

Как известно, пик аварийности приходится на темное время. Следовательно, езда с включенными фарами снижает аварийность даже в светлое время.

*Переменная «Погодные условия».* Отражает погодные условия, сложившиеся на момент ДТП. Погодный фактор может быть довольно значимым и влияющим на результат; действительно, на мокром или обледеневшем покрытии или же в дождь столкновения более реальны. Большинство аварий происходило в ясную или пасмурную погоду. В данном случае между этими классами переменной разницы нет. Небольшое число аварий в снежную или дождливую погоду говорит о небольшом влиянии этого фактора на аварийность. Хотя большинство аварий и произошло на сухом покрытии, доля ДТП с мокрым покрытием достаточно велика.

**3-й этап. Моделирование взаимосвязей между результативным и факторными показателями.** Главной задачей данного этапа является выявление факторов, влияющих на число пострадавших при аварии.

Обобщенной задачей является поиск модели, которая объясняла бы количество раненых и погибших при ДТП в зависимости от факторов внешней среды. Так как не все данные доступны в исходной таблице, построение модели становится трудной задачей. Однако нахождение общих закономерностей, определяющих высокое или низкое число пострадавших, вполне возможно [5].

**Заключение.** Проведенные исследования позволили выделить ряд факторов, влияющих на общее количество погибших и раненых. Были проанализированы факторы «Освещенность (свет)», «Месяц», «Вид происшествия», «Состояние дороги», «Погода», «День недели» и «Профиль дороги» и определена оценка роли каждого из них в изменении величины результативного показателя в различных группах. Так, на число погибших и раненых оказывают влияние такие переменные, как «Профиль дороги», «Освещение», «Вид». На количество погибших оказывает влияние также переменная «Состояние дороги». Кроме того, на количество раненых оказывает влияние переменная «Интенсивность». Во всех случаях данное влияние является незначительным, о чем свидетельствуют низкие коэффициенты детерминации для категориальных данных и невысокие коэффициенты Спирмена. Переменные «Месяц», «День недели», «Погода» не оказывают влияния на число погибших и раненых.

Проведенные исследования не дают окончательного ответа на вопрос о модели, определяющей количество ДТП и тяжесть их последствий, а также степени влияния каждого фактора. Для проведения детальных исследований и более глубокого анализа характера влияния данных факторов на количество пострадавших целесообразно перейти к относительным величинам в дальнейшей работе.

#### Список литературы

- 1 Аудит безопасности дорожного движения : [монография] / Д. В. Капский [и др.] ; науч. ред. Д. В. Капский ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 428 с.
- 2 Врубель, Ю. А. Определение потерь в дорожном движении : [монография] / Ю. А. Врубель, Д. В. Капский, Е. Н. Кот. – Минск : БНТУ, 2006. – 240 с.
- 3 Харин, Ю. С. Математические и компьютерные основы статистического анализа данных и моделирования : учеб. / Ю. С. Харин, В. И. Малюгин, М. С. Абрамович. – Минск : БГУ, 2008. – 455 с. ; ил.
- 4 Скиркоцкий, С. В. Оценка безопасности дорожного движения на этапах проектирования транспортной сети / С. В. Скиркоцкий, А. Б. Невзорова // Проблемы безопасности на транспорте : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. 1 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 73–75.
- 5 Kapski, D. Theoretical principles of forecasting accident rate in the conflict section of the cities by the method of potential danger / D. Kapski, I. Leonovich, K. Ratkeviciūtė // The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering. – 2007. – Vol. II, no. 3. – P. 133–140.

УДК 656.21

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ

*М. Ю. СТРАДОМСКИЙ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Технологическая карта эксплуатационной работы промежуточной железнодорожной станции Белорусской железной дороги (далее – технологическая карта) устанавливает: эксплуатационную и техническую характеристику железнодорожной станции; организационную структуру и оператив-

ное управление эксплуатационной работой железнодорожной станции; технологию работы с грузовыми поездами; технологию пропуска и обработки поездов для перевозки пассажиров; организацию работы с местными вагонами; особенности технологии работы железнодорожной станции в зимних условиях; технологию организации грузовой и коммерческой работы железнодорожной станции; порядок обслуживания пассажиров; порядок учета и отчетности железнодорожной станции.

В настоящее время для автоматизации процесса разработки технологической карты на Белорусской железной дороге используется программное обеспечение «Компоновщик технологической карты промежуточной станции». Оно разработано около 15 лет назад, не соответствует требованиям СТП БЧ 15.282-2014 «Типовая технологическая карта эксплуатационной работы промежуточной станции Белорусской железной дороги» и актуальным задачам, решаемым службой перевозок.

Существующее программное обеспечение для разработки технологической карты является локальным, что не позволяет оперативно вносить в него изменения, не дает возможности автоматически формировать план переработки технологических карт и поддерживать его в актуальном состоянии. Кроме того, на Белорусской железной дороге в настоящее время отсутствует единая веб-база данных технологических карт, что также является ограничением локального программного обеспечения.

При разработке технологических карт, внесения изменений в них используется «бумажная» система согласования и утверждения технологических карт, которая характеризуется длительным временным процессом.

В связи с вышеперечисленными основными причинами возникла необходимость создания автоматизированной системы по разработке технологической карты эксплуатационной работы промежуточной железнодорожной станции (далее – АС Техкарта).

Назначение АС Техкарта:

- разработка, оформление, согласование и утверждение технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций Белорусской железной дороги;
- автоматизация заполнения и унификация данных в технологических картах эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций;
- корректировка технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций;
- формирование аргументированных замечаний со стороны согласующих и утверждающих лиц при согласовании и утверждении технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций;
- хранение в электронном виде технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций;
- предоставление веб-доступа к АС Техкарта работникам Управления, отделений, станций, организаций и обособленных структурных подразделений Белорусской железной дороги.

Цели создания АС Техкарта:

- автоматизация процесса разработки, корректировки, согласования и утверждения технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций Белорусской железной дороги;
- интеграция с другими информационными системами Белорусской железной дороги;
- создание единой веб-базы технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций на основе технологии «клиент-сервер» для использования технологических карт в работе инженерным, диспетчерским и ревизорским аппаратами в Управлении, на отделениях и структурных подразделениях Белорусской железной дороги;
- организация различных уровней веб-доступа к АС Техкарта работникам Управления, отделений, станций, организаций и обособленных структурных подразделений Белорусской железной дороги.

Решение комплекса задач по автоматизации процесса разработки, корректировки, согласования и утверждения технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций:

- сократит затраты времени инженерных работников на станциях и в отделениях Белорусской железной дороги на разработку, оформление, корректировку, согласование и утверждение технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций;
- сократит затраты на изготовление бумажных копий технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций, необходимых в работе инженерному, диспет-

черскому и ревизорскому аппаратам в Управлении, на станциях и в отделениях Белорусской железной дороги;

– позволит организовать веб-доступ к АС Техкарта работникам структурных подразделений Управления, отделений, станций, организаций и обособленных структурных подразделений Белорусской железной дороги с различными уровнями доступа;

– позволит унифицировать и автоматизировать заполнение данных технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций;

– за счет использования веб-интерфейса позволит оперативно вносить изменения в функционал АС Техкарта;

– позволит установить постоянный контроль за полнотой и своевременностью разработки технологических карт эксплуатационной работы промежуточных железнодорожных станций со стороны руководящего и ревизорского аппарата Управления, отделений и станций Белорусской железной дороги.

Безопасность функционирования АС Техкарта, как и любой другой автоматизированной системы, является важным аспектом, поэтому при ее разработке должны быть установлены и соблюдены требования к функциональной и информационной безопасности.

В соответствии с иерархическим принципом построения требования функциональной безопасности в АС Техкарты должны реализовываться следующим образом: нижний уровень (транспортный) должен обеспечивать требуемый уровень защиты сетевой среды взаимодействия; прикладной – защиту информации от сбоев, потерь и трансформации данных.

Программное обеспечение АС Техкарта должно обеспечивать во всех регламентированных условиях и режимах его эксплуатации требуемый уровень качества функционирования и требуемые уровни безопасности и надежности.

При разработке АС Техкарта должны быть учтены следующие требования к информационной безопасности:

– доступ к информации АС Техкарта должен осуществляться через систему авторизации пользователей;

– доступ должен осуществляться на уровнях: пользователь, разработчики, руководство, администраторы;

– хранение учетных данных на сервере АС Техкарта должно осуществляться в зашифрованном виде согласно государственному стандарту симметричного шифрования и контроля целостности Республики Беларусь;

– передача информации по сети должно осуществляться по протоколу https;

– должна быть предусмотрена подсистема учета доступа;

– должна быть разработана система периодического резервного копирования (сохранения) базы данных АС Техкарта.

Кроме того, требования безопасности должны быть учтены при разработке и функционировании базы данных. Для обеспечения безопасности все учетные данные должны храниться в базе данных в зашифрованном виде с использованием метода криптографии государственного стандарта симметричного шифрования и контроля целостности Республики Беларусь.

Разработка АС Техкарта станет еще одним шагом на этапе цифровизации эксплуатационной работы на железнодорожном транспорте.

УДК 656.22

## **РАЗМЕЩЕНИЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПОЕЗДОВ НА РАЗВЕТВЛЕННЫХ ПОЛИГОНАХ**

*А. А. СУХОВ*

*Институт экономики и развития транспорта, г. Москва, Российская Федерация*

Взаимосвязь количества восстановительных поездов на полигонах и мест их дислокации представляет собой схему размещения восстановительных средств. Она должна учитывать ряд факторов, таких как размеры движения на участках внутри полигона, протяженность участков, потенциальное время устранения последствий транспортных происшествий. Последнее определяется по формуле