

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ



ДОЛГОВ

Михаил Викторович,
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, заведующий ОНИЛ «Автоматизация технического обслуживания, диагностика и мониторинг систем ЖАТ»,
Россия, Санкт-Петербург



МОСКВИНА

Елена Анатольевна,
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, старший научный сотрудник,
Россия, Санкт-Петербург



БУДИЛОВА

Анна Владимировна,
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, младший научный сотрудник,
Россия, Санкт-Петербург

Цифровая трансформация – это новая реальность, требующая от разработчиков пересмотра ряда бизнес-процессов и подходов к работе. Целевая модель цифровой трансформации хозяйства автоматики и телемеханики отражает все основные процессы, реализуемые в хозяйстве для обеспечения перевозочного процесса ОАО «РЖД».

■ Схема целевого состояния цифровой трансформации хозяйства автоматики и телемеханики представлена на стр. 14. Модель описывает всю вертикаль хозяйства: от уровня источников данных, цифровых двойников до формирования платформы управления жизненным циклом линейных объектов хозяйства и платформы предиктивной аналитики.

Основная цель внедрения модели цифровой трансформации в хозяйстве – качественное изменение подхода к управлению активами хозяйства – адресное планирование ресурсов на основе знаний об их фактическом состоянии.

На схеме желтым цветом показаны блоки, в реализации которых участвует лаборатория ОНИЛ АТО ДМ ПГУПС. Они применяют-

ся как на уровне интерфейсов и источников данных, так в части реализации цифровых двойников и аналитической платформы. Следует отметить, что разработки лаборатории применяются на всех уровнях этой модели.

Для реализации платформы оператора линейной инфраструктуры в качестве цифровых двойников рассматриваются автоматизированные рабочие места специалистов дистанций СЦБ, посредством которых реализуется технологический цикл выполняемого ими производственного процесса.

Комплекс РТУ-ШК, использующий технологию обслуживания приборов с применением штрих-кодирования, реализует цикл подготовки, проверки и выпуска на линию аппаратуры СЦБ с автоматической фиксацией

всех выполняемых процедур посредством совмещений измерительных стендов с программным обеспечением и сканирования индивидуального кода прибора. Результатом процесса становится формирование и контроль жизненного цикла прибора СЦБ. Комплекс РТУ-ШК станет одним из элементов платформы управления жизненным циклом оборудования СЦБ.

Аппаратно-программный комплекс обеспечения технологии работы и поддержки принятия решений для диспетчера линейного предприятия автоматики и телемеханики АСПР реализует полный цикл организации расследования и устранения отказов технических средств. Комплекс осуществляет онлайн поддержку диспетчера дистанции СЦБ на всех этапах восстановления



Комплекс технологического руководства в хозяйстве автоматики и телемеханики

нормальной работы устройств СЦБ, контролирует регламентное время восстановления, а также оперативно формирует отчетные документы об отказах, исключая возможность их корректировки и не требуя затрат рабочего времени диспетчера

Задача АСПР стала исходной для разработки в 2020 г. *системы технологического руководства в хозяйстве автоматики и телемеханики АСТР*. Технологический комплекс должен стать основным инструментом оперативного руководителя дистанции, одним из главных достоинств которого является консолидация и отображение информации в едином информационном поле. Автоматизация анализа оперативных данных позволит системе инициировать принятие управляющих воздействий со стороны диспетчера дистанции СЦБ. Внедрение таких систем позволит оптимизировать работу диспетчерского аппарата, повысить ее эффективность, минимизировать риски нарушений безопасности движения в процессе производства работ, обеспечив диспетчера наиболее полным объемом знаний о текущей обстановке в подразделении.

Особое место в блоке цифровых двойников занимает модуль «компетенций», где реализуются

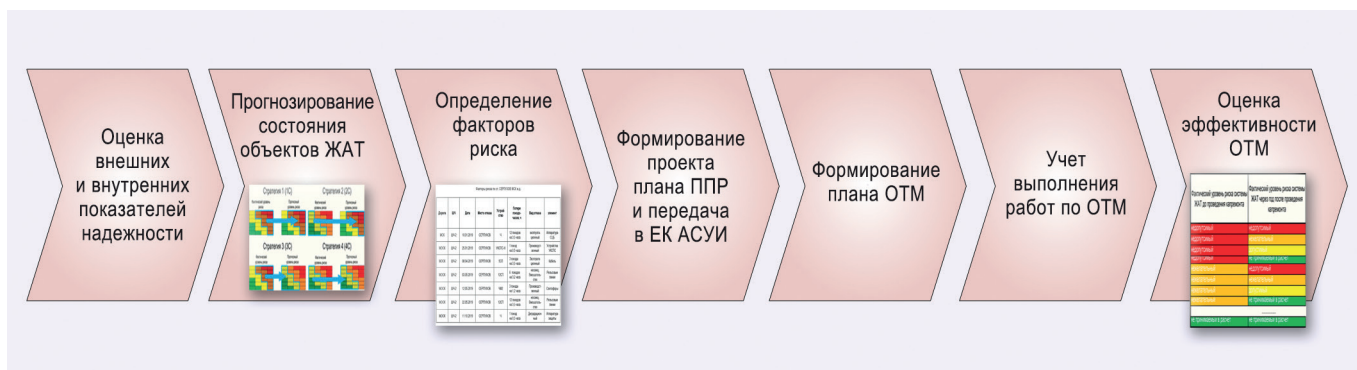
задачи, направленные на повышение компетенций персонала, с использованием сервиса дополненной реальности и оценки профессионального уровня специалиста. Например, использование 3D-моделей устройств и элементов в электронных обучающих курсах, дополненной реальности в программных тренажерах и предсменных инструктажах. Кроме этого, для развития профессиональных компетенций персонала применяется инструмент совмещения измерительных приборов с 3D-визуализацией процесса и его результата. Подобная технология

применена в тренажере для дежурного по поезду, где совмещены дополненная реальность и реальный щиток управления поездом.

Для разработки интеллектуальной системы индивидуального планирования технической учебы применяются элементы прогнозной и прескриптивной аналитики, где на основе оценки специалистов по качеству проведенного технического обслуживания, осмотров устройств, причин допущенных отказов, оценки знаний в АОС и системе предсменного тестирования



Концепция развития платформы предиктивной аналитики и прескриптивного управления до 2025 г.



Формирование плана повышения надежности на основе предиктивной аналитики

формируется индивидуальный план для каждого специалиста линейного предприятия. Внедрение модуля «компетенций» позволит обеспечить мотивацию персонала к получению знаний и практических навыков, объективную оценку и индивидуальное повышение уровня компетенций персонала, автоматизацию процесса контроля технологической дисциплины.

Топовым уровнем модели цифровой трансформации является создание платформы предиктивной аналитики. Платформа, обладая достаточным набором исходных данных, осуществляет прогнозирование состояния. Использование инструментов прескриптивной аналитики даст возможность определить дальнейшие действия, сформировать адресные планы управляющих воздействий. Такие подходы позволят выполнить переход на обслуживание (содержание объектов ЖАТ) по фактическому состоянию.

Сегодня хозяйство автоматики и телемеханики располагает автоматизированным инструментом описательной аналитики – комплексом задач «Учет и анализ отказов, повреждений и неисправностей устройств ЖАТС» КЗ УО-ЖАТС.

Под предиктивной аналитикой в разрабатываемой системе АС АНПШ (система статистического анализа показателей надежности и прескриптивного управления процессами хозяйства автоматики и телемеханики) подразумевается инструмент, позволяющий осуществлять анализ текущего и прогнозирование будущего со-

стояния систем и устройств ЖАТ с целью формирования адресных программ повышения надежности, ремонта и модернизации объектов и устройств ЖАТ. В системе путем анализа фактического и прогнозного уровня риска определяются объекты ЖАТ, которые требуют принятия мер. Путем анализа причинно-следственных связей выявляются факторы риска, элементы, влияющие на негативный текущий и прогнозный уровень риска.

На основе результатов прогнозирования, используя методы прескриптивного анализа, будет осуществляться планирование ресурсов и средств. В АС АНПШ на основе выявленных прогнозным анализом объектов и элементов в зоне риска выполняется ранжирование объектов в порядке приоритетности назначения работ. На основе факторного анализа осуществляется формирование адресных планов принятия мер к повышению надежности технических средств, организационно-технических мероприятий, планов капитальных ремонтов и модернизации объектов ЖАТ. Кроме этого, инструмент прескриптивной аналитики позволяет оценить эффективность и качество реализованных программ.

На сегодняшний день реализованы задачи в области предиктивной аналитики – нормирование и оценка показателей надежности, уровня риска объектов ЖАТ. Предиктивная (прогнозная, предсказательная) аналитика требует определения прогнозного уровня риска, планового показателя балльности, что является первоочередным перспективным направлением развития задачи.

Совместно с Управлением автоматики и телемеханики сотрудниками ПГУПСа и МИИТа разработан долгосрочный план, направленный на развитие цифровой трансформации в хозяйстве. В 2019 г. планируется автоматизация задач назначения капитального ремонта, формирования плана повышения надежности, планирование показателей деятельности структурных подразделений.

В планах развития цифровой трансформации до 2025 г. предусмотрена автоматизация следующих задач: оценки остаточного ресурса систем ЖАТ, оценки функционального ресурса технических средств ЖАТ, оценки эффективности эксплуатации и модернизации систем ЖАТ, определения потерь, связанных с неисправной работой ЖАТ, оценки функциональной безопасности и надежности производственных процессов, анализа основных процессов хозяйства.

Создание платформы предиктивной аналитики позволит автоматизировать адресное планирование ресурсов по фактическому состоянию объектов ЖАТ, расчет жизненного цикла оборудования, выполнять мониторинг эффективности программ и мероприятий и мониторинг устойчивости процессов.

В целевом состоянии автоматизированная платформа предиктивной аналитики с использованием инструмента прескриптивного анализа данных должна позволить осуществить переход на качественно новый уровень управления хозяйством – по фактическому состоянию.