

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ОСНОВЕ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Статья посвящена анализу возможных подходов к оценке влияния человеческого фактора на обеспечение безопасности и эффективности эксплуатационной работы. Приведен анализ существующих подходов. Показано, что вопросам учета роли человеческого фактора следует уделять внимание, как на этапе проектирования, так и на этапе реализации технологических процессов на транспорте.



**А.М. Завьялов**



**В.И. Апатцев**

*Ключевые слова:* человеческий фактор, безопасность движения, управление процессами перевозок

Учет влияния человеческого фактора на железнодорожном транспорте — одна из важнейших задач в обеспечении безопасности движения и гарантированного выполнения технологии перевозочного процесса. Это особенно актуально для хозяйств перевозок и инфраструктуры, где преобладающей причиной случаев нарушения безопасности движения являются ошибочные действия человека. Последнее может приводить как к нарушению выполнения технологии перевозочного процесса в целом, так и отдельных его операций, которые формируются на этапе проектирования [1]. Анализ состояния безопасности по хозяйству перевозок показывает, что наибольшее

количество нарушений допускается при производстве маневровой работы, при этом основные причины нарушений безопасности движения в 2012 году представлены в табл. 1.

Около 46% от общего количества нарушений безопасности движения допущено по вине руководителей среднего звена: дежурных по станции (26%), дежурных по сортировочной горке (13%), маневровых диспетчеров (3%), поездных диспетчеров и дежурных поста централизации (по 2%).

Почти каждый случай брака, аварии или крушения являются следствием неудовлетворительного отношения работника к своим служебным обязан-

**Апатцев Владимир Иванович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Эксплуатация железных дорог» Российской открытой академии транспорта Московского государственного университета путей сообщения (РОАТ МГУПС (МИИТ)). Область научных интересов: оптимизация транспортных процессов и организация производства. Автор более 120 научных работ, в том числе двух монографий, двух учебников и 20 учебных пособий.

**Завьялов Антон Михайлович**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь» Российской открытой академии транспорта Московского государственного университета путей сообщения (РОАТ МГУПС (МИИТ)). Область научных интересов: обеспечение надежности и безопасности железнодорожного транспорта. Автор 21 научной работы, в том числе одной монографии.

**Синякина Ирина Николаевна**, старший преподаватель кафедры «Эксплуатация железных дорог» Российской открытой академии транспорта Московского государственного университета путей сообщения (РОАТ МГУПС (МИИТ)). Область научных интересов: оптимизация транспортных процессов и организация производства. Автор четырех научных работ, одного учебного пособия и одного курса лекций.

**Завьялова Юлия Владимировна**, ассистент кафедры «Эксплуатация железных дорог» Российской открытой академии транспорта Московского государственного университета путей сообщения (РОАТ МГУПС (МИИТ)). Область научных интересов: обеспечение надежности и безопасности железнодорожного транспорта. Автор четырех научных работ.

**Гришина Елена Викторовна**, старший преподаватель кафедры «Эксплуатация железных дорог» Российской открытой академии транспорта Московского государственного университета путей сообщения (РОАТ МГУПС (МИИТ)). Область научных интересов: вопросы совершенствования технологии работы железнодорожных станций и участков, повышения эффективности взаимодействия видов транспорта. Автор шести научных работ.

Таблица 1

## Причины нарушения безопасности движения при маневровой работе в 2012 году

| Должность, профессия            | Причины допущенных нарушений                    | Количество |
|---------------------------------|---|------------|
| Дежурный по станции             | Дача команды на движение по неготовому маршруту | 4          |
|                                 | Отсутствие контроля за маршрутом                | 1          |
|                                 | Непринятие мер к остановке состава              | 1          |
|                                 | Итого   | 6          |
| Дежурный по сортировочной горке | Нарушение требований инструкции по работе горки | 5          |
|                                 | Превышение скорости роспуска                    | 1          |
|                                 | Итого   | 6          |
| Маневровый диспетчер            | Дача команды на движение по неготовому маршруту | 1          |
|                                 | Итого   | 1          |
| Оператор сортировочной горки    | Нарушение требований инструкции по работе горки | 2          |
|                                 | Нерасчетливое торможение                        | 2          |
|                                 | Итого   | 4          |
| Составитель поездов             | Дача команды на движение по неготовому маршруту | 3          |
|                                 | Незапирание стрелки на закладку                 | 2          |
|                                 | Неизъятие тормозного башмака                    | 4          |
|                                 | Отсутствие контроля за маршрутом следования     | 2          |
|                                 | Неубеждение в надежности сцепления вагонов      | 1          |
|                                 | Итого   | 12         |
| Всего                           |   | 29         |

ностям, недостаточно эффективный контроль со стороны должностных лиц за выполнением ПТЭ и должностных инструкций, а также за предотвращением и своевременным устранением различных технических неисправностей. Возможности человека ограничены физиологическими свойствами организма и психологическими особенностями каждой отдельной личности.

Проблема, именуемая «человеческий фактор» вызывает интерес к изучению на теоретическом и практическом уровне специалистами разных направлений достаточно давно. Основные теории возникновения человеческих ошибок представлены на рис. 1 [2].

В 2011 году ОАО «РЖД» распоряжением от 21.09.2011 № 2068р «Об утверждении стандартов и методик ОАО «РЖД», в развитие системы управления безопасностью движения на основе анализа рисков, методов и инструментов технического аудита» утвердило и ввело в действие с 1 октября 2011 года стандарт СТО РЖД 02.039-2011 «Человеческие факторы в системе управления безопасностью движения» [3].

Стандарт предлагает использовать две модели, описывающие основные элементы человеческого фактора и взаимосвязи между ними. Обе модели достаточно давно применяются Международной организацией гражданской авиации (ICAO) [4].

1. Модель SHELL (рис. 2).

Центральная часть модели — человек, участвующий во взаимодействии следующих четырех основных типов:

- «человек-машина» («Liveware-Hardware»): люди и машины, включая оборудование;
- «человек-процедуры» («Liveware-Software»): люди и такие материалы, как документы, процедуры, инструкции и т.д.;
- «человек-среда» («Liveware-Environment»): люди и условия окружающей среды, включая внутренние и внешние в отношении рабочего пространства факторы;
- «человек-человек» («Liveware-Liveware»): отношения между людьми, включая коллег.

Данная модель применяется в целях оптимизации указанных видов взаимодействия. С помощью модели SHELL можно определять области, где имеются про-

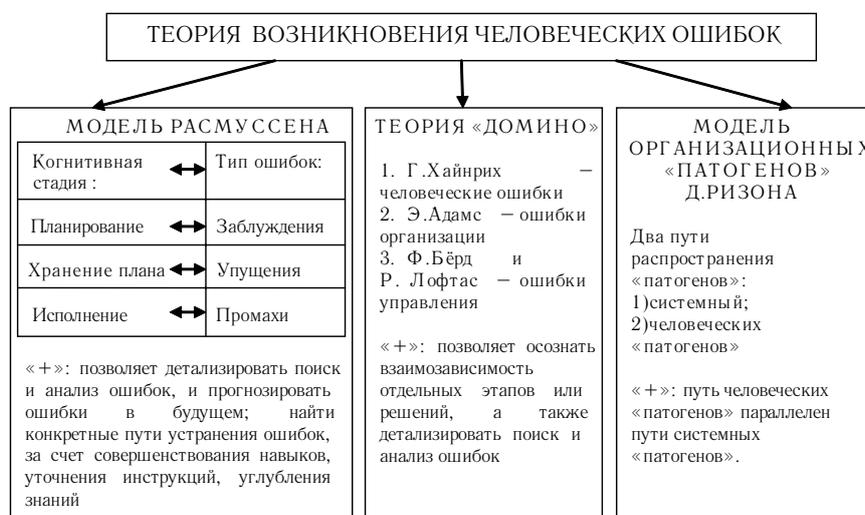


Рис. 1. Теории возникновения человеческих ошибок



Рис. 2. Модель SHELL

блемы, устанавливать конкретные причины возникающих трудностей, а также определять задачи по сбору соответствующих данных.

2. Модель Дж. Ризона (рис.3).

Согласно этой модели, все организационные системы несут в себе «зародыши собственной кончины» в виде неких аналогов патогенов, нарушающих нормальные функции систем. Такие организационные «патогены» порождают латентные ошибки или, иначе говоря, скрытые сбои в функционировании системы. Латентные ошибки могут накапливаться со време-

нем и взаимодействовать друг с другом. В конечном счете, это приводит к появлению качественно новых ошибок — уже не скрытых, а явных сбоев (активных ошибок) в работе системы.

Недостатком представленных моделей является их концептуальность. Модели не позволяют вычлнить конкретные составляющие человеческого фактора для проведения глубокого анализа и оценки его влияния на случаи нарушения безопасности движения. Поэтому, взяв за основу модель SHELL, можно определить ряд качественных и количественных состав-

ляющих человеческого фактора, характеризующих компоненты модели.

Так, компонент модели субъект или человек характеризуют физические, физиологические и психологические факторы, часть из которых может быть оценена количественно: рост, вес, возраст, зрение и т.д., а часть качественно: общее состояние здоровья, наличие вредных привычек, уровень профессиональной подготовки, знаний, психологический характер и т.д. Компонент среда характеризуют как внутренние составляющие: температура, влажность, освещённость, шум, и т.д., так и внешние: погодные условия, время суток, естественные препятствия и т.д. Компонент машина (оборудование) может характеризоваться такими количественными показателями как дата производства, нормативный срок эксплуатации, или качественными, например, эргономичность. Компонент процедуры (документы, инструкции) количественно можно характеризовать объемом: количество страниц или знаков, количество иллюстраций (рисунков), а качественно — выполнением в соответствии с требуемыми стандартами, понятностью изложения и т.п.

Определив значения и уровень значимости представленных факторов для различных профессий, можно построить модель позволяющую оценивать насколько соответствует выбранная профессия конкретному субъекту по набору его индивидуальных характеристик. Это даст возможность формировать штат работников с учетом личностных характеристик

каждого индивидуума. Развитие подобных подходов позволит решить задачу учета и оценки человеческого фактора при обеспечении безопасности движения поездов. 

## Литература

1. Апатцев В.И. Показатели оценки качества технологических процессов работы железнодорожных станций// Наука и техника транспорта, 2013. №3.
2. Риски в управлении персоналом : уч.пос. / А.Л. Слободский; Под ред. заслуженного деятеля науки РФ, д-ра экон. наук, проф. В.К. Потемкина. — СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011.
3. СТО РЖД 02.039-2011 «Человеческие факторы в системе управления безопасностью движения».
4. Аксенов В.А., Завьялов А.М., Завьялова Ю.В., Синякина И.Н. Роль человеческого фактора в обеспечении безопасности производственных процессов на транспорте. Вісник СНУ ім. В. Даля. №18 (207). Частина 2, 2013. —С.151–155.



Рис. 3. Модель Дж. Ризона