

Автоматизация процесса передачи предупреждений на борт локомотива



А. А. Никонюк,
начальник центра исследований и подготовки комплексных научных проектов АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО «НИИАС»), аспирант Российского университета транспорта (МИИТ),



А. Л. Горелик,
заместитель начальника научно-технического комплекса по управлению инфраструктурой АО «НИИАС»,



В. М. Твердохлебов,
начальник отдела внедрения и сопровождения АО «НИИАС»

На Дальневосточной железной дороге успешно завершена апробация выработанных АО «НИИАС» решений по автоматической передаче предупреждений бланка формы ДУ-61 на борт локомотивов серии ЗЭС5К, участвующих в грузовом движении.

В технологическом процессе организации движения поездов в соответствии с требованиями инструкции по организации движения поездов и маневровой работы на железнодорожном транспорте Российской Федерации обязательным элементом технологических операций по подготовке поездов к отправлению является выдача предупреждений. Все предупреждения делятся на три вида: действующие с момента установления и до отмены; действующие в течение определенного срока, установленного руководителем работ; устанавливаемые для отдельных поездов.

Действующие предупреждения выдаются машинисту перед отправлением на все поезда посредством формирования бланка через запрос в Автоматизированной системе выдачи и отмены предупреждений (АСУВОП-3) причастными работниками железнодорожных станций. Данный порядок в известной степени не лишен значительных потерь во времени (требуется распечатать бланк, доставить на локомотив и вручить бригаде под роспись) и трудовых ресурсах (необходим отдельный работник станции, как правило, дежурный по парку). При таком способе возможны ошибки — при запросе предупреждения работником станции или занесении предупреждения из бумажно-

го носителя в микропроцессорную систему управления и диагностики (МСУД) локомотива машинистом отправляющегося поезда [1–3].

В рамках реализации первого этапа Дорожной карты по разработке технологии автоматической передачи предупреждений на бортовые устройства тягового подвижного состава, моторвагонного подвижного состава и высокоскоростного моторвагонного подвижного состава от 13 декабря 2023 г. № 376 рассмотрены и решены вопросы определения маршрута и серверного подписания бланков предупреждений формы ДУ-61, а также отправки бланка на конкретный локомотив.

Предложенный АО «НИИАС» и апробированный на полигоне Дальневосточной железной дороги порядок автоматической выдачи предупреждений на грузовые локомотивы, оснащенные системой автоведения с установленным программным обеспечением бортового оборудования, принципиально меняет подход и максимально выводит из данных операций как работника станции, так и машиниста электровоза (рис. 1).

За счет таких технологических решений практически исключено допущение ошибок при переносе предупреждений из бумажного носителя в систему автоведения, а также кратно сокращено время на выполнение технологической операции получения информации о связке «локомотив — номер поезда — станция отправления», в соответствии с которой выполнялась доставка электронного бланка ДУ-61 на борт локомотива по ранее реализованным механизмам. Ключевым моментом представленной технологии является вопрос передачи электронного бланка на борт локомотива до отправления поезда.

Для апробации выработанных решений на бортах поездных локомотивов, участвующих в грузовом движении и оснащенных системой автоведения,

№	Наименование маршрута
40	Облучье-Хабаровск-2
41	Ружино-Хабаровск-2
42	Хабаровск-2-Ружино
43	Хабаровск-2-Волочаевка 2
44	Волочаевка 2-Хабаровск-2
45	Смоляниново-Ружино
46	Ружино-Смоляниново

Основной маршрут	
Хабаровск II - Ружино	
Хабаровск	
КраснаяРечка	
Корфовская	
Кругликово	
Верино	
Хор	
Хака	
Дормидонтовка	

№	№ ТЭГ	место действия предупреждения (на месте станции)	продолжительность бланка	Время выдачи	действие	операция	на бланке	особые условия	другие
1	881	ХАБАРОВСК 2 ПТ1 ПРОГРАМ ПО ОСВОЖДЕНИЮ ЗАРЯД ПО ХАБАРОВСК 2 ПТ 2С 4030000	СТР 046 023 033 037 038 036 046 048 049 050 052 04 046 042 023 017 020 042 020 044 048 038 020 033 035 036	до отп					закрытые объекты по троним брнк, пк
2	181	ХАБАРОВСК 2 ПТ 2С 4030000	СТР 046 023 033 037 038 036 046 048 049 050 052 04 046 042 023 017 020 042 020 044 048 038 020 033 035 036	1-10					дискт. тележка
3	185	ХАБАРОВСК 2 ПТ 2Д0Т в ПАРКЕ ПО ОСВОЖДЕНИЮ ЗАРЯД ПО ПРОВЕРКЕ ПТ ХАБАРОВСК 2 ПТ 2С 4030000	СТР 046 023 033 037 038 036 046 048 049 050 052 04 046 042 023 017 020 042 020 044 048 038 020 033 035 036	до отп					закрытые объекты по троним брнк, пк
4	382	ПТ ПРОГРАМ В С ЗАРЯДНОЙ СТОРОНЫ ДО УПРАВЛЕНИЯ ШИР 100 М ХАБАРОВСК 2 ПТ 2С 4030000	СТР 046 023 033 037 038 036 046 048 049 050 052 04 046 042 023 017 020 042 020 044 048 038 020 033 035 036	до отп					закрытые объекты по троним брнк, пк

Рис. 1. Формирование бланка формы ДУ-61 по маршруту системы автоведения

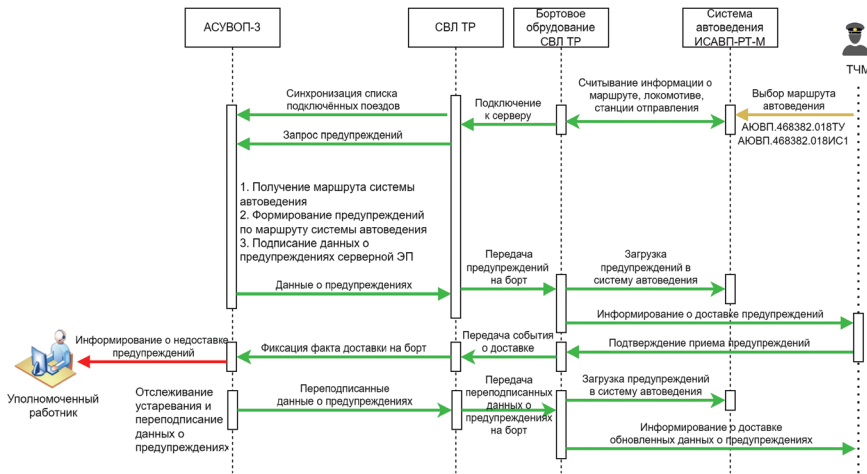


Рис. 2. Алгоритм автоматической передачи бланка формы ДУ-61 на локомотивы, оснащенные системой автоведения

проведена замена штатного блока БС-12 на блок с предварительно обновленным программным обеспечением ИСАВП-РТ-М.

Работы проводились на 12 электро-возах ЗЭС5К «Ермак» с потележечным регулированием силы тяги в общей сложности на протяжении 15 дней, в течение которых выполнено 48 тестовых поездок по 14 участкам Восточного полигона.

Время автоматического получения бланка предупреждений формы ДУ-61 по радиоканалу (при нахождении в зоне действия системы ремонтно-оперативной радиосвязи) и загрузки в систему автоведения при испытаниях составило в среднем 1 мин 50 с и не превысило 2 мин 44 с.

Между тем доставка предупреждений на борт грузового локомотива по ранее реализованным техническим решениям с использованием информации о номере поезда составляла от 5 мин и более. При этом зачастую информация о номере грузового поезда появлялась в информационных системах уже после отправления поезда, т. е. бланк предупреждений доставлялся уже в пути следования.

В ходе проведения испытаний на Восточном полигоне подтверждено устойчивое функционирование выработанных решений по автоматическому формированию и подписанию электронной подписью бланков предупреждений, отправке из АСУВОП-3 и приему системой автоведения локомотивов.

Разработанная технология позволяет решать следующие задачи:

- передачу бланка формы ДУ-61 по запросу автоведения;
- отправку бланка на конкретный локомотив по запросу уполномоченного работника станции;

• реализацию механизма серверного подписания бланка формы ДУ-61 [4].

Разработанный алгоритм автоматической передачи бланка формы ДУ-61 на локомотивы, оснащенные системой автоведения, представлен на рис. 2.

После доставки предупреждений при отправлении поезда АСУВОП-3 обеспечивает отслеживание устаревания бланка по причине выдачи новых или отмене действующих предупреждений, автоматическое переформирование и переподписание сервером бланка и его отправку на борт локомотива.

В случаях отсутствия подтверждения о доставке обновленного бланка в систему автоведения АСУВОП-3 информирует уполномоченного работника о нештатной ситуации. При этом в предусмотренной для мониторинга процесса доставки экранной форме строка с данным локомотивом подсвечивается красным цветом.

Технология также предусматривает информирование уполномоченного работника о невозможности доставки предупреждений, например, по причине невозможности построения маршрута в АСУВОП-3 или каких-либо несоответствий в нормативно-справочной информации между системами. В таком случае предусматривается возможность самостоятельной отправки электронного бланка на конкретный локомотив, оснащенный системой автоведения [5].

Разработанная технология согласована с организациями-производителями бортового оборудования системы автоведения и передачи данных на борт тягового подвижного состава, а также с частными подразделениями ОАО «РЖД» и оформлена в виде нормативного документа, на основании которого будет вы-

полняться доработка автоматизированных систем и бортового оборудования. Для эксплуатирующего персонала разработана технологическая инструкция.

Тиражирование разработанной технологии возможно также и на другие серии локомотивов, оснащенные системой автоведения, содержащей информацию о маршруте движения с учетом выполнения доработки программного обеспечения бортового оборудования.

Подходы разработанной технологии по доставке предупреждений на грузовые локомотивы, оснащенные системой автоведения, в дальнейшем будут применены для разработки технических решений по передаче предупреждений на локомотивы, не оснащенные системой автоведения, но оборудованные приборами безопасности, в том числе для загрузки в них данных о предупреждениях.

Решение поставленных задач направлено на снижение трудозатрат дежурно-диспетчерского персонала и выхода на новый уровень обеспечения безопасности движения поездов с учетом использования современных технологий.

Источники

1. Кисельгоф Г. К., Гурьянов А. В., Бакланов А. С. КСАДП – как элемент отладки безбумажной технологии // Труды АО «НИИАС». Сборник статей. М., 2021. С. 283–288.
2. Технология «Виртуальная сцепка». URL: <https://avpt.ru/products/dlya-gruzovykh-lokomotivov/virtualnaya-stseпка/> (дата обращения: 20.02.2025).
3. Молодежная наука: труды XXIV Всероссийской студенческой научно-практической конференции (в 4-х томах), 17 апреля 2020 г., Красноярск. Красноярск: КРИЖТ ИрГУПС, 2020. 321 с.
4. Система выдачи и отмены предупреждений об ограничении скорости. URL: <https://niias.ru/products-and-services/products/asu/tipovaya-avtomatizirovannaya-sistema-vydachi-i-otmeny-preduprezhdeniy-ob-ogranichenii-skorosti-dvizh/> (дата обращения: 25.02.2025).
5. Никонюк А. А., Дежков М. А., Сулов А. А. Информационное обеспечение при вождении поездов с применением технологии «виртуальная сцепка»: ключевые направления развития // Транспорт Российской Федерации: журнал о науке, практике, экономике. 2025. № 1 (116). С. 18–22.