

**Методика  
оценки показателей процессов, влияющих на  
безопасность движения на основе оценки рисков**

Москва

## Содержание

1 Область применения.....	3
2 Нормативные ссылки .....	3
3 Термины, определения и обозначения .....	3
4. Общие положения.....	5
5. Обеспечение безопасности движения.....	6
6. Оценка показателей процессов безопасности движения.....	9
6.1. Абсолютные показатели процессов безопасности движения .....	9
6.2. Относительные показатели процесса безопасности движения.....	9
6.3. Комплексный показатель процесса безопасности движения.....	12
7 Отчетность по оценке и анализу процессов влияющих на безопасность движения .....	17
Приложение А Расчет комплексного показателя безопасности процесса для регионов дороги.....	19
Приложение Б Аналитические методы и средства .....	22

## **1 Область применения**

Настоящая методика устанавливает порядок по оценке показателей процессов, влияющих на безопасность движения на основе оценки рисков в системе менеджмента безопасности движения ОАО «РЖД».

В настоящей методике рассматривается и оценивается деятельность таких процессов как:

- Сборочные процессы:
  - o Грузовые перевозки;
  - o Пассажирские перевозки.
- Поддерживающие процессы:
  - o Деятельность хозяйств Т, В, Ш, Э, Д и т.д.

Требования данного документа распространяются на все подразделения аппарата управления ОАО «РЖД», филиалы ОАО «РЖД», структурные подразделения ОАО «РЖД» и ДЗО (далее – предприятия).

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р ИСО 9000 – 2008 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 9001 – 2008 Система менеджмента качества. Требования

ГОСТ Р ИСО 9004 – 2008 Система менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности

Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 25 декабря 2006 г. N 163 г. Москва Об утверждении Положения о порядке служебного расследования и учета транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, событий

Распоряжение №552р от 20 марта 2009г. Об утверждении Методических рекомендаций по применению в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги» системы гармонизированных показателей для оценки безопасности движения поездов и системы организации деятельности по учету и использованию этих показателей

## **3 Термины, определения и обозначения**

3.1 В настоящей методике применяются следующие термины.

3.1.1 **процесс**: Совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы. (ИСО 9000)

3.1.2 **результативность**: Это степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов. (ИСО 9000)

3.1.3 **эффективность**: Это соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами. (ИСО 9000)

3.1.4 **несоответствие**: невыполнение требований безопасности движения

3.1.5 **комплексный показатель безопасности движения**: показатель безопасности движения, определяемый на основе комплексной оценки риска для безопасности движения в выбранном процессе.

3.1.6 **уровень безопасности движения**: границы, определяемые экспертным путем на уровне группы процессов (дирекции, хозяйства, дороги, ОАО «РЖД»)

3.1.7 **отказ технического средства**: Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния технического средства (объекта) используемого в процессе.

3.1.8 **корректирующие действия**: действия, предпринятые для устранения причины обнаруженного несоответствия или другой нежелательной ситуации (ИСО 9000)

3.2 В настоящей методике применяются следующие сокращения:

СМБД – система менеджмента безопасности движения.

PDCA («Plan-Do-Check-Act») – модель непрерывного улучшения процессов.

КД – корректирующие действия.

ДЗО – дочернее зависимое общество

#### **4. Общие положения**

4.1 Настоящая методика является рекомендованной для процессов и подразделений ОАО «РЖД», влияющих на безопасность движения.

4.2 Ответственность за назначение специалистов, привлекаемых к оценке показателей процессов, влияющих на безопасность движения на основе оценки рисков, возлагается на владельца процесса.

4.3 Цель разработки настоящей методики – оценить деятельность процессов и системы в целом с точки зрения безопасности движения.

4.4 Проверка соблюдения требований настоящего документа проводится при внутренних проверках, аудитах проводимых аудиторами СМБД или ревизорами по безопасности движения.

4.5 Ответственным за управление деятельностью по оценке показателей процессов, влияющих на безопасность движения на основе оценки рисков, является владелец процесса.

## 5. Обеспечение безопасности движения

5.1. Основой работ по обеспечению безопасности движения в ОАО «РЖД» является разработка и внедрение эффективных мероприятий, направленных на предотвращение негативных событий и совершенствования системы организации и оказания услуг по грузовой и пассажирской перевозке.

Эти мероприятия могут быть разработаны только на основе глубоких, всесторонних и регулярных анализов состояния безопасности движения на всех уровнях управления.

5.2. Данная методика направлена на получение объективной оценки показателей процессов (результатов деятельности процессов) ОАО «РЖД» по обеспечению и повышению уровня безопасности движения, через проведение периодического анализа состояния безопасности движения.

5.3. Анализ проводится с целью:

- оценки уровня безопасности движения в истекшем периоде и определения тенденции его изменения по сравнению с предшествующими периодами;
- выявления опасных факторов, угрожающих безопасности движения и уровня рисков выявленных опасных факторов;
- оценки уровня профессиональной подготовки персонала;
- выявления неправильных или нерациональных методов эксплуатации подвижного состава и других средств;
- уточнения допустимых условий эксплуатации и выявления эксплуатационных недостатков;
- оценки эффективности мероприятий, проводившихся в отчетном периоде и направленных на повышение уровня безопасности движения;
- разработки рекомендаций для планирования мероприятий по обеспечению и повышению уровня безопасности движения.

5.4. Результаты проведенного анализа предназначены для руководящего персонала для организации разработки мероприятий, способствующих повышению уровня безопасности движения и их внедрения в практическую работу.

5.5. Разработанные мероприятия должны быть:

- ориентированы на устранение или минимизацию воздействия наиболее вероятных причин влияющих на возникновение негативных факторов риска;

- способны влиять не только на частоту возникновения опасных ситуаций, но и на степень их опасности;
- направлены на определение и устранение недостатков в проведении расследования негативных событий и функционировании системы добровольного информирования о проблемах в области обеспечения безопасности движения.

Мероприятия, направленные на улучшение безопасности движения разделяются на предупреждающие и корректирующие:

- корректирующие мероприятия направлены на устранение причин произошедшего нарушения.
- предупреждающие мероприятия направлены на устранение выявленных причин потенциального нарушения.

Повторение действия опасных факторов происходит в результате того, что мероприятия по исключению или ограничению их действия не разрабатывались, не внедрялись или оказывались неэффективными.

5.6. При рассмотрении действий опасных факторов должны быть проанализированы:

- характер проявления опасных факторов, особенности изменения определяющих параметров;
- условия, в которых возникло анализируемое проявление опасных факторов и их влияние на развитие нарушений и отказов технических средств;
- причины возникновения рисков и отклонений от установленных параметров;
- причины неэффективности ранее проведенных мероприятий.

5.7. Оценка и анализ процессов ОАО «РЖД» проводится для всех подразделений и процессов влияющих на безопасность движения.

5.8. При проведении анализа определяются тенденции изменения тех или иных показателей по сравнению с аналогичными отчетными периодами. Определяются причинно-следственные связи происшедших нарушений и отказов технических средств в зависимости от:

- типа выполняемых работ;
- степени опасности возникающих нарушений и отказов технических средств;
- причин возникновения нарушений и отказов технических средств;
- последствий для безопасности движения;

- этапа эксплуатации;
- особенностей эксплуатации подвижного состава и т.д.

5.9. Сбор информации и данных, требуемых для проведения анализа, внесение и уточнение информации в используемой базе данных должен проводиться постоянно (в установленные периоды времени).

5.10. Для проведения своевременного и качественного анализа в каждом подразделении или процессе должен быть назначен ответственный за подготовку соответствующих данных.

Лицо, ответственное за составление анализа, должно постоянно контролировать полноту и объективность учитываемой информации и подготавливать предварительные выводы.

5.11. Анализ должен проводиться с позиций системного подхода так, чтобы изучить свойства функционирования отдельных процессов системы и их взаимодействия с другими процессами системы и внесистемными процессами, явлениями, условиями, которые представляют угрозу обеспечения заданного уровня безопасности движения.

5.12. На основании проведенного анализа вырабатываются общие выводы о состоянии безопасности движения в отчетный период, а также достигнутом уровне безопасности движения по всем процессам влияющим на безопасность движения:

- определяются наиболее вероятные причины изменения уровня безопасности движения;
- проводится оценка эффективности проведенных мероприятий за предыдущий отчетный период;
- указываются тенденции изменения показателей безопасности движения.

5.13. Эффективность проведения анализа и использования полученных данных зависит от:

- полноты и достоверности имеющейся информации;
- уровня компетентности, заинтересованности и независимости лиц, осуществляющих проведение анализа;
- уровня конкретизации мероприятий по обеспечению безопасности движения, разрабатываемых по материалам анализа;
- уровня ответственности за исполнение мероприятий, разработанных на основании результатов анализа.



## **6. Оценка показателей процессов безопасности движения**

Система оценки процессов является частью процесса непрерывного улучшения в системе менеджмента безопасности движения (СМБД) ОАО «РЖД» и направлена на улучшение безопасности предоставляемых услуг ОАО «РЖД» по перевозке пассажиров и грузов.

Задачей оценки показателей процессов является определение уровня безопасности процессов, таких как грузовые и пассажирские перевозки на сети дорог, а также поддерживающих процессов, влияющих на безопасность движения: ремонт и эксплуатация железнодорожного пути и сооружений, локомотивов, вагонов и др.

Оценка данных процессов осуществляется посредством проведения экспертного и статистического анализа данных.

Для проведения анализа состояния безопасности движения используются статистические показатели (информационные индикаторы) процессов, которые подразделяются на абсолютные и относительные, а также комплексный показатель безопасности движения.

Основой для определения показателей безопасности движения являются статистические данные, определяемые за каждый анализируемый период.

### **6.1. Абсолютные показатели процессов безопасности движения**

Абсолютные показатели безопасности движения учитывают абсолютные значения происшедших нарушений. Данные показатели могут быть определены как для дороги в целом, так и для конкретных дистанций, процессов, подразделений и т.д.

Абсолютные статистические показатели безопасности движения подразделяются на:

- общие абсолютные статистические показатели – общее количество нарушений (крушения, аварии, транспортные происшествия) и отказов технических средств за анализируемый период;
- частные абсолютные статистические показатели – количество нарушений и отказов технических средств по одному или нескольким показателям.

### **6.2. Относительные показатели процесса безопасности движения**

Относительные показатели - это цифровые обобщающие показатели, они являются результатом сопоставления двух статистических величин, абсолютного показателя и базисного показателя.

Подробное описание относительных показателей рассмотрено в Методических рекомендациях по применению в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги» системы гармонизированных показателей для оценки безопасности движения поездов и системы организации деятельности по учету и использованию этих показателей.

Относительные показатели (статистические) безопасности движения определяются как отношение абсолютных статистических показателей к базисному показателю процесса, хозяйства или структурного подразделения в отчетный период.

Примеры базисных показателей процесса, хозяйства или структурного подразделения в отчетный период:

- общее число поездов – километров;
- общее число поездов - километров брутто;
- общее число километров пути;
- общее число вагонов – километров;
- общее число локомотивов – километров и т.д.

Относительные статистические показатели безопасности движения являются более универсальными критериями оценки состояния безопасности.

Относительные статистические показатели безопасности движения подразделяются на:

а) общие относительные статистические показатели безопасности движения – средний базисный показатель на одно нарушение или отказ технических средств (далее отказов) за анализируемый (отчетный) период, произошедшее на дороге, в процессе или хозяйстве. Определяется, по формуле 1.

$$P_{oo} = K_{nc} / P_b \text{ (Формула 1)}$$

где,

$P_{oo}$  – общий относительный статистический показатель безопасности движения;

$P_b$  – базисный показатель (Показатель процесса, принятый в качестве основы, базы сравнения, сопоставления с другими показателями, примеры базисных показателей приведены выше по тексту. Данный показатель определяет самостоятельно в зависимости от выбранных задач);

$K_{nc}$  – количество нарушений или отказов технических средств (число крушений или аварий или транспортных происшествий или событий или отказов технических средств отнесенных к ОАО «РЖД» в целом или к отраслевому хозяйству за отчетный год).

б) частные относительные статистические показатели безопасности – средний базисный показатель на одно нарушение или отказ, произошедшее по конкретной причине; на одно нарушение или отказ, произошедшее на конкретном участке пути и т.д.

### 6.3. Комплексный показатель процесса безопасности движения

6.3.1 Помимо определения абсолютных и относительных статистических показателей безопасности движения для оценки состояния безопасности движения, а, следовательно, и его уровня, может применяться комплексный показатель безопасности движения, представляющий собой средне-взвешенный относительный статистический показатель количества особых событий. События должны быть расклассифицированы по значимости последствий.

Для этого выделим следующую классификацию:

1. Первый уровень (статистика крушений, аварий, транспортных происшествий);
2. Второй уровень (статистика событий);
3. Третий уровень (статистика отказов технических средств).

Расчет комплексного показателя безопасности движения производится по следующей формуле:

$$КП = (\sum БП_i) / 3 \text{ (формула 2)}$$

где,

КП – комплексный показатель безопасности движения, демонстрирующий уровень безопасности движения рассматриваемого процесса;

$i$  – порядковый номер уровня ( $i = 1$  до  $n$ , где  $n$  – количество уровней);

$БП_i$  – показатель безопасности движения, демонстрирующий уровень безопасности процесса  $i$ -го уровня.

$$БП_i = \alpha_i / K_i * П_б \text{ (формула 3)}$$

где,

$\alpha_i$  – количество нарушений или отказов  $i$ -го уровня

$K_i$  – коэффициент влияния  $i$ -го уровня;

$П_б$  – базисный показатель, рассматриваемого процесса.

6.3.2 Комплексный показатель безопасности движения рассчитывается для каждой группы процессов, каждого хозяйства, дирекции и дорог (далее группа процессов). При расчете комплексного показателя, используется один и тот же коэффициент  $K_i$ . Например,  $K_i$  (Октябрьской железной дороги) =  $K_i$  (Свердловской железной дороги) =  $K_i$  (Западно-Сибирской железной дороги) и т.д.

Коэффициент влияния  $i$ -го уровня ( $K_i$ ), можно рассчитать двумя способами:

Первый способ,  $K_i$  определяется экспертно. Каждому уровню присваивается коэффициент влияния, характеризующий материальные или иные потери для выбранной группы процессов.  $K_i$  определяется из равенства по формуле 4.

$$K_1 * M_1 = K_2 * M_2 = K_3 * M_3 \quad (\text{где, } K_1 = 1); \quad (\text{формула 4})$$

где,

$M_1$  – средний прямой экономический ущерб от одного нежелательного события 1-го уровня.

$M_2$  – средний прямой экономический ущерб от одного нежелательного события 2-го уровня.

$M_3$  – средний прямой экономический ущерб от одного нежелательного события 3-го уровня.

Пример экспертной оценки приведен на рисунке 1.

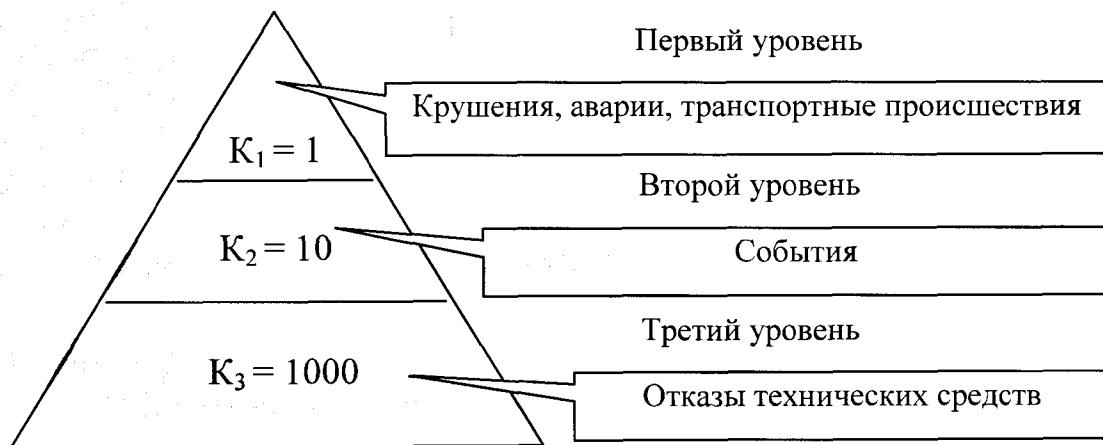


Рисунок 1 – экспертная оценка коэффициента  $K_i$  (Пример).

Второй способ,  $K_i$  определяется на основе статистики. Каждому уровню присваивается коэффициент, основанный на статистических данных нежелательных событий рассматриваемой группы процессов. Пример расчета коэффициента на основе статистики приведен в таблицах 1.

Таблица 1 - Расчета коэффициента для сети дорог за один год.

№	Уровни	Статистика нежелательных событий	Коэффициент $K_i$
1	<b>Первый уровень</b> Крушения, аварии, транспортные происшествия	41	$K_1=41/41=1$
2	<b>Второй уровень</b> События	4287	$K_2=4287/41=105$
3	<b>Третий уровень</b> Отказы технических средств	151941	$K_3=151941/41=3706$

6.3.3 Количество нарушений или отказов  $i$ -го уровня ( $\alpha_i$ ) является абсолютным статистическим показателем безопасности движения выбранного процесса (п. 6.1 настоящей методики). Статистические данные собираются в течение установленного периода (Например, в течение года). Пример статистических данных приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Пример статистических данных региона №1 дороги филиала ОАО «РЖД» за один год.

Количество нарушений или отказов $i$ -го уровня	Статистика нежелательных событий
$\alpha_1$ – количество крушений, аварий, транспортных происшествий	0
$\alpha_2$ – количество событий	53
$\alpha_3$ – количество отказов технических средств	434

6.3.4 Базисный показатель ( $P_6$ ), рассматриваемого процесса, это показатель эксплуатационной работы (выполненной работы) за анализируемый период. Примеры базисных показателей приведены в Таблице 3.

Таблица 3 – Примеры базисных показателей.

№	Наименование базисного показателя	Единицы измерения
1	эксплуатационная длина железнодорожных линий	км
2	общее число железнодорожных переездов на главных и станционных путях	тыс. шт.
3	сумма общего пробега локомотивов во всех работах и мотор-вагонного подвижного состава во всех видах движения	млн. км пробега локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава
4	общее число локомотиво-часов в пути и поездочасов мотор-вагонного подвижного состава в движении	млн. часов
5	число поездок-км во всех видах движения поездов	млн. поездок-км
6	выполненных тонно-километров брутто	млрд. т.км. брутто

7	общее число локомотиво-километров в маневровой работе	млн. локомотиво-км
8	пробег вагонов пассажирского парка в пассажирском движении	млн. вагоно-км
9	пробег мотор-вагонного подвижного состава во всех видах движения	млн. секции-км мотор-вагонного подвижного состава во всех видах движения
10	сумма пробегов вагонов пассажирского парка и мотор-вагонного подвижного состава в пассажирском движении	млн. км пробега
11	сумма локомотиво-километров в голове поездов и в одиночном следовании	млн. локомотиво-км
12	общей пробег вагонов пассажирского и грузового парков во всех видах движения	млн. вагоно-км
13	общей пробег вагонов в грузовом движении, включая передаточные и вывозные поезда	млн. вагоно-км
14	общее число технических средств и систем: протяженность железнодорожных линий, оборудованных автоблокировкой, электрифицированных железнодорожных линий, линий связи, число единиц специального самоходного подвижного состава, другого специального подвижного состава, число локомотивов, оборудованных комплексными локомотивными устройствами безопасности (КЛУБ), другими локомотивными устройствами безопасности, число различных устройств контроля технического состояния подвижного состава, число устройств контроля схода подвижного состава (УКСПС) и других устройств, обеспечивающих	Измеряются в технических единицах или в физических единицах

безопасность движения поездов и маневровой работы

Базисный показатель рассчитывается на основе статистических данных имеющихся в различных хозяйствах и дирекциях за анализируемый период. Как правило, данная статистика содержится в статистической отчетности по соответствующим хозяйствам и дирекциям.

6.3.5 Комплексный показатель безопасности движения (КП) рассматриваемого процесса, необходимо анализировать в комплексе с другими процессами, выполняющими аналогичную деятельность. Это позволит выявить наиболее слабые процессы, требующие первоочередного улучшения деятельности.

Для сравнения КП группы процессов рекомендуется воспользоваться диаграммой «Паука» или «столбиковой диаграммой». Пример расчета комплексного показателя безопасности движения для регионов дороги приведен в Приложении А.

Примечание: Комплексный показатель КП разных групп процессов сравнивать нельзя.

6.3.6 Чем меньше комплексный показатель (КП), тем лучше безопасность движения в рассматриваемом процессе. Чем больше комплексный показатель (КП), тем хуже безопасность движения в рассматриваемом процессе.

Для наиболее эффективной работы по определению наиболее рискованных процессов с точки зрения безопасности движения, на уровне групп процессов (дирекции, хозяйства, дороги) необходимо определить уровни безопасности движения. Уровни безопасности движения приведены в Таблице 4

Таблица 4 - Уровни безопасности движения.

Уровни безопасности движения	Наименование уровня безопасности движения	Границы уровней безопасности движения
«Зеленый»	«результативный» – уровень безопасности движения находится на высоком уровне	$[0; Y_1)$
«Желтый»	«потенциально опасный» - уровень безопасности движения находится на низком уровне	$[Y_1; Y_2)$



«Красный»

«опасный» - угроза безопасности движения

$[Y_2; \infty)$

$Y_1$  и  $Y_2$  определяются экспертным путем, основываясь на влияние деятельности группы процессов на безопасность движения (см. Рисунок 2)

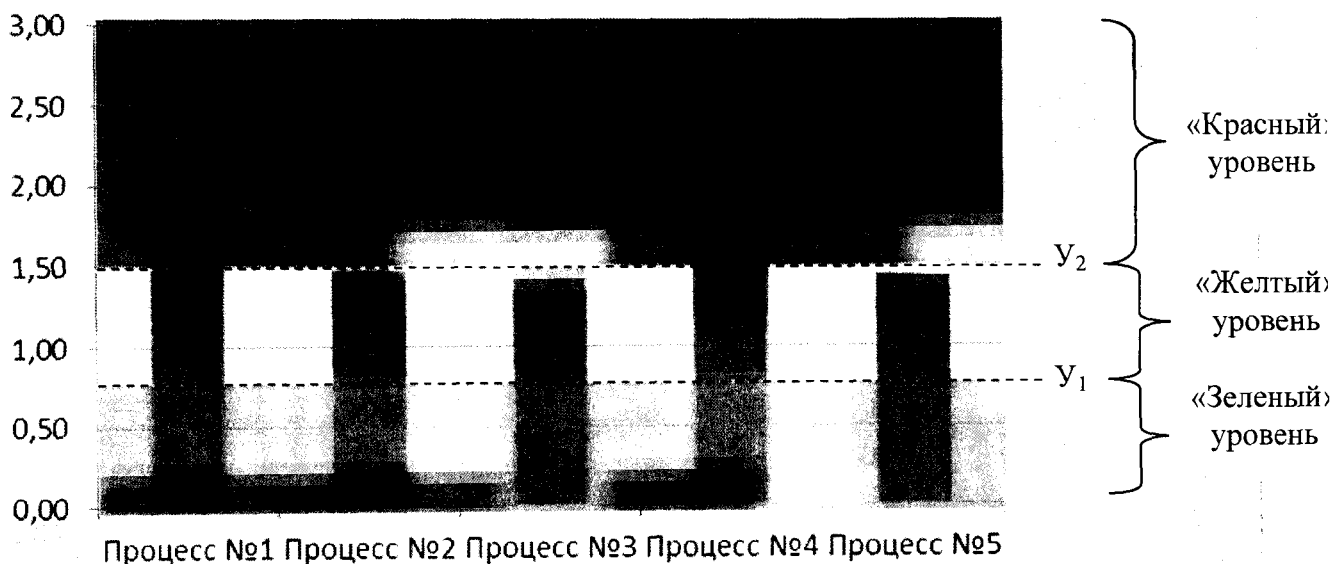


Рисунок 2 – Пример уровней безопасности движения группы процессов

Примечание 1: Чем сильнее влияние деятельности группы процессов (чем больше риск возникновения ситуации) на безопасность движения, тем жестче должны быть границы уровней безопасности движения ( $Y_1$  и  $Y_2$ ).

Примечание 2: Границы должны подчиняться следующим условиям:

- 1)  $Y_1 < Y_2$ ;
- 2)  $Y_1$  и  $Y_2$  рекомендуется пересматривать не реже одного раза в год, ужесточая условия (снижая границы «Зелёного» и «Желтого» уровней).

## 7 Отчетность по оценке и анализу процессов влияющих на безопасность движения

Отчет по оценке и анализу процессов влияющих на безопасность движения должен документально обосновывать уровень безопасности движения рассматриваемого процесса. Информация в отчете должна быть представлена в доступной и удобной форме. Пояснения относительно оценки и анализа безопасности движения процесса, должны быть изложены на языке, понятном предполагаемому читателю.

Отчет по оценке и анализу состояния безопасности движения должен содержать:

- статистические данные основных показателей безопасности движения за отчетный период в сравнении с аналогичными показателями за предыдущий период;
- определение тенденций изменения показателей безопасности движения за отчетный период в сравнении с аналогичными показателями за предыдущий период;
- раскрытие основных причин (опасных факторов), приведших к нежелательным событиям;
- анализ опасных факторов, выявленных в отчетном периоде;
- анализ нарушений, выявленных при проведении проверок, аудитов процессов и мер для их устранения;
- оценку эффективности мероприятий, проводившихся с целью повышения уровня безопасности движения в отчетный период и предотвращения действия выявленных опасных факторов;
- выводы из анализа состояния безопасности движения за отчетный период;
- рекомендации по безопасности движения, направленные на предотвращение повторения имевшихся нежелательных событий и не проявление выявленных опасных факторов;
- описание наиболее характерных нежелательных событий.

В приложении Б представлены аналитические методы и средства необходимые для проведения анализа и оценки показателей безопасности движения.

## Приложение А

### Расчет комплексного показателя безопасности процесса для регионов дороги

(Пример)

Пример, рассмотрим деятельность регионов на дороге филиале ОАО «РЖД» со следующей классификацией:

4. Первый уровень (статистика крушений, аварии, транспортных происшествий);
5. Второй уровень (статистика событий);
6. Третий уровень (статистика отказов технических средств).

$$КП = (БП1+БП2+БП3)/3 \text{ (формула А1)}$$

где,

БП1 – показатель безопасности движения, демонстрирующий уровень безопасности движения процесса, «первого уровня»

БП2 – показатель безопасности движения, демонстрирующий уровень безопасности движения процесса, «второго уровня»

БП3 – показатель безопасности движения, демонстрирующий уровень безопасности движения процесса, «третьего уровня»

$$БП1 = \alpha_1 / K_1 * П_6 \text{ (формула А2)}$$

$$БП2 = \alpha_2 / K_2 * П_6 \text{ (формула А3)}$$

$$БП3 = \alpha_3 / K_3 * П_6 \text{ (формула А4)}$$

где,

$K_1$  – коэффициент влияния 1-го уровня

$K_2$  – коэффициент влияния 2-го уровня

$K_3$  – коэффициент влияния 3-го уровня

$П_6$  – базисный показатель, рассматриваемого процесса

$\alpha_1$  – количество крушений, аварии, транспортных происшествий

$\alpha_2$  – количество событий

$\alpha_3$  – количество отказов технических средств

В таблице А1 приведены данные деятельности регионов на дороге на основе которых производится расчет комплексного показателя безопасности движения по формуле А1.

Таблица А1 – Данные деятельности регионов на дороге

Коэффициенты комплексного показателя	Комплексный показатель безопасности движения по регионам дороги филиала ОАО "РЖД"					
	Регион 1	Регион 2	Регион 3	Регион 4	Регион 5	Среднее
$\alpha_1$	0	0	0	0	0	0
$\alpha_2$	61	53	67	85	49	63
$\alpha_3$	498	434	645	852	279	541,6
$K_1$	1					
$K_2$	10					
$K_3$	1000					
$\Pi_6$ (млрд.т.км.брутто)	1,204029	1,300541	1,29104	1,305702	1,19982	1,260226
<b>КП</b>	<b>1,83</b>	<b>1,47</b>	<b>1,90</b>	<b>2,39</b>	<b>1,44</b>	<b>1,81</b>

Комплексные показатели безопасности движения регионов дороги рассчитываются по формуле А5.

$$КП = (\alpha_1/K_1 + \alpha_2/K_2 + \alpha_3/K_3) / (3 * \Pi_6) \quad (\text{формула А5})$$

Используя диаграмму «Паука» визуализируем комплексные показатели безопасности движения (Рисунок А1)

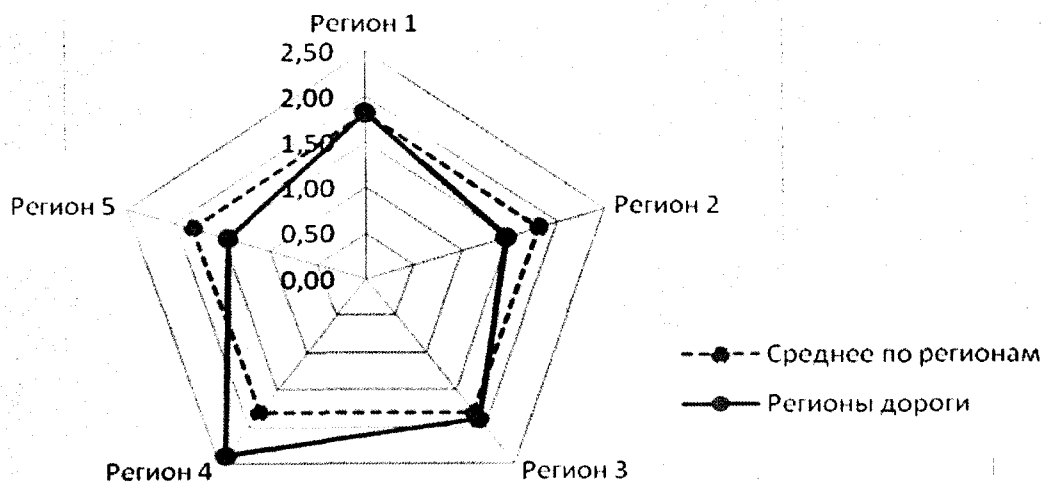


Рисунок А1 - комплексные показатели безопасности движения регионов дороги.

Экспертно на уровне дороги были определены границы уровней безопасностей движения:  $Y_1 = 0,75$ ;  $Y_2 = 1,5$ .

Вывод: Каждому из регионов дороги присваивается уровень безопасности движения (Таблица А2). Наиболее проблемные регионы (1,3,4), требуют первоочередного улучшения деятельности (Например, КД или вливания инвестиций).

Таблица А2 – Уровни безопасности движения по регионам дороги.

Регионы дороги	КП	Уровень безопасности движения
----------------	----	-------------------------------

Регион 1	1,85	«Опасный»
Регион 2	1,47	«Потенциально опасный»
Регион 3	1,9	«Опасный»
Регион 4	2,39	«Опасный»
Регион 5	1,44	«Потенциально опасный»

## Приложение Б АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА

**Статистический анализ.** Многие аналитические методы и средства, используемые при проведении анализа аспектов безопасности, основаны на статистических процедурах и концепциях; например, при анализе риска применяются концепции статистической вероятности. Статистика играет важную роль в процессе анализа аспектов безопасности, помогая получить количественную оценку ситуаций и тем самым цифровые значения, отражающие суть проблемы. Это обеспечивает более надежные результаты для получения убедительных аргументов по аспектам безопасности.

Тот тип анализа аспектов безопасности движения, который проводится на уровне системы управления безопасностью, требует базовых навыков анализа цифровых данных, выявления тенденций и выполнения основных статистических расчетов. Статистические методы также пригодны для графического представления результатов анализов.

Хотя для целей анализа аспектов безопасности движения статистика является действенным инструментом, она может быть неправильно использована и как следствие может привести к ошибочным выводам. При выборе и использовании тех или иных данных в процессе статистического анализа необходимо проявлять осторожность. Для гарантии надлежащего применения более сложных методов может потребоваться помощь специалистов в области статистического анализа.

Статистические показатели безопасности движения иллюстрируют достижения в области безопасности движения в историческом разрезе; они позволяют получить «моментальный снимок» прошлых событий. Изображаемые в цифровой или графической форме, они обеспечивают простое и легко понимаемое представление об уровне безопасности движения в том или ином процессе в виде числа или частоты негативных происшествий, инцидентов или человеческих жертв за определенный период времени. На самом высоком уровне это может быть количество происшествий с человеческими жертвами за последние 10 лет. На более низком (более конкретном) уровне показатели безопасности движения могут включать такие факторы, как частота определенных технических событий.

Статистические показатели безопасности движения могут быть нацелены на конкретные аспекты деятельности организации, чтобы отслеживать результаты, достигнутые в области безопасности движения, или на выявление областей, представляющих интерес. Такой подход оказывает помощь в проведении анализа

тенденций, выявлении опасных факторов, осуществлении оценки риска, а также при выборе мер контроля риска.

**Анализ тенденций.** Путем отслеживания тенденций в данных по безопасности движения можно предсказать будущие события. Возникающие тенденции могут указывать на зарождение источников опасности. Для оценки значимости замеченных тенденций можно использовать статистические методы. Можно определить верхние и нижние пределы приемлемых характеристик и сравнивать с ними текущие показатели. Анализ тенденций можно также применять для предупреждения, когда характеристики близки к выходу за приемлемые диапазоны.

**Сравнения с нормативами.** Возможны ситуации, когда отсутствуют достаточные данные для обеспечения фактической основы, которая позволила бы провести сравнение обстоятельств рассматриваемых событий или ситуаций с повседневными условиями.

Отсутствие надежных нормативных данных часто ставит под сомнение полезность анализа аспектов безопасности движения. В таких случаях может возникнуть необходимость обращения к реальному мировому опыту, где присутствуют аналогичные эксплуатационные условия.

**Моделирование и испытания.** В ряде случаев скрытые опасные факторы могут проявиться в ходе испытаний; например, для анализа материальных дефектов могут потребоваться лабораторные испытания. В случае подозрительных эксплуатационных процедур может потребоваться моделирование на местах в реальных эксплуатационных условиях или на тренажере.

**Совещание группы экспертов.** С учетом разнообразного характера опасных факторов и различных возможных подходов к оценке того или иного небезопасного условия необходимо принимать во внимание точки зрения других людей, включая коллег и специалистов. В вопросах определения наилучших корректирующих действий может также оказать помощь многопрофильная группа, сформированная для оценки свидетельств небезопасных условий.

**Анализ затрат и выгод.** Принятие рекомендуемых мер контроля факторов риска может зависеть от надежности анализов затрат и выгод. Затраты на реализацию предлагаемых мер соизмеряются с выгодами, которые предполагается получить в течение определенного времени. Иногда анализ затрат и выгод может показать, что принятие

риска является предпочтительным вариантом в сравнении со временем, усилиями и затратами, необходимыми для осуществления корректирующих действий.

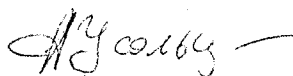


Руководитель разработчика,  
генеральный директор ЗАО «Центр  
«Приоритет»



В.А. Лapidус

Руководитель проекта,  
ведущий специалист  
ЗАО «Центр «Приоритет»



А.Н. Усольцев