.

8. Михеева Т.И. Автоматизированная система интеллектуальной поддержки принятия решений в распределенных средах / Т.И. Михеева, О.К. Головнин, А.В. Сидоров // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2014. – Т. 18. – №. 5 (66). – С. 131-138

9. Михеева Т.И. Информационная технология автоматической дислокации геообъектов транспортной инфраструктуры на улично-дорожной сети / Т.И. Михеева, А.В. Сидоров, О.К. Головнин // Перспективные информационные технологии (ПИТ-2013)/ Труды между. научно-техн. конф. – Самара: Изд-во Самарск. науч. центра РАН, 2013. – С.236-241.

В.А. Надежкин, А.С. Хохрин

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ ОТКАЗОВ УСТРОЙСТВ ЖАТ В СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

(Самарский государственный университет путей сообщения)

Введение

Проблема отказов рельсовых цепей сохраняет свою актуальность и оказывается весьма важной. Обеспечение устойчивости функционирования рельсовых цепей - стратегическая задача отрасли. Сложности расследования отказов обусловлены отсутствием диагностики и фиксации таких ситуаций, а также несовершенством приборов для измерения и анализа мешающих и опасных влияний.

Эффективное и своевременное техническое обслуживание, и ремонт железнодорожной инфраструктуры при этом являются базовыми условиями обеспечения надежности и безопасности перевозочного процесса.

Для эффективного управления техническим обслуживанием железнодорожных активов необходимо быстро и четко определять все возможные риски, причины сбоев и отказов, вырабатывать оптимальные решения по техническо-



му обслуживанию, основанные на строгой методологической базе оценки рисков и средствах автоматизированного сбора и обработки информации, минимизирующих участие человека. При этом должен происходить переход от принципов ALARP к упреждающему выявлению опасных объектов и состояний.

Новый этап информационного развития связан с повсеместным переходом к цифровым способам сбора, обработки, структурирования, хранения и передачи данных. Помимо задачи получения данных в режиме реального времени о состоянии всех объектов инфраструктуры, об отказах железнодорожной техники и транспортных происшествиях, параллельно решается задача дальнейшей их обработки, анализа и принятия решения с использованием методов Data Science и машинного обучения[1]. Необходимость определения предотказного состояния устройств автоматики и телемеханики с указанием конкретного места предполагаемого сбоя – актуальная и важная проблема хозяйства СЦБ отечественных железных дорог. В частности, это может быть особенно актуально для проектирования новых систем интервального регулирования движения поездов, напрямую отвечающих за безопасность движения [3,4].

Целью исследования является оценка возможности внедрения предиктивной аналитики отказов устройств железнодорожной автоматики и телемеханики в системы мониторинга и технической диагностики.

Материалы и методы

Система технического диагностирования и мониторинга выполняет независимую оценку состояния устройств в любой момент времени и фиксирует выявленные отклонения в архивируемых файлах. В течение года эта информация доступна пользователям для просмотра и анализа. На рисунке 1 представлен интерфейс программ с помощью которых осуществляется автоматизированный процесс выявления предотказных состояний.

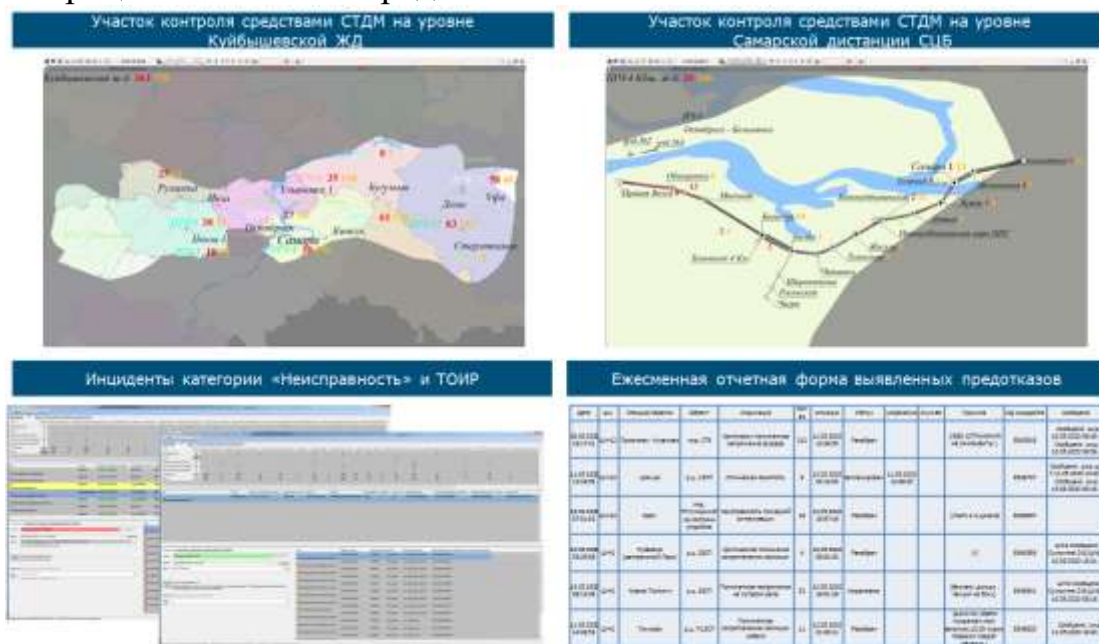


Рис. 1. Интерфейс программного обеспечения «АПК-ДК» и «Инциденты»



В настоящее время для подготовки данных, получаемых из СТДМ разработан алгоритм работы с данными, включающий в себя 5 этапов:

- Очистка;
- Преобразование;
- Дискретизация;
- Очистка текстов;
- Формирование выборок.

Средством отображения диагностической информации в центре мониторинга является автоматизированное рабочее место (АРМ) АПК-ДК СТДМ – комплекс задач «Мониторинг»[2]. Данное АРМ устанавливается на компьютеры технологов и позволяет им просматривать диагностическую информацию в пределах всей дороги. С целью централизации контроля в помещении ЦМ устанавливается табло коллективного пользования, на которое выводятся основные показатели работы дистанций СЦБ и дороги в целом.

Основными потребителями получаемой информации является диспетчер дистанции СЦБ, диспетчер дорожной службы СЦБ и другие смежные службы.

АРМ электромеханика СТДМ может быть реализовано как в виде отдельного компьютера, так и непосредственно на концентраторе ЛПД СТДМ. АРМ реализовано в виде многооконного интерфейса с использованием GUI Photon изображено на рисунке 2.

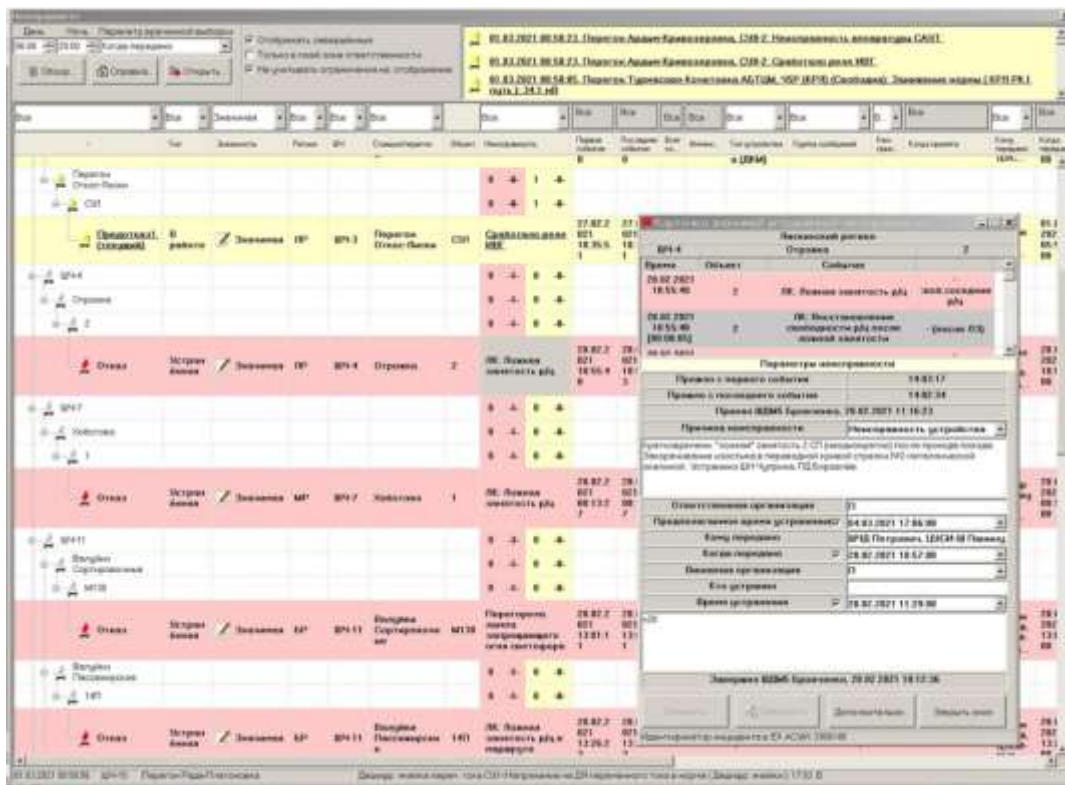


Рис. 2. Контроль состояния устройств ЖАТ в реальном времени и из архива («черного ящика»)



Одной из основных проблем восприятия диагностической информации, как человеком, так и средствами машинного обучения является отсутствие четких унифицированных записей отказов. Для стабильной работы алгоритмов предиктивной аналитики необходимы четкие унифицированные записи в «Журнал инцидентов», поскольку электромеханики СЦБ могут вносить записи причин отказа в сленговом стиле. Примером таких записей служат: «Джемпер», «Окалина», «Необкатан путь», «Навесной» и т.д.

Также в «Журнале инцидентов» в одном отчете могут встречаться одинаковые причины отказов, содержащие разные формулировки. Обычно это встречается из-за отказов в рельсовой линии. Примером служат такие записи как: «Стык», «Стыковой соединитель», «Изолирующий стык», «Стык сборный», «Отказы на рельсовой линии» и т.д., которые в одном отчете могут дублировать друг друга.

Вывод информации от алгоритма о предотказном состоянии рельсовых цепей предполагается выводить на АРМ электромеханика СТДМ для поддержки принятия решения. Информация, которую методика будет выдавать после обработки, далее отправится в систему мониторинга в виде информации о том, какая рельсовая цепь имеет вероятность появления предотказного состояния в ближайшее время и тем самым это поможет предотвратить отказы рельсовых цепей.

Заключение

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что Благодаря выявлению предотказных состояний рельсовой цепи с помощью алгоритмов машинного обучения возможно снизить число ее отказов, что позволит сократить простой поездов, а также снизить связанные с этим финансовые убытки отечественных железных дорог. К сожалению, пока что, внедрение данных технологий в существующие системы мониторинга достаточно проблематично. Возникает множество сопутствующих ошибок, выявляемых при попытке внедрения предиктивной аналитики отказов. Безусловно, за этим будущее. Дальнейшее исследование авторов может быть направлено на разработку рекомендаций по улучшению существующих систем диагностики и мониторинга для последующего внедрения предиктивной аналитики отказов устройств ЖАТ в данные существующие системы.

Литература

1. Надежкин, В. А. Анализ возможности применения предиктивной аналитики с использованием data science и Big data на железнодорожном транспорте / В. А. Надежкин, А. С. Хохрин // Образование - наука - производство : Материалы V Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Чита, 07 октября 2021 года. – Чита: Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Иркутский университет путей сообщения", 2021. – С. 123-127.



2. Надежкин, В. А. К вопросу использования возможностей системы АПК-ДК при проведении технического обслуживания устройств ЖАТ / В. А. Надежкин, К. А. Грядкина, С. Н. Походай // Образование - Наука - Производство : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Чита, 24 декабря 2020 года. – Чита: Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Иркутский университет путей сообщения", 2020. – С. 165-169.

3. Хохрин, А. С. Анализ способов организации управления движением при СИРДП-е / А. С. Хохрин, Н. Д. Ежов, А. С. Сахипкиреева // Образование - Наука - Производство : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Чита, 24 декабря 2020 года. – Чита: Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Иркутский университет путей сообщения", 2020. – С. 281-285.

4. Надежкин, В. А. Анализ новых систем интервального регулирования движения поездов / В. А. Надежкин, А. С. Хохрин, В. Б. Тепляков // Образование - Наука - Производство : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Чита, 24 декабря 2020 года. – Чита: Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Иркутский университет путей сообщения", 2020. – С. 169-173.

5. Розенберг, Е.Н. О переходе к предиктивному управлению транспортными системами с использованием Big Data / Е.Н. Розенберг, М.Г. Лысыков, А.В. Озеров, А.М. Ольшанский // Техника железных дорог. – 2018. – № 1 (41). – С.32-33.

С.А. Никищенков

ДИАГНОСТИКА МНОГООПЕРАЦИОННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРИГГЕРНО-ВРЕМЕННЫХ ФУНКЦИЙ

(Самарский государственный университет путей сообщения)

Развитие методов и средств диагностики транспортных процессов (ТП) обусловлено многообразием причин и интенсивностью дефектов, возможными существенными убытками и потерями времени, а также развитием процессного подхода в ОАО «РЖД» [1-3].

На рис. 1а представлена ресурсно-логическая схема фрагмента ТП, где штриховые линии показывают передачу ресурсов k, l, \dots, z ; O_2 - операция проверки логического условия.