

УДК 004

***ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ  
РИСКОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ***

***Максимова Е.С.***

*к.т.н., доцент,*

*Российский университет транспорта,*

*Москва, Россия*

***Язареева Д.Р.***

*Студент,*

*Российский университет транспорта,*

*Москва, Россия*

***Зиневеч Д.А***

*Студент,*

*Российский университет транспорта,*

*Москва, Россия*

***Шмаль В.Н.***

*к.т.н., доцент,*

*Российский университет транспорта,*

*Москва, Россия*

**Аннотация**

Безопасное движение поездов предполагает минимизацию рисков на железнодорожном транспорте. Риск определяется как сочетание вероятности негативного события и его последствий. В данной работе был проведен анализ результатов статистики количества происшествий и сумм ущерба, принесенных в результате негативных событий; разбор протоколов событий, по которым выявлялись сработавшие факторы «Методики оценки рисков в области функциональной безопасности

движения поездов для Центральной дирекции управления движением, используемой в РЖД». Предложен способ внедрения новейших технологий для упрощения проведения анализа происшествий, получения актуальной информации в режиме реального времени, снижение риска происшествий.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт; цифровые технологии; управление рисками; безопасность движения.

***DIGITAL TECHNOLOGIES AS A WAY TO REDUCE RISKS IN  
THE FIELD OF TRAIN TRAFFIC SAFETY***

***Maksimova E.S.***

*PhD, First Deputy Director of the Institute of Management and Information Technologies*

*Russian University of Transport (MIIT),*

*Associate Professor of the Department of Operational Management and Safety in Transport,*

*Moscow, Russia*

***Yazareeva D.R.***

*Student,*

*Institute of Management and Information Technologies*

*Russian University of Transport (MIIT),*

*Moscow, Russia*

***Zinevech D.A.***

*Student,*

*Institute of Management and Information Technologies*

*Russian University of Transport (MIIT),*

*Moscow, Russia*

***Shmal V.N.***

*PhD, Associate Professor of the Department of Operational Management and Safety in Transport,*

*Russian University of Transport (MIIT),*

*Moscow, Russia*

### **Annotation**

Safe movement of trains involves minimizing risks in railway transport. Risk is defined as a combination of the probability of an event and its consequences. In this work, the analysis of the results of statistics on the number of accidents and the amount of damage caused as a result of negative events was carried out; analysis of the event protocols, according to which the factors that worked were identified "Methods of risk assessment in the field of functional safety of train traffic for the Central Directorate of Traffic Management used in Russian Railways". And a way of introducing the latest technologies to simplify the analysis of incidents, obtaining up-to-date information in real time, reducing the risk of accidents is proposed.

**Keywords:** railway transport; digital technologies; risk management; traffic safety.

Для повышения уровня безопасности движения на станции необходимо заблаговременно предупреждать несчастные случаи и различные негативные события. Для этого нами был проанализирован метод, который используется в РЖД для выявления рисков и предотвращения потерь.

Под риском подразумевается сочетание вероятности события и его последствий. Для понятия «риск» рассматриваются, как правило, негативные последствия событий, которые могут произойти на станции.

Чтобы классифицировать вероятностно-неблагоприятные последствия, был расформирован определённый реестр рисков, то есть перечень тех негативных событий, которые могут произойти по вине движенцев и напрямую связаны с человеческим фактором.

Для того чтобы не допустить эти события, в РЖД применяется «Теория управления рисками». Под этим подразумевается необходимость для каждого риска, который может произойти, сформировать реестр факторов, влияющих на эти риски и управлять рисками уже непосредственно через факторы [1]. Если повлиять на фактор, то можно свести вероятность риска к минимуму.

В рамках работы, для предупреждения событий, которые потенциально могут привести к негативным последствиям, был произведен анализ результатов статистики событий на железной дороге за 4 года, который определяет наличие влияющих факторов при возникновении событий, идентифицированных в качестве рисков в области функциональной безопасности движения.



Рис. 1 – Материальный ущерб по ответственности ЦД

*Рисунок взят из отчета о результатах анализа по теме: «Разработка методики оценки рисков, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта на ответственности диспетчерских центров управления перевозками». 6.081, НПЖ. Открытое Акционерное Общество "Российские железные дороги". Москва 2020.*

Количество событий из года в год находится примерно на одном уровне (колеблется от 51 до 62). То есть количество происшествий каждый год в пределах среднего значения, без значительного отклонения в ту или иную сторону.

Ущерб, который был нанесён РЖД от этих происшествий, также не сильно отличается, но резко выбивается статистика за один из наблюдаемых годов. Там произошло несанкционированное движение подвижного состава с последующим столкновением с грузовым поездом, что принесло значительный ущерб.

Чтобы избежать ущерба, который заключается не только в денежных затратах, но и человеческих жизнях, необходимо свести вероятность этих событий к минимуму, для этого в РЖД используют «Методику оценки рисков в области функциональной безопасности движения поездов для Центральной дирекции управления движением».

Методика управления рисками подразумевает выявление факторов, которые влияют на риски. Нами была проанализирована статистика протоколов разбора событий за 4 года, по которым выявлялись сработавшие факторы, влияющие при случившемся негативном событии.

- 1 год: 56 сработавших факторов;
- 2 год: 120 сработавших факторов;
- 3 год: 137 сработавших факторов;
- 4 год: 114 сработавших факторов.

В среднем, количество сработавших факторов более-менее одинаково. Наблюдается небольшое увеличение в 3 год за счет большего числа происшествий. И значительно меньшее срабатывание факторов риска в 1 год из-за недостаточного уровня объема информации в технических заключениях и материалах расследования. После приведения протоколов к одному стандарту, выявление факторов стало намного легче. Однако применение методики усложняется наличием следующих показателей:

- В формализованном виде данные о факторах в технических заключениях не приводятся. Сделать выводы на основе косвенных данных затруднительно;
- Различный перечень представляемой информации (например, возраст и стаж виновных работников иногда не приводятся)
- Разные форма и стиль изложения технических заключений и протоколов разбора;

Технические заключения подробно описаны с точки зрения причины возникновения НБД, но выявить в них влияющие факторы практически невозможно. В связи с этим, необходимы новые способы применения данной методики.

В дальнейшем для снижения вероятности возникновения неприятных результатов и возможных потерь, следует обратиться к цифровым технологиям. Одним из внедрений может быть технология «Большие данные» [2].

С приходом четвертой промышленной революции мы все больше и больше сталкиваемся с цифровой трансформацией. Это новая эпоха в развитии, которая объединяет физические, цифровые и биологические технологии.

В наше время данные, собранные со станции и перегонов в режиме реального времени, могут обрабатываться и передаваться работникам железных дорог для обеспечения своевременной безопасности движения.

Для эффективной работы больших данных создается «Цифровая железная дорога». Под понятием «Цифровая железная дорога» подразумевается процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения неприятных результатов и возможных потерь, вызванных реализацией, данной стратегии [3].

В эпоху цифровых трансформаций мы стремимся к упрощению различных процессов. Чтобы добиться желаемого результата, необходимо размыть границы между обособленными отраслями и уметь сочетать их между собой. Таким образом, объединяя большие данные: железную дорогу, инструменты визуализации и имитационное моделирование – они создают цифрового двойника железнодорожной станции.

Цифровой двойник через интеграционные сервисы получает необходимый массив данных, касающийся железнодорожных перевозок [4]. Благодаря применению новейших средств сбора и обработки информации данные будут поступать в режиме реального времени, что позволит отображать актуальное состояние станции на цифровой модели.

Данный способ обладает рядом преимуществ:

- Упрощение проведения анализа происшествий;
- За счёт наглядности и актуальности риск возникновения аварийной ситуации будет снижен;

- Реализация технологически- и информационно взаимосвязанных комплексов, обеспечивающих функциональную полноту перевозочного процесса;

- Поступление информации в режиме реального времени исключит возможность её фальсификации;

Применение инновационного подхода к управлению железнодорожным транспортом способствует общему снижению риска происшествий; улучшению технологий работы, а также поднимет престиж всей отрасли.

### **Библиографический список**

1. Соломатина, А. П. Цифровизация логистики: применение технологии «blockchain» / А. П. Соломатина, П. В. Куренков // Сбалансированное развитие инновационных систем: теория и практика : Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 20–25 апреля 2020 года. – Москва: Индивидуальный предприниматель Сафронов Руслан Анатольевич, 2020. – С. 272-280.

2. Айсина, Л. Р. Подход к автоматизации ввода исходных данных при имитационном моделировании железнодорожной станции / Л. Р. Айсина, В. И. Булгаков, В. Н. Шмаль // Реформы в России и проблемы управления - 2017 : Материалы 32-й Всероссийской научной конференции молодых ученых, Москва, 26–27 апреля 2017 года. – Москва: Государственный университет управления, 2017. – С. 130-131.

3. Клычева, Н. А. Цифровая трансформация транспортно-логистических услуг / Н. А. Клычева, Е. С. Прокофьева // Сборник

научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. – 2020. – № 56. – С. 49-55.

4. Стратегия обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в холдинге «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 8 декабря 2015 г. № 2855р.
5. Руководство по системе менеджмента безопасности движения в холдинге «РЖД», утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 30 сентября 2016 г. № 2045р (в редакции распоряжений от 13 декабря 2018 г. № 2675/р, от 7 ноября 2019 № 2450/р).
6. Методика оценки рисков в области функциональной безопасности движения поездов для Центральной дирекции управления движением, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 27 декабря 2017 г. № 2758р.
7. Методические рекомендации по развитию и оценке культуры безопасности движения в холдинге ОАО «РЖД», утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 7 декабря 2018 г. № 2625/р.
8. Годовой отчет ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] [https://ar2019.rzd.ru/download/full-reports/ar\\_ru\\_annual-report\\_pages\\_rzd\\_2019.pdf](https://ar2019.rzd.ru/download/full-reports/ar_ru_annual-report_pages_rzd_2019.pdf) обращения 20.04.2021)

*Оригинальность 76%*