

ОПТИМИЗАЦИЯ КРИТЕРИЕВ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ КОМПАНИИ

КАЗАНСКАЯ Лилия Фаатовна, д.т.н.

Кафедра «Экономика транспорта»

Петербургский государственный университет путей сообщения

императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

Адрес для корреспонденции: Л.Ф. Казанская,

190031, Санкт-Петербург, Московский проспект 9

Тел.: +79119818608685. E-mail: yalifa@inbox.ru

Аннотация

В статье рассматривается деятельность железнодорожной компании в области обеспечения безопасности движения с целью анализа влияния экономических показателей на параметры безопасности движения. Приведены зависимости объема инвестиций и эксплуатационных расходов от показателей нарушений безопасности движения, определен экономический ущерб. На основе методов структурно-функционального анализа построена схема взаимосвязи процессов обеспечения безопасности движения, к которым относятся процессы управления, процессы ресурсного обеспечения, процессы жизненного цикла транспортных систем и процессы взаимодействия с клиентами и информационные связи. Приведены возможные изменения в данных процессах и возникающие при этом риски. Разработаны варианты парирования рисков. В зависимости от этапов управления (планирование, организация, контроль, корректирующие действия) предложены критерии для оценки эффективности системы управления безопасностью движения и мероприятия для повышения ее эффективности.

Ключевые слова.

Экономические показатели, безопасность движения, риски, критерии, экономическая эффективность.

UDC: 338.242

OPTIMIZATION OF CRITERIA FOR EFFECTIVE TRAFFIC SAFETY MANAGEMENT IN RAILWAY COMPANY

KAZANSKAYA L.F. Doctor of Science in Engineering

Chair of Transport Economics,

Emperor Alexander I Petersburg State

Transport University, Saint-Petersburg, Russia,

Address for correspondence: L.F.Kazanskaya,

190031, , Russia, Moskovsky prospekt, 9, Saint Petersburg

Tel.: +79818608685. E-mail: yalifa@inbox.ru.

Abstract

The article discusses the activities of railway companies in ensuring traffic safety, with the objective of analyzing the impact of economic variables on the parameters of safety. Given the dependence of investment and operating costs from that of violations of traffic safety, the economic damage is determined. Based on the methods of structural and functional analysis the interrelation scheme of traffic safety processes is developed, which include management processes, the processes of resource provision, the process of the life cycle of transport systems and the interaction processes with customers and information links. Possible changes in these processes and the resulting risks are described. Options for countering risks are developed. Depending on the stages of management (planning, organization, control, corrective action) proposed criteria to assess the effectiveness of the safety management system of movement and activity to improve its effectiveness.

Keywords

Economic indicators, traffic safety, risk, criteria, economic efficiency.

Введение

Как показывает практика и мировой опыт, в области обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте наиболее эффективной является постановка целей по безопасности на основе оптимизации использования финансовых ресурсов в пределах выделенных лимитов [1]. Способом достижения целей в данном случае являются избирательные вложения в наиболее «узкие», с точки зрения безопасности движения, места с применением комплекса управленческих мер по достижению наибольшей эффективности выделяемых ресурсов.

1. Цель и задачи исследования

Для определения объемов финансового обеспечения необходима информация о влиянии инвестиций и эксплуатационных расходов на уровень безопасности движения как в целом, так и по отдельным направлениям, которые могут представлять собой «узкие» места [2]. Именно, анализ влияния экономических показателей на обеспечение безопасности движения и является целью данного исследования. Задачами данного исследования являются:

- определение зависимости ущерба, полученного в результате нарушения безопасности движения, от объема инвестиций и эксплуатационных расходов;
- определение взаимосвязи процессов обеспечения безопасности движения и возможных изменений в них;
- разработка критериев для оценки эффективности системы управления безопасностью движения на различных этапах.

Инвестиции, если не учитывать строительство новых объектов инфраструктуры, направляются на воспроизводство основных фондов – в первую очередь технических средств с истекшим сроком эксплуатации или высокой степенью износа, а также на модернизацию инфраструктуры и подвижного состава, которые, как правило, оказывают непосредственное влияние на уровень безопасности движения. В то же время увеличение объемов эксплуатационных расходов обусловлено чаще всего ростом цен на топливо и электроэнергию, индексацией заработной платы и другими факторами. Сокращение эксплуатационных расходов может быть следствием внедрения новых технологий, позволяющих сокращать персонал и экономить ресурсы (например, перевод части штата на неполную рабочую неделю, переход на сервисное обслуживание и т.д.). В табл. 1 приведены расходы на обеспечение безопасности движения в компании АО «Узбекистон темир йуллари (УТЙ)» (отчеты государственно-акционерной компании «УТЙ» за 2009–2016 гг.).

Таблица 1. Экономические показатели АО «УТЙ»

Экономические показатели компании	Годы							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Объем инвестиции, млрд руб.	8,08	7,4	5,78	6,33	14,95	15,13	23,78	38,53
Эксплуатационные расходы, млрд руб.	8,7	9,03	8,95	9,63	23,35	30,38	35,28	38,85
Отн. экон. ущерб от нарушений безопасности движения на 1 млрд т-км	0,21	0,098	0,854	1,222	0,0783	0,133	0,129	0,964

Зависимость относительного показателя экономического ущерба от нарушений безопасности движения (НБД) на 1 млрд т-км от объемов инвестиций и эксплуатационных расходов для АО «УТЙ» приведена на рис.1.

Как видно из рис. 1, «чувствительность» уровня безопасности к изменению объемов инвестиций и эксплуатационных расходов формально примерно одинаковая, однако их фактическое влияние на уровень безопасности различное. Объем инвестиции влияет на уровень безопасности движения только на следующий год после их вложения, а эксплуатационные расходы – в этом же году.

При расчетах учитывается прямой (непосредственный) ущерб и косвенный ущерб, который проявляется в течение некоторого времени после возникновения опасного состояния (рис.2).

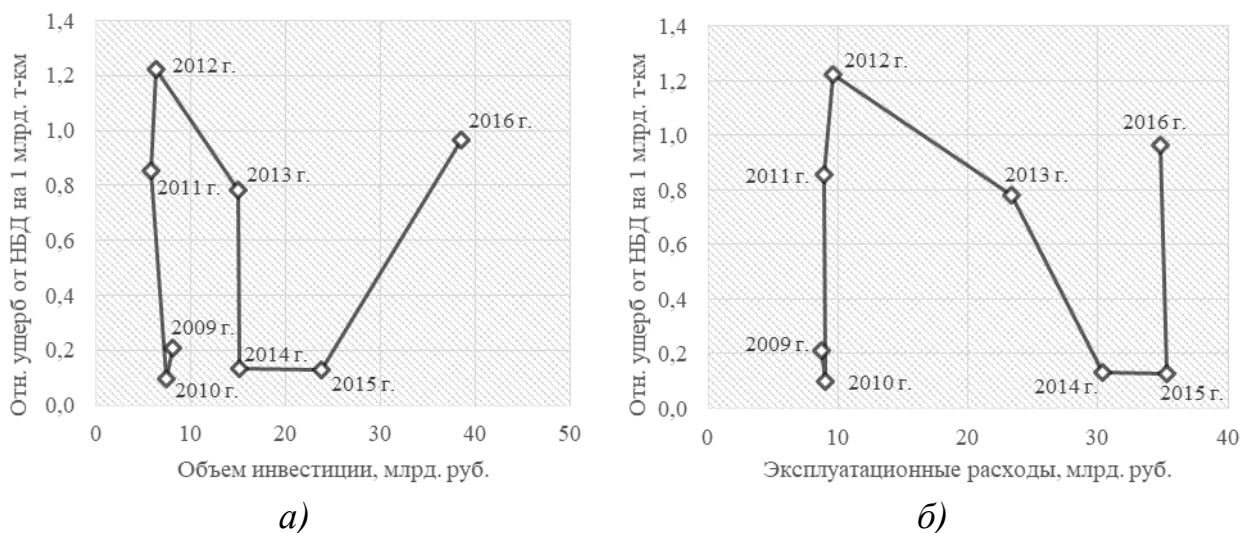


Рис. 1. Зависимость относительного экономического ущерба от нарушений БД на 1 млрд т-км. а) от объемов инвестиции б) от эксплуатационных расходов

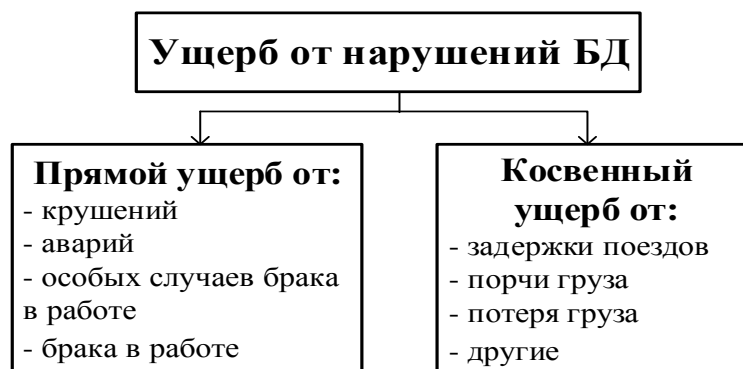


Рис. 2. Виды экономического ущерба от отказов и нарушений БД

Ущерб от отказов и нарушений безопасности движения, который определяется стоимостной оценкой социально-экономических и экологических последствий и мероприятий по их ликвидации, можно определить по формуле:

$$Y_{НБД} = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_{10}$$

где,

Y_1 – ущерб от повреждений подвижного состава;

Y_2 – ущерб от повреждений пути;

Y_3 – ущерб от повреждений контактной сети;

Y_4 – ущерб от повреждений средств СЦБ и связи;

Y_5 – ущерб от повреждений груза;

Y_6 – затраты на восстановления работ;

Y_7 – ущерб от порчи и потеря грузов;

Y_8 – ущерб от задержки поездов;

Y_9 – ущерб от гибели и получения травм пассажиров или персонала в пути следования;

Y_{10} – ущерб от загрязнения окружающей среды вследствие отказов и нарушений БД.

Руководство компании предоставляет по согласованию в государственный орган по надзору в сфере железнодорожного транспорта следующие материалы:

- перечень экономически обоснованных мероприятий по улучшению БД;
- объем финансовых средств, необходимых для реализации запланированных мероприятий (при наличии этапов проведения работ приводится необходимый объем инвестиций по каждому этапу);
- вид источника получения денежных средств (собственные средства из программы развития железнодорожного транспорта, государственные инвестиционные программы, частные инвестиционные программы или другие источники).

Задача экономического обоснования обеспечения требуемого уровня безопасности движения затруднена тем, что в существующей практике управления безопасностью движения отсутствует методика обоснования целей по безопасности [3].

Решение общей задачи включает в себя рассмотрение трех вопросов:

1. Определение необходимого объема затрат на обеспечение целевого уровня безопасности движения.
2. Оптимизация затрат между хозяйствами по критерию минимального суммарного ущерба от отказов и нарушений безопасности с учетом ограничивающих факторов.
3. Постановка целей по обеспечению безопасности движения.

2. Материалы, методы и объекты исследования

В данной работе автор использовал методы библиографического, системного и структурно-функционального анализа для изучения норматив-

ных, законодательных документов, ранее опубликованных статей и методической документации в области обеспечения безопасности движения в железнодорожной компании АО «УЙТ», которая и является объектом исследования. Предметом исследования являются элементы системы управления безопасностью движения.

Важным разделом в программе обеспечения безопасности движения поездов в международном сообщении является подтверждение безопасности движения для любых изменений [4]. Изменения могут коснуться следующих элементов системы управления безопасностью движения:

а) в процессах управления (рис. 3):

- организационная структура, полномочия и ответственность персонала;
- нормативная база;
- культура безопасности и мотивация персонала.

б) в процессах ресурсного обеспечения:

- сокращение расходов и инвестиций;
- подготовка персонала, проф. отбор;
- сокращение численности персонала;
- устройства безопасности.

в) в процессах жизненного цикла транспортных систем

- технологии;
- оборудование;
- переподготовка персонала и повышение квалификации.

г) в процессах взаимодействия с клиентами и информационных связей:

- оперативное информационное обеспечение;
- контроль качества взаимодействия с клиентами и поставщиками.



Рис. 3. Схема взаимосвязи процессов обеспечения безопасности движения

Подтверждение безопасности связано с минимизацией возможных потерь, обусловленных изменениями в вышеперечисленных процессах. Примеры возможных изменений, возникающих при этом рисков и способов их парирования приведены в табл. 2.

Таблица 2. Примеры возможных изменений в процессах обеспечения безопасности движения

Процессы	Возможные изменения	Риски	Парирование рисков
Процессы управления	Упразднение технических ревизий и комиссионных осмотров	Неустранение отступлений от норм содержания, и как следствие – нарушение безопасности движения	Введение отчетов о текущем состоянии железнодорожных объектов под персональную ответственность руководителя
	Частые изменения классификации нарушений безопасности движения	Нарушение преемственности статистических данных и снижение уровня объективности в оценке безопасности движения, ухудшение качества управления и, как следствие, – повышение вероятности нарушения безопасности движения	Изменения классификации должны сопровождаться обоснованием и обеспечивать преемственность данных
Процессы управления	Декларативное улучшение культуры безопасности в ущерб необходимости обеспечения норм и правил (внедрение мягкого менеджмента при жестких нормах)	Снижение технологической и исполнительской дисциплины, рост брака в работе, несоблюдение правил и, как следствие, – повышение вероятности нарушения безопасности движения	Внедрение новой культуры безопасности является сложным проектом, требующим всестороннего обоснования на основе процессного подхода. Внедрение проекта должно проходить постепенно, поэтапно
Процессы ресурсного обеспечения	Сокращение расходов и инвестиций для обновления и модернизации технических средств	Сверхнормативный износ технических средств, снижение надежности и, как следствие, – повышение вероятности нарушения безопасности движения	Усиление контроля и диагностики, выбор наиболее экономически эффективных мероприятий по повышению безопасности движения, поиск иных источников финансирования

Процессы	Возможные изменения	Риски	Парирование рисков
	Снижение квалификации персонала, укомплектованность кадров без специализированного образования	Нарушения технологии работ, грубые ошибки, приводящие к нарушениям безопасности движения	Переподготовка персонала, совершенствование наставничества, усиление мотивации
	Сокращение персонала	Снижение качества и невыполнение запланированных объемов работ и, как следствие, – повышение вероятности отступления от норм содержания, влекущее за собой нарушения безопасности движения	Повышение качества планирования мероприятий по обеспечению безопасности, перевод работников на более эффективные формы оплаты труда
	Экономия коммерческих структур на устройствах безопасности	Ослабление технического контроля над состоянием безопасности, невыявление предотказных состояний, рост прямой угрозы безопасности движения	Ужесточение допуска к инфраструктуре подвижного состава
Базовые процессы	Внедрение новых технологий без должной проработки вопросов ресурсного обеспечения, закупка новых технических средств без технологии их обслуживания	Производство работ без необходимого технологического обеспечения или нарушения технологии работ являются предпосылками транспортных происшествий	Ужесточение требований к ресурсному обеспечению производственных процессов
	Закупка сложного оборудования, не обеспеченного квалифицированным персоналом для его обслуживания	Отказ оборудования вследствие нарушения условий эксплуатации	Повышение квалификации персонала силами специалистов завода-изготовителя
	Формализм в переподготовке и повышение квалификации персонала	Недостаточность знаний и навыков, порождающие ошибки и низкое качество работ	Организовывать переподготовку и повышение квалификации в рамках сквозного процесса подготовки и использования персонала

Процессы	Возможные изменения	Риски	Парирование рисков
Процессы контроля и коррекции	Чрезмерная централизация информационного обеспечения	Снижаются полномочия и ответственность низовых структур за выполнение работ, происходит рост документооборота и ослабление внимания к повседневным задачам. Жесткий менеджмент по вертикали управления порождает сокрытие и искажение информации, что является прямой угрозой безопасности движения	Закрепление за низовыми структурами необходимых полномочий по управлению производственными процессами. Использование дублирующих информационных каналов
	Бессистемные попытки улучшения взаимодействия с клиентами и поставщиками	Срывы поставок, предоставление бракованной продукции снижают качество ремонта и технического обслуживания	Использование международных стандартов и методик при заключении договоров (IRIS, методика 8D и др.)

В случае неудовлетворительного состояния безопасности движения на железнодорожном транспорте формируются, как дополнение к основному мероприятию, усиленные мероприятия, которые направлены на подтверждение безопасности ключевых процессов ресурсного обеспечения и процессов управления и должны включать в себя следующие разделы:

- план мероприятий по обеспечению надежности технических средств;
- план мероприятий по обеспечению безопасности со стороны обслуживающего персонала;
- подтверждение наличия эффективной системы управления безопасностью.

Перечень мероприятий, входящий в усиленную программу обеспечения безопасности движения, должен базироваться на результатах анализа по перечисленным разделам.

3. Результаты исследования

Для оценки результативности и эффективности процессов обеспечения безопасности движения поездов необходимо провести анализ показателей и определить следующие задачи:

- определение динамики по показателям безопасности движения;
- выявление «узких мест» в обеспечении надежности работы технических средств, обеспечение безопасности со стороны обслуживающего персонала и безопасности со стороны системы управления;
- определение причин неудовлетворительного положения дел;
- выработка предложений по устранению «узких мест» и преодолению негативных тенденций.

План мероприятий по обеспечению надежности технических средств должен включать следующие разделы:

- план модернизации/замены объектов технических средств;
- повышение технологической дисциплины при выполнении ремонтов и обслуживании технических средств;
- мероприятия по защите от систематических отказов и неисправностей технических средств. Здесь разрабатываются мероприятия, которые в случае наличия опасной систематической неисправности могли бы предотвратить возникновение транспортного происшествия;
- внедрение новых систем контроля предотказных состояний технических средств;
- формирование перечня действий и ограничений, которые необходимы для предотвращения перехода технического средства в неустойчивое (опасное) состояние.

План мероприятий по обеспечению безопасности со стороны обслуживающего персонала должен содержать следующие разделы:

- график проведения аттестации сотрудников железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с обеспечением безопасности движения поездов;
- программа повышения квалификации обслуживающего персонала с постановкой измеримой цели и обоснованием ее достижения;
- внедрение системы показателей технической, персональной и корпоративной компетенций;
- перечень мероприятий по развитию системы управления качеством, удовлетворяющей требованиям стандарта ISO 9015 [5];
- план развития системы профотбора персонала.

Подтверждение наличия эффективной системы управления безопасностью разрабатывается на основе анализа деятельности системы управления безопасностью на железнодорожном транспорте. Анализ проводится в соот-

ветствии с управленческим циклом Деминга по каждому из этапов, входящих в цикл [6; 7]. Критерии оценки системы управления безопасностью на железнодорожном транспорте, а также перечень возможных мероприятий по повышению ее эффективности представлены в табл. 3.

Таблица 3. Критерии для оценки эффективности системы управления безопасностью

Этап управления	Критерии для оценки эффективности системы управления безопасностью	Мероприятия по повышению эффективности системы управления безопасностью
«Р» (планирование)	Наличие измеримых целей	Постановка целей с доказательством их достижения при имеющихся ресурсах
	Полнота и достоверность статистических данных безопасности движения	Совершенствование системы учета и анализа транспортных происшествий, отказов технических средств и их предотказных состояний, нарушений технологии производства работ за счет использования автоматизированных систем
	Наличие экономически обоснованных планов по повышению уровня безопасности движения	Планирование инвестиционных и эксплуатационных средств с их оптимизацией по объектам железнодорожного транспорта
	Рассмотрение вопросов по безопасности движения при планировании текущих работ	Введение инструктажа по вопросам безопасности движения
«D» (организация)	Регламентация инструктажа	Разработка процедур инструктирования работников железнодорожного транспорта
	Сбои в поставках материально-технических ценностей	Отладка сквозных процессов «завод – изготовитель – поставщик – МТО – предприятие»
	Выполнение нормативов по обеспечению штатного расписания	Регламентация процессов профотбора и профориентации
	Уровень оплаты труда в сравнении со среднестатистическим по стране (региону)	Совершенствование системы мотивации персонала на основе гибкой системы оплаты труда (форма оплаты труда определяется объемом работ и кадровым потенциалом)
«С» (контроль)	Проведение внутренних и внешних аудитов производственных процессов, непосредственно связанных с обеспечением безопасности движения	Организация групп внутреннего и внешнего аудита, утверждение плана проведения аудита производственных процессов

Этап управления	Критерии для оценки эффективности системы управления безопасностью	Мероприятия по повышению эффективности системы управления безопасностью
	Наличие показателей эффективности и результативности процессов обеспечения безопасности движения	Сертификация основных видов производственной деятельности железнодорожного транспорта, связанных с безопасностью движения
	Эффективность деятельности ревизорского аппарата	Внедрение методики количественной оценки безопасности движения по результатам комплексных ревизий и технических аудитов
«А» (корректирующие действия)	Планирование корректирующих действий	Планирование работ по результатам внутреннего и внешнего аудита Планирование действий в случае отказа от сертификации Проведение независимой экспертизы методики количественной оценки безопасности движения по результатам комплексных ревизий и технических аудитов
	Исполнение планов	Организация исполнения мероприятий в соответствии с этапом «С» (контроль)

Заключение

На основании проведенных исследований можно заключить, что определенные изменения в процессах по обеспечению безопасности движения могут вызвать различные риски, парировать которые можно на основе рекомендуемых автором мероприятий с учетом ряда критериев для оценки эффективности системы управления безопасностью движения.

Список источников

1. Красковский А.Е. Комплексная оценка рисков для безопасности движения / А.Е. Красковский, Д.И. Рогоза, П.А. Плеханов // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2011. – № 1 (26). – С. 54–65.
2. Журавлева Н.А. Эволюция отраслевой экономической науки // Экономика железных дорог. – 2012. – № 9. – С.23.
3. Казанская Л.Ф., Богомолова А.В. Повышение эффективности грузовых перевозок на фоне роста конкуренции//Экономика железных дорог. – 2013. – № 1. – С.12–21.
4. The Southall Rail Accident Inquiry Report. Professor John Uff. Health & Safety Commission. First published 2000. HSE Books. – Режим доступа:

http://www.railwaysarchive.co.uk/documents/HSE_Southall1997.pdf (дата обращения 30.08.2017).

5. **Казанская Л.Ф.** Роль экономики качества в инновационном развитии транспортной организации // Экономика железных дорог. – 2017. – № 1. – С. 33–40.
6. **Ризакулов, Ш.Ш.** Статистический анализ как одно из средств обеспечения безопасности движения / Ш.Ш. Ризакулов // В Республиканской научно-технической конференции «Транспортная логистика, мультимодальные перевозки: проблемы и решения». – Ташкент: ТашИИТ. – 2014. – С.28–30.
7. **Ризакулов, Ш.Ш.** Основные проблемы обеспечения безопасности движения поездов на железных дорогах Узбекистана / Ш.Ш. Ризакулов // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2014. – №3 (40). – С. 29–36.

References

1. **Kraskovskij A.E.** Kompleksnaya ocenka riskov dlya bezopasnosti dvizheniya / A.E. Kraskovskij, D.I. Rogoza, P.A. Plekhanov // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya. – 2011. – № 1 (26). – S. 54–65.
2. **Zhuravleva N.A.** Ehvoljuciya otraslevoj ehkonomicheskoy nauki //EHkonomika zheleznyh dorog. – 2012. – № 9. – S.23.
3. **Kazanskaya L.F., Bogomolova A.V.** Povyshenie ehffektivnosti gruzovyh perevozok na fone rosta konkurencii//EHkonomika zheleznyh dorog. – 2013. – № 1. – S.12–21.
4. The Southall Rail Accident Inquiry Report. Professor John Uff. Health & Safety Commission. First published 2000. HSE Books. – Режим доступа: http://www.railwaysarchive.co.uk/documents/HSE_Southall1997.pdf (data obrascheniya 30.08.2017).
5. **Kazanskaya L.F.** Rol' ehkonomiki kachestva v innovacionnom razvitii transportnoj organizacii //EHkonomika zheleznyh dorog. – 2017. – № 1. – S. 33–40.
6. **Rizakulov, SH.SH.** Statisticheskij analiz kak odno iz sredstv obespecheniya bezopasnosti dvizheniya / SH.SH. Rizakulov // V Respublikanskoj nauchno – tekhnicheskoy konferencii «Transportnaya logistika, mul'timodal'nye perevozki: problemy i resheniya». Tashkent: TashIIT, 2014. – S.28–30.
7. **Rizakulov, SH.SH.** Osnovnye problemy obespecheniya bezopasnosti dvizheniya poezdov na zheleznyh dorogah Uzbekistana / SH.SH. Rizakulov // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya. – 2014. – №3 (40). – S. 29–36.