

1 Создание информационных и математических моделей перевозочного процесса на основании единой дорожной сети передачи данных, разработка и внедрение информационно-аналитических систем. Интеграция микропроцессорных систем, устройств диагностики и мониторинга состояния инфраструктуры и подвижного состава с информационно-управляющими системами. Внедрение ГИС-технологий. Завершение работ по созданию систем автоматизированного планирования поездной и грузовой работы.

**Целевой задачей первого этапа является создание ЦМПП.**

2 Интеллектуализация процессов разработки документов, регламентирующих долгосрочное управление ПП (НГДП, ПФП) и среднесрочное планирование (Техплан, ССП, ВГДП) и основанных на использовании априорных моделей перевозочного процесса. Параллельно должны формироваться интеллектуальные модели прогнозирования ПП на 24 часа с учетом складывающейся эксплуатационной обстановки. Разработка модулей технико-экономической оценки управленческих решений (планов) и их интеграция в действующие ИС.

**Целевая задача: внедрение систем поддержки принятия управленческих решений, основанных на использовании априорных моделей ПП и модулей технико-экономической оценки УР.**

3 Разработка и внедрение интеллектуальных подсистем диспетчерского управления и регулирования на основе апостериорных моделей перевозочного процесса. Переход к интеллектуальным системам формирования УР на всех уровнях управления с последующей передачей команд в автоматическом режиме на объекты управления. Формирование массива опыта и обучения подсистем ИСУПП.

**Целевая задача: внедрение интеллектуальных систем автоматического управления объектами перевозочного процесса.**

Индикатором успешности реализации ИСУПП станет повышение доли принятия управленческих решений в автоматическом режиме (без участия человека) при решении задач перевозочного процесса и расширение перечня решаемых эксплуатационных задач.

УДК 625.1

## **К ВОПРОСУ РАССЛЕДОВАНИЯ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ**

*Р. А. ЕФИМОВ, Ю. И. КУПРИЯНОВА, Н. А. ПАНЮКОВА*  
*Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва*

Расследование транспортных происшествий зачастую является весьма сложным процессом, требующим обширного многофакторного анализа текущего состояния основных узлов транспортных средств, элементов инфраструктуры и влияния внешней среды, а также оценки отступлений от нормативных значений, указанных в соответствующих документах. Для выявления основных и сопутствующих причин в особо сложных случаях комиссия по расследованию транспортных происшествий пользуется результатами технической экспертизы [1]. Корректное определение причинно-следственных связей позволяет разработать рациональные управляющие воздействия для минимизации вероятности возникновения повторения подобной ситуации. Статистическая оценка нарушений безопасности движения по результатам длительного промежутка времени позволяет производить наиболее достоверный анализ ситуации, разрабатывать стратегические мероприятия, направленные на соблюдение требований безопасности движения на протяжении всего жизненного цикла транспортных средств (от этапа изготовления основных узлов с учетом структурного состава материалов, далее в течение всего режима эксплуатации до момента утилизации). Однако для осуществления наиболее рационального анализа результаты расследований транспортных происшествий, изложенные в технических заключениях, должны быть хорошо формализованы [2], что является сложной задачей из-за большого числа основных и влияющих факторов. В этой связи интересной представляется задача анализа подходов к написанию технических заключений на различных видах транспорта на территории Российской Федерации и за рубежом.

**Анализ написания технических заключений на железных дорогах разных стран**

В соответствии с классификацией нарушений безопасности движения на железных дорогах США все отчеты о расследованиях делятся на два типа:

- 1) краткий отчет о транспортном инциденте;
- 2) отчет о транспортном происшествии.

Краткий отчет представляет собой документ, по объему не превышающий 15–20 страниц печатного текста, включает в себя информацию без структурирования по отдельным разделам.

Следует отметить, что американские технические заключения в большей степени носят индивидуальный характер. Нет четкой структуры, которая повторялась бы в каждом заключении. Наполнение отличается в зависимости от события и нанесенного ущерба.

В отличие от американских, канадские технические заключения имеют более прослеживаемую постоянную структуру. В большинстве случаев заключения включают четыре основных раздела:

1 Фактическая информация. Приводится подробное описание случая с фотографиями, картой и схемой путевого развития со всеми обозначениями; информация о подвижном составе, верхнем строении пути, работниках, средствах сигнализации и связи; информация о подобных допущенных нарушениях и результаты проведенных экспертиз.

2 Анализ. Выявление причинно-следственных связей.

3 Результаты. Причины и факторы риска.

4 Рекомендации. Какие меры безопасности необходимо принять с целью недопущения подобных случаев.

При расследовании случаев нарушения безопасности на железных дорогах стран – членов ЕС составляются отчеты, не превышающие по объему 10 страниц, информация в которых почти полностью формализована и представлена в табличной форме.

Указывается дата и время события, его классификация, местоположение, географические координаты, краткое описание. Также приводится описание верхнего строения пути, детали события, приводится таблица с указанием количества погибших, получивших серьезные и незначительные травмы, указывается предполагаемый материальный ущерб, а также причины и факторы, которые привели к возникновению события, приводятся рекомендации по исключению возникновения подобных событий. В отличие от американских и канадских отчетов отсутствуют какие-либо фотографии и рисунки.

Написание технических заключений (отчетов) при расследовании происшествий на железных дорогах ЕС производится на основании Руководства по надлежащей практике отчетности Европейского железнодорожного агентства, содержащего введение, область применения, нормативные ссылки, содержание отчета о происшествии с рекомендациями по заполнению каждого пункта.

#### **Проведение расследований и составление заключений на различных видах транспорта**

Подход к проведению расследований нарушений безопасности движения на различных видах транспорта Российской Федерации и оформления технических заключений имеет сходную структуру, однако следует отметить ряд различий.

Срок расследования авиационного инцидента не должен превышать 5 дней, на железнодорожном транспорте при различных видах крушений, аварий и других транспортных происшествий срок расследования составляет от 3 до 7 дней, на водном транспорте – не более 60 дней, а на автомобильном – не более 1 месяца. Стоит отметить, что за расследования на железнодорожном, авиационном и водном видах транспорта отвечает Ространснадзор, на автомобильном – ГИБДД.

Порядок придания гласности также различен: на авиационном транспорте с согласия представителя комиссии информация может использоваться для принятия мер, направленных на повышение безопасности полётов, но данная информация не предоставляется посторонним лицам, чтобы не повлиять на процедуру расследования. На железнодорожном транспорте информация о нарушении безопасности движения должна быть изучена всеми лицами, причастными к работе промышленного железнодорожного транспорта. Срок придания гласности не унифицирован и на разных видах транспорта существенно различается.

В написании заключений при расследовании в авиационном транспорте дополнительно указываются прочие повреждения воздушных судов, дополнительная информация, новые методы, применённые при исследовании, и недостатки в ходе расследования.

#### **Автоматизация проведения экспертизы и составления технических нарушений**

Проведение расследования и сопутствующей экспертизы в настоящее время предполагает выбор параметров оценки, основанный на опыте и интуиции эксперта, что может приводить

к дополнительным ошибкам. Процесс движения транспортного средства носит весьма сложный характер и при учете расследования транспортных происшествий для экспертов доступны не все параметры, которые необходимо использовать при математическом анализе ситуации, основанном на законах физики, теоретической механики, теории и конструкции транспортных средств, теории соударения и т. д. Данные обстоятельства приводят к ограничению числа задаваемых параметров, что снижает достоверность получаемых результатов. Как показывает опыт европейских стран, наиболее объективных выводов при составлении заключений можно добиться путем использования программ динамического моделирования, которые получают повсеместное распространение в разных странах [3]. В последнее время активно происходит развитие интеллектуальных транспортных систем, которые предполагают наличие бортовых интеллектуальных систем, использующих большое количество датчиков. Такой метод позволяет сократить время проведения экспертизы и достичь более точных результатов, которые будут охватывать весь спектр сведений о транспортном происшествии [4].

### **Выводы**

Опыт написания технических заключений на железных дорогах зарубежных стран по сравнению с железными дорогами Российской Федерации имеет следующие основные особенности:

- отчеты (технические заключения) о происшествиях различны по структуре и формату написания для различных категорий событий;
- в заключении приводятся многочисленные рекомендации по исключению возникновения подобных случаев нарушения безопасности движения;
- отчеты не всегда имеют постоянную, четко определенную структуру;
- отчеты на железных дорогах ЕС составляются в табличной форме, что позволяет максимально автоматизировать процесс их написания.

Выполненный в работе анализ позволяет сделать следующие выводы:

1 Важным является вопрос унификации сроков придания гласности результатов расследования транспортных происшествий на разных видах транспорта. При этом необходимо определить как сроки, так и структуру предоставляемой информации, а также выделить информацию, которая составляет служебную тайну. Особенно важным данная проблема является для научных и экспертных организаций, которые занимаются проведением объективной оценки влияющих факторов и выработкой научных подходов к минимизации вероятности возникновения подобных ситуаций на основе математических моделей.

2 Внедрение интеллектуальных транспортных систем и динамического моделирования ситуации позволяет перейти к объективному анализу транспортного происшествия, что, в свою очередь, создает основу для построения системы анализа предотказного состояния транспортных средств, основанного на компьютерном и имитационном моделировании функционирования отдельных особо важных элементов с учетом предыстории нагружений [5] и влияния внешних факторов, что впоследствии способствует выработке рациональных рекомендаций по снижению нарушений безопасности движения.

### **Список литературы**

- 1 **Ильин, Н. Н.** Собираение исходных данных в ходе осмотра места происшествия при назначении транспортно-служебной экспертизы / Н. Н. Ильин // Вестник Дальневосточного юридического института МВД России. – Хабаровск, 2020. – № 1(50). – С. 94–100.
- 2 Методический подход к формализованному составлению технических заключений при расследовании нарушений безопасности движения / К. С. Горбунов [и др.] // Наука и технологии железных дорог. – М., 2019. – Т. 3, № 4 (12). – С. 75–82.
- 3 **Аземша, С. А.** Совершенствование экспертного анализа дорожно-транспортных происшествий с помощью компьютерных программ моделирования / С. А. Аземша, В. Н. Галушко, С. В. Скирковский // Наука и техника. – Минск, 2015. – № 4. – С. 18–24.
- 4 **Бутенко, Ю. Н.** Применение интеллектуальных транспортных систем в расследовании дорожно-транспортных происшествий / Ю. Н. Бутенко, С. В. Куценко // Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта. – Донецк, 2017. – № 3. – С. 22–27.
- 5 **Саврухин, А. В.** Моделирование кинетики состояния колеса // А. В. Саврухин, А. Н. Неклюдов, Р. А. Ефимов // Мир транспорта. – М., 2012. – № 5(43). – Т. 10. – С. 42–47.