

**Гозбенко Валерий Ерофеевич**

д-р техн. наук, профессор

**Громышова Светлана Сергеевна**

ассистент

**Белоголов Юрий Игоревич**

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный

университет путей сообщения»

г. Иркутск, Иркутская область

## **АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ**

*Аннотация: статья посвящена рассмотрению системы безопасности движения, а также выявлению первоочередных факторов, угрожающих безопасности движения. Анализ транспортных происшествий позволяет сделать вывод, что идет рост числа происшествий на железных дорогах. На первое место по величине риска вышла проблема столкновения и схода подвижного состава при маневрах. В большинстве случаев нарушение безопасности движения заключается в несоблюдении регламента переговоров между машинистом и дежурным по станции.*

*Ключевые слова:* безопасность движения, факторный анализ, диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, хозяйство перевозок, транспортные нарушения, события.

Обеспечение безопасности движения является неотъемлемой частью слаженной и бесперебойной работы транспорта. Естественным образом безопасность движения поездов влияет на конкурентоспособность и привлекательность компании ОАО «РЖД» на рынке транспортных услуг. Высокий уровень безопасности выступает гарантом сохранности груза, багажа, здоровья и жизни пассажиров. Повышение безопасности функционирования железнодорожного

транспорта является одним из ключевых моментов развития железнодорожного транспорта.

Анализ транспортных происшествий (таблица 1, рис. 1) позволяет сделать вывод, что идет рост числа событий в хозяйстве перевозок в 2014 году – 51, в 2015 году – 46, в 2016 году – 47, в 2017 году – 51. Всего за период с 2014 года по 2017 год произошло 206 случаев. В соответствии с Приказом 1Ц от 08 января 1994 г. «О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте» в таблице 1 представлена классификация нарушения безопасности движения в поездной и маневровой работе на железных дорогах.

Таблица 1  
Классификация случаев транспортных нарушений за период с 2014 по 2017 год

<i>№ п/п</i>	<i>Показатель безопасности</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
1	сход подвижного состава при маневрах	25	26	28	33
2	столкновение подвижного состава при маневрах	10	10	11	13
3	взрез стрелки	6			
4	прием поезда на занятый путь			2	4
5	перевод стрелки (под маневровым составом)	3			
6	несанкционированное движение подвижного состава, на маршрут отправления (приема)			3	
7	проезд запрещающего показания светофоров		2		
8	несанкционированное движение подвижного состава	1	1		1
9	сход в поезде	1	1		
10	прием поезда по неготовому маршруту	1		1	
11	наезд подвижного состава на посторонний предмет		1		1
12	столкновение подвижного состава с другим подвижным составом на станции		1	1	
13	отправление поезда на занятый перегон	1			1
14	авария	1			1
15	перевод стрелки под подвижным составом		1		
16	отправление поезда по неготовому маршруту		1		
17	прием поезда на занятый путь		1		
18	обрыв автосцепки			1	
19	перевод стрелки (под хозяйственным поездом)	1			
20	техническая неисправность, приведшая к задержке поезда более чем на час	1			
21	развал груза в пути следования		1		

22	итого	51	46	47	62
	всего		206		

По данным таблицы 1 строим диаграмму Парето (рис. 1).

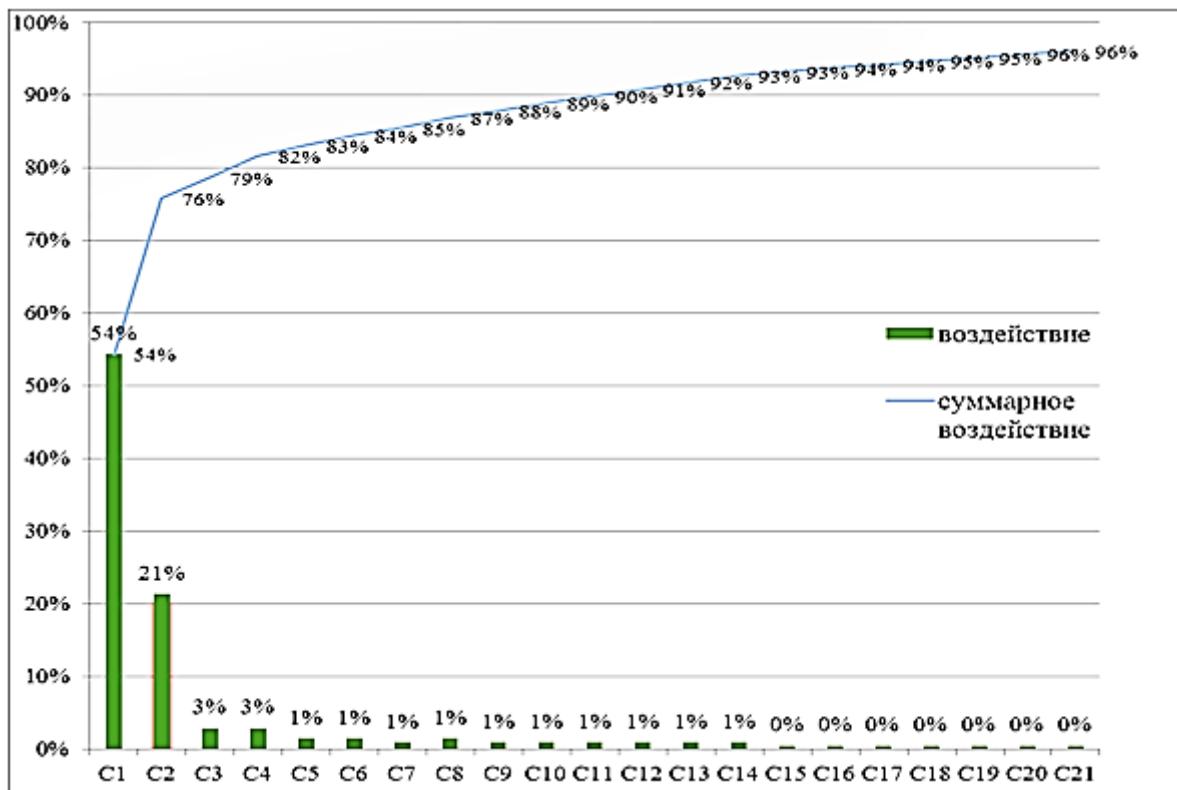


Рис. 1. Диаграмма Парето

C1 сход подвижного состава при маневрах, C2 столкновение подвижного состава при маневрах, C3 взрез стрелки, C4 прием поезда на занятый путь, C5 перевод стрелки (под маневровым составом), C6 несанкционированное движение подвижного состава, на маршрут отправления (приема), C7 проезд запрещающего показания светофоров, C8 несанкционированное движение подвижного состава, C9 сход в поезде, C10 прием поезда по неготовому маршруту, C11 наезд подвижного состава на посторонний предмет, C12 столкновение подвижного состава с другим подвижным составом на станции, C13 отправление поезда на занятый перегон, C14 авария, C15 перевод стрелки под подвижным составом, C16 отправление поезда по неготовому маршруту, C17 прием поезда на занятый путь C18 обрыв автосцепки, C19 перевод стрелки (под хозяйственным поездом), C20 техническая неисправность, приведшая к задержке поезда более чем на час C21 развал груза в пути следования.

Применяя правило Парето по данной диаграмме можно сделать вывод, что 80% нарушений безопасности происходит по вине только четырех факторов.

Рассмотрим влияние каждого фактора на изменение величины результативного показателя в отдельности.

1. График, свидетельствующий о динамике изменения случая «Сход подвижного состава при маневрах» за 2014 – 2017 представлен на рис. 2.

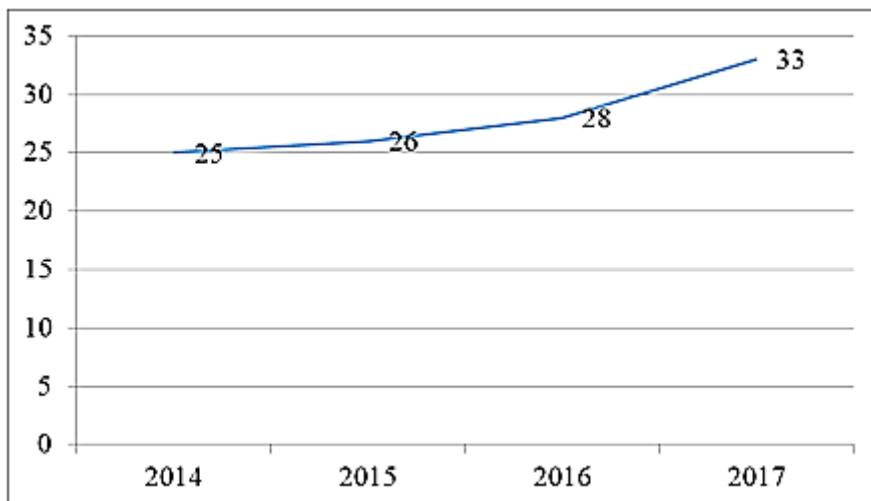


Рис. 2. График изменения показателя безопасности  
«Сход подвижного состава при маневрах»

По данному графику видно, что влияние фактора увеличивается.

2. График, свидетельствующий о динамике изменения случая «Столкновение подвижного состава при маневрах» за 2014 – 2017 представлен на рис. 3.

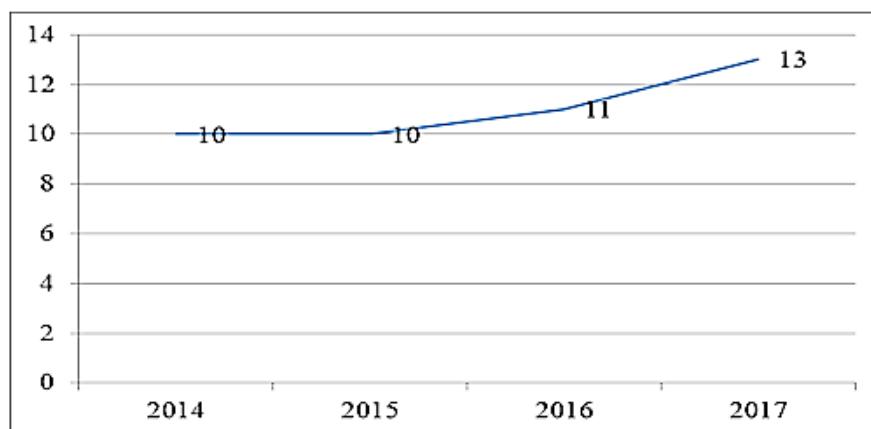


Рис. 3. График изменения показателя безопасности  
«Столкновение подвижного состава при маневрах»

По данному графику видно, что влияние фактора увеличивается.

3. График, свидетельствующий о динамике изменения случая «Взрез стрелки» за 2014 – 2017 представлен на рис. 4.

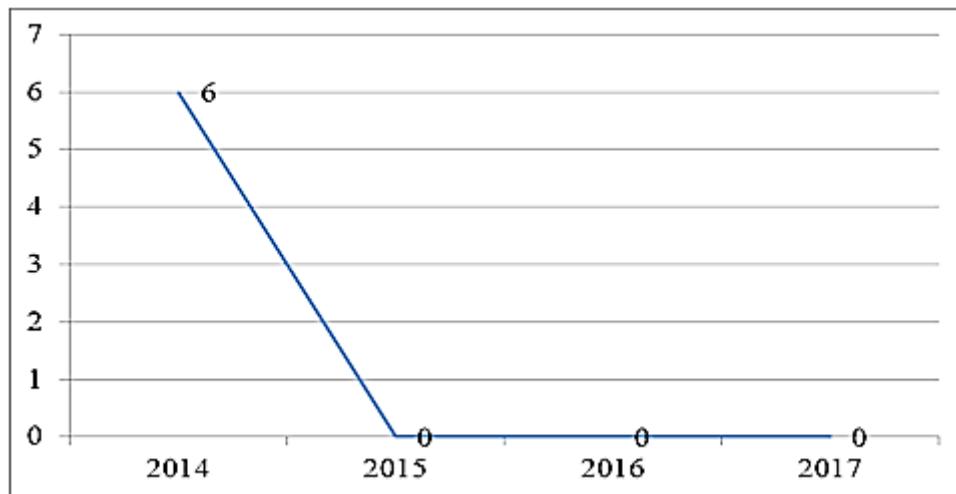


Рис. 4. График изменения показателя безопасности «Взрез стрелки»

По данному графику видно, что влияние фактора уменьшается.

4. График, свидетельствующий о динамике изменения случая «Прием поезда на занятый путь» за 2014 – 2017 представлен на рис. 4.

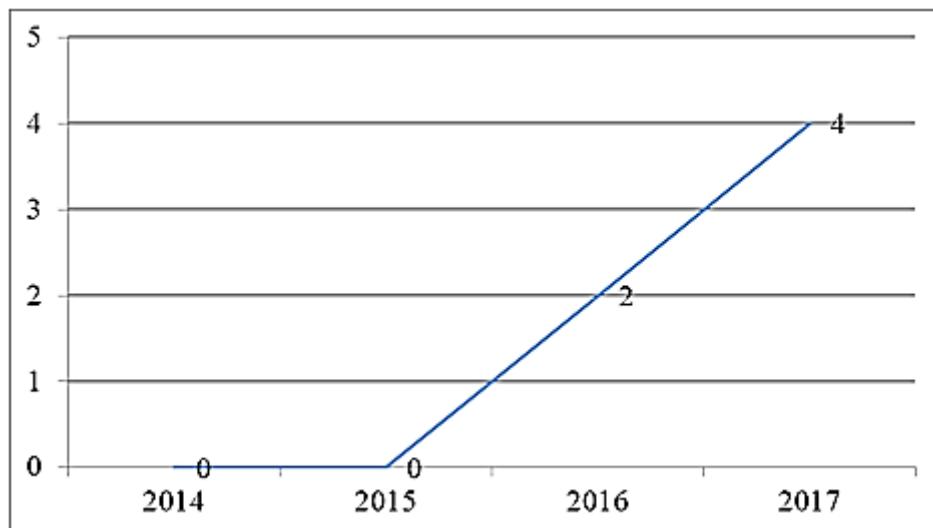


Рис. 5. График изменения показателя безопасности  
«Прием поезда на занятый путь»

По данному графику видно, что влияние фактора увеличивается.

Для определения основных факторов транспортных событий построена диаграмма Исикавы (рис. 6), обеспечивающая системный подход при определении основных причин возникновения рассматриваемой проблемы.

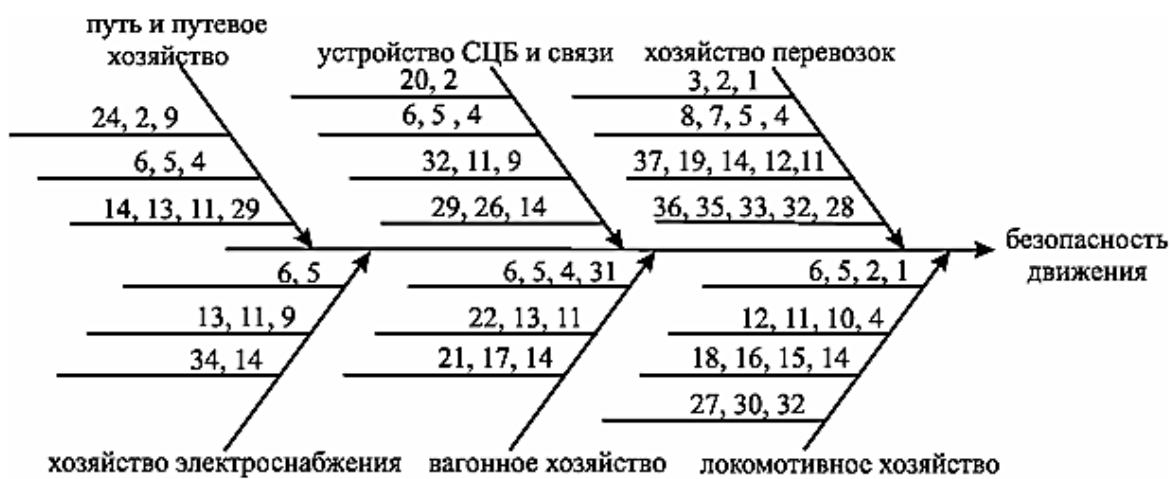


Рис. 6. Диаграмма Иsicавы

В качестве основных причин, оказывающих влияние на транспортные происшествия выделены следующие факторы: (1) нарушения регламента переговоров, (2) сокращение штата работников, (3) наличие работников со стажем работы в должности менее 3-х лет, (4) не проведение инструктажа, (5) отказ технических средств, (6) износ деталей, (7) формирование поезда, (8) незнание нормативной и технической документации, (9) воздействие на окружающую среду, (10) нарушения технологии деповского и капитального ремонта, (11) несогласованность действий между работниками, (12) режим труда и отдыха, (13) излом деталей, (14) низкий контроль за проведением технической учебы, (15) несоблюдение режимов вождения поездов, (16) позднее включение тормозов, (17) несоблюдение норм содержания вагонов, (18) проезд запрещающего сигнала, (19) неправильное доведение плана работы (20) отсутствие средств связи, (21) отцепка вагонов, неисправность букс, (22) некачественный технический и коммерческий осмотр, (23) превышение скорости движения перед запрещающим сигналом, (24) дефектность рельсов, шпал, (25) наличие ползунов на колесах, (26) перекрытие с разрешающим на запрещающее показания светофоров, (27) сон на рабочем месте, нетрезвое состояние, (28) нарушение погрузки (29) неограждение место работ, (30) увеличение гарантийных плеч, (31) обрыв автосцепки и хребтовой балки, (32) работа в одно лицо (33) выключение оповещения, (34) электрификация железных дорог, (35) неправильное закрепления подвижного состава, (36) спешка

---

в работе (37) оформление записи в журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети форма ДУ-46.

Как показывает анализ диаграммы Исикавы, с позиции безопасности движения можно выделить несколько наиболее значимых факторов: нарушения регламента переговоров, отказ технических средств, несогласованные действия между работниками, наличие работников со стажем работы в должности менее 3-х лет.

Таким образом, на первое место по величине риска вышла проблема столкновение и сход подвижного состава при маневрах. Данный показатель является особенно актуальным для хозяйства перевозок, где в большинстве случаев нарушения безопасности движения выступает регламент переговоров между машинистом и дежурным по станции и ошибочные действия человека. Одним из факторов в обеспечении безопасности движения является задача обучения и развития работников со стажем в должности менее 3-х лет. Данный вопрос касается не только качественной подготовки молодых специалистов на базе профильных вузов и средних специальных учебных заведений, а так же обязательного повышения квалификации, но и качественным проведением инструктажей, технической учебы.

### ***Список литературы***

1. Апатцев В.И. Обеспечение безопасности движения поездов на основе снижения влияния человеческого фактора / В.И. Апатцев, А.М. Завьялов, И.Н. Синякина, Ю.В. Завьялова, Е.В. Гришина // Наука и техника транспорта. М.: МИИТ. – 2014. – №2. – С. 75–78.
2. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул: Учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 1982. – 224 с.
3. Приказ 1Ц от 08 января 1994 г. «О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте».
4. Сапожников В.В. Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи / В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников, В.И. Шаманов. – М.: Маршрут, 2003 – 257 с.

5. Семенов Д.О. Повышение эффективности безопасности и надежности на железнодорожном транспорте // Транспортное Дело России. – 2017. – №3. – С.102–104.

6. Семенов Д.О. Анализ системы менеджмента безопасности движения на транспорте / Д.О. Семенов, Д.О. Нежинский // Транспортное Дело России. – 2018. – №2. – С. 81–85.

7. Стратегия обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в холдинге ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 8 декабря 2015 г. №2855р.

8. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г. №877-р.