

**Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь**  
**УО «Белорусский государственный университет транспорта»**  
**Факультет магистерской подготовки и профориентации**  
**Свободная экономическая зона "Гомель-Ратон"**

**II Международная  
научно-техническая конференция магистрантов**

**ИННОВАЦИИ В ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

**10-11 февраля 2016 года**

**Тезисы докладов**

**ИТЭС 2016**

Гомель 2016

УДК 001.895

ББК 38+65

И66

Под общей редакцией  
д-ра техн. наук, профессора А. Б. Невзоровой

И 66 **Инновации в технико-экономических системах:** тез. докл II межд. научно-техн. конф. магистрантов [Электронный ресурс] / под общ. ред., проф. А. Б. Невзоровой ; М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, УО «Белорусский государственный университет транспорта». – Гомель: БелГУТ, 2016. – 187 с. – 1 CD-ROM диск.

В сборник вошли тезисы 181 докладов, представленных на международной научно-технической конференции магистрантов университетов Бреста, Гродно, Горок, Гомеля, Минска (Республика Беларусь) и Киева (Украина) по направлениям: транспорт, строительство, связь и коммуникации, информационные технологии, технические процессы и технологии на предприятиях, экономика.

***Тезисы докладов изданы в авторской редакции.***

УДК 001.895

ББК 38+65

© Оформление. УО «БелГУТ», 2016

## Список авторов

<b>1 РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 ТРАНСПОРТ .....</b>	<b>7</b>
АЛЕКСАНДРОВИЧ Д.С.....	7
АЛУФ Г. В.....	8
АНДРЕЙЧЕНКО К. С.....	9
БАЙДУК В. И.....	10
БАНЬ ЦИНХУА, ЛИ ЧЖЕН.....	11
БЕРГОВИН А.И.....	12
БУЛАТАЯ А.А.....	13
ВОЗБРАННАЯ Н.А.....	14
ГИНЬКО А. Г.....	15
ГИНЬКО М. А.....	16
ГОЛУБ О. В.....	17
ЖИГАР В. И.....	18
ЗУЕВИЧ Д.В.....	19
ИВАНИНА А.В.....	20
КИШКУРНО И.В.....	21
КЛЮЕВ А.Ю.....	22
КОВБАСА М.С.....	23
КОДНЯНКО М. Ю.....	24
ЛАПУШКИН А. С.....	25
ЛЕЩЕНКО П. С.....	26
ЛЮЙ ЦЗЯОЯН, ЛЮ ЦЗЯН.....	27
МАЛАЕВ В. И.....	28
МАТУСЕВИЧ П.А.....	29
МАРТИШЕВСКИЙ П.Э.....	30
МИХАН Е. Н.....	31
МИЦУРА А. М.....	32
МУХИН В. А.....	33
НАЗАРЕНКО О.В.....	34
НЕВЗОРОВА О. С.....	35
НЕНАХОВ Ю. В.....	36
ОТВАЛКО Н.Н.....	37
ПАВЛОВСКАЯ Е. А.....	38
ПАРШОНОК В. В.....	39
ПЕРЕПЛАВЧЕНКО Е.М.....	40
ПЕТРОВСКИЙ А. А.....	41
ПОДОЛЬСКАЯ В. Н.....	42
ПОПОВ М.М.....	43
РАКОВ Д.Н.....	44
САВЧЕНКО А. В.....	45
САЗАНОВИЧ К. В.....	46
СЕРАКОВА А.В.....	47
СИЛИВОНЧИК А. В.....	48
СУХЕЦКАЯ С. А.....	49

ТАРАНДА П.С. ....	50
ТЕРЕЩЕНКО Е. А. ....	51
ШАТИЛО К.Н. ....	52
ШОСТКО М.М. ....	53
ЩЕМЕЛЁВА А. А. ....	54
<b>1.2 СТРОИТЕЛЬСТВО.....</b>	<b>55</b>
АВЕДИСЬЯН М.В. ....	55
АЛЁХИН Ю. В. ....	56
БЕЛОЦЕРКОВСКАЯ И. В. ....	57
БИБИКОВ А.А. ....	58
БРЕЛЬ Д.А. ....	59
БРИНСИ НАБИЛ ....	60
БУТЬКО С. С. ....	61
ВЕРЕС А.Г. ....	62
ВОЛКОВ В.М. ....	63
ГАБРУСЬ М.А. ....	64
ГАЙКЕВИЧ Т.М. ....	65
ГАТАЛЬСКИЙ С.А. ....	66
ГАТАЛЬСКИЙ Д.С. ....	67
ГОЛУБЕВА Е.А. ....	68
ГРАБАЛЮК А.С. ....	69
ГРИНЬ А. А. ....	70
ГРИЦЕНКО А.Н. ....	71
ДЕНИСОВ П. А. ....	72
ДРОЗД Е.В. ....	73
ДРУГАМИЛОВ С.В. ....	74
ЕВСЕЕНКО В.Н. ....	75
ЖУРАВСКАЯ О.А. ....	76
ЗЕЛЕНАЯ А. С. ....	77
ЗЕНЬКОВИЧ Д.С. ....	78
КАЗАК Д.С. ....	79
КАРАЧУН В.А. ....	80
КЛИМОВ К.Ю. ....	81
КОВАЛЕВ В.С. ....	82
КОЛЯДА А. А. ....	83
КРУГОВЦОВ Г. С. ....	84
КУЗЬМЕНКО С. В. ....	85
ЛОГВИНЕЦ Е. И. ....	86
МАНОЙЛЕНКО А. Е. ....	87
МЕЛЬНИКОВ А.А. ....	88
НЕСТЕРОВИЧ А. В. ....	89
ОРЕХОВ Д.Г. ....	90
ПАРАЩЕНКО К. О. ....	91
ПЕЧЕНЕВ Е. В. ....	92
ПОДЛИПСКИЙ А.А. ....	93
ПОПОВ А. А. ....	94
СМОЛКИН Д. В. ....	95
ТРУШКОВ И.В. ....	96

ХЕВУК П.В. ....	97
ХРИЩАНОВИЧ С.Ю. ....	98
ЧАЙКОВСКИЙ С.В. ....	99
ЧЕРНУШЕВИЧ А. ....	100
ШИРИНГА Е.Н. ....	101
ШПОКА Д.А. ....	102
ШУТОВ А. В. ....	103
ЯНЧУК Г. Ю. ....	104
<b>1.3 СВЯЗЬ .....</b>	<b>105</b>
БАЗАРОВ А. П. ....	105
БАРСУКОВ А. Г. ....	106
БОРОДЁНОК С.К. ....	107
ВОЕВодОВ Д.С. ....	108
ВОЙТОВИЧ С.Н. ....	109
ГОЛУБ П.В. ....	110
ГРАПОВА И.А. ....	112
ДРАПЕЗА А.А. ....	113
ЕМЕЛЬЯНОВА Т. А. ....	114
КОРОТКЕВИЧ М. Д. ....	115
КАУФМАН Т.В. ....	116
КОЛЯСКИН И.И. ....	117
КОПАЧЕВ В.Н. ....	118
КРЮКОВА Д. К. ....	119
КУЛЕШОВ А.С. ....	120
МЕТЛИЦКИЙ С.О. ....	121
МУХА М. А. ....	122
ПОДЛИПСКИЙ А.А. ....	123
ПОЛАМАРЧУК А.А. ....	124
ПОТАПОВ П.Г. ....	125
СТАНИСЛАВОВ А.С. ....	126
ХУЛУП С.Н. ....	127
ЦАРТ Д.С. ....	128
ЧЕРКАСОВ К.Э. ....	129
ШАТИЛО К.Н. ....	130
ШАЛАБУДОВ М. В. ....	131
ЮЩУК Ю.В. ....	132
<b>2 ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....</b>	<b>133</b>
АНТОНОВИЧ В. К. ....	133
БАЙДА И.А. ....	134
БАЙКОВА А.С. ....	135
ДИКУН В. К. ....	136
ЖУКЕВИЧ Д. В. ....	137
ЗАСТОЛЬСКИЙ М.С. ....	138
ИВАНИНА А.В. ....	139
КИДУН Н.М. ....	140
КИРИЕНКО А. Н. ....	141
КОВРИГА Е.А. ....	142

КОДНЯНКО М. Ю. ....	143
КОРНЕЕВ А. А. ....	144
КРАВЦОВ К.О. ....	145
КУСТ В. М. ....	146
КУЧЕРЯВЕНКО А.В. ....	147
ЛАЕВСКИЙ С.В. ....	148
ЛИПНИЦКИЙ О. А. ....	149
МИЦКЕВИЧ Д.С. ....	150
ПЕТРОВСКИЙ А. А. ....	151
ПОВИДАЙКО Д.В. ....	152
ПОДМАСКО И. В. ....	153
РИМОШЕВСКИЙ Н. Г. ....	154
СИТАК А. В. ....	155
СТРИЖНЁВ В. А. ....	156
ХОРОШУН Н. В. ....	157
<b>3 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РЕГИОНА И ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ.....</b>	<b>158</b>
БАТАН Д.В. ....	158
БЕЛАЯ К.И. ....	159
БОРОДИНА А.А. ....	160
БУЛКА К. В. ....	161
ВОЛЧЕК А. И. ....	162
ВОРОБЬЁВА Т.В. ....	163
ГАРУЛЯ Н.В. ....	164
ГИЗАТУЛЛИНА В.А. ....	165
ДАШКЕВИЧ Д. С. ....	166
ДЕГТЕРЕНКО К.С. ....	167
ДУДКО Л.В. ....	168
ЖЕКАЛОВ Я.И. ....	169
КАРЛОВСКАЯ К. Н. ....	170
КАУФМАН М.М. ....	171
КИСЕЛЕВА Е. Н. ....	172
КЛИМОВ М.Г. ....	173
КОВАЛЬ М.В. ....	174
КОРОБ Д.И. ....	175
КУЛЕШОВ А.С. ....	176
КОШАНСКАЯ К.В. ....	177
КУРБИЕВА И.Ю. ....	178
ЛЕЩЕНКО А.А. ....	179
МАРКОВА Л. М. ....	180
МУРАШКО Н.С. ....	181
ОБОДНЮК А.С. ....	182
ОВЕЧКИНА А.С. ....	183
СМОЛКИНА Д.В. ....	184
СТАРОВОЙТОВА К.А. ....	185
СУБОТКЕВИЧ Ю.Г. ....	186
ШКРАБОВА Т. Н. ....	187

# 1 РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА

## 1.1 ТРАНСПОРТ

---

УДК 656.072 (476)

### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕТОДОВ ЛОГИСТИКИ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

АЛЕКСАНДРОВИЧ Д.С.

*Научный руководитель – Михальченко А.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Формируемая в Республике Беларусь логистическая система включает в себя совокупность логистических центров, представленных в зависимости от отраслевой направленности транспортно-логистическими, оптово-логистическими и многофункциональными логистическими центрами. Несмотря на проделанную работу по развитию логистической системы, в Беларуси все еще наблюдается отставание по темпам развития логистики, что связано с рядом факторов. Во-первых, предоставление белорусскими логистическими центрами недостаточного количества видов работ и услуг. Во-вторых, дефицит инвестиций, направленных на развитие инфраструктуры, и как результат – слабое развитие рынка 3 PL-провайдеров и отсутствие 4 PL-провайдеров. В-третьих, несовершенство таможенного и других видов контроля, высокие налоговые и иные издержки, а также несовершенство гражданского кодекса.

**Цель работы.** Исследовать состояние логистической системы Республики Беларусь и разработать новые методы обоснования развития логистики грузовых перевозок.

**Направление исследований.** Развитие теории логистических систем в области автотранспортной деятельности на предприятиях Республики Беларусь.

**Выводы.** Оптимизация правовых, информационных отношений, предоставление комплексного спектра услуг существующими логистическими центрами, проведение исследований состояния логистики в Республики Беларусь по конечному результату сделает возможным совершенствование и разработку новых методов развития и дальнейшего формирования логистической системы, основанное не только на создании логистических складов.

**Практическое применение полученных результатов.** Разрабатываемые методы могут быть использованы для развития логистики грузовых перевозок в Республике Беларусь.  
УДК 625.421

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНА

АЛУФ Г. В.

*Научный руководитель – Могила В. С. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Выбор электрооборудования для систем тягового электроснабжения метрополитена производится на основе результатов расчета контактной сети, однако разработанное для железнодорожного транспорта программное обеспечение, решающее данную задачу, не учитывает особенности метрополитена. Это обуславливает необходимость разработки нового алгоритма расчета систем тягового электроснабжения либо адаптации существующих алгоритмов к условиям метрополитена.

**Цель работы.** Разработать математическую модель работы системы тягового электроснабжения метрополитена и получить эффективную, быстродействующую, правильно логически построенную и удобную в использовании программу для расчета ее параметров.

**Анализ полученных результатов.** Анализ результатов исследования показал, что использование разработанной математической модели системы тягового электроснабжения метрополитена является эффективным как с технической, так и с экономической точки зрения.

**Выводы.** Предлагаемая в исследовании математическая модель с достаточной точностью отражает параметры системы тягового электроснабжения метрополитена и позволяет учесть все ее особенности на стадии осуществления тяговых и электрических расчетов контактной сети. При этом использование разработанной программы значительно ускоряет и упрощает процесс проведения расчетов, позволяя снизить трудозатраты, уменьшить документооборот, а также увеличить точность расчетов за счет выполнения их меньшим количеством людей и использования автоматизированной системы расчета.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанная математическая модель работы системы тягового электроснабжения метрополитена может быть использована инженерами электротехнического отдела ОАО «Минскметропроект» при проектировании новых линий метрополитена как в Республике Беларусь, так и за ее пределами.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ ВОССТАНОВЛЕНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ И ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

АНДРЕЙЧЕНКО К. С.

*Научный руководитель – Матвецов В. И. (к. т. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Компьютеризация учебного процесса, несомненно, является основной частью новых информационных технологий в образовании. Традиционная схема получения образования в первой половине жизни морально устарела и нуждается в замене непрерывным образованием и обучением в течение всей жизни. Для новых форм образования характерны интерактивность и сотрудничество в процессе обучения.

**Цель работы.** Целью данной работы является совершенствование качества процесса обучения путем использования обучающего программного обеспечения по конкретной специализации, а так же развитие творческих способностей обучаемого.

В работе решаются задачи связанные с демонстрацией учебного материала, донесением его до обучаемых, тренингом в решении задач определенного класса, а так же возможностью самостоятельного изучения материала по устройству, возведению и содержанию железных дорог.

**Анализ полученных результатов.** При создании большое внимание было уделено к требованиям составления компьютерной обучающей системе.

Обучающая система должна соответствовать следующим педагогическим целям: демонстрация учебного материала, которая может быть представлена в виде лекционного материала, видеороликов, с применением гипертекстовой системы обучения; тренинг в определенной области обучения, дает возможность закрепить полученный при изучении материал.

**Вывод.** Данная система предлагается для использования в учебных заведениях для повышения качества образовательного процесса и способствования внедрению в процесс обучения новых информационных технологий и методик, таких как использование персональных компьютеров и мультимедийных проекторов.

**Практическое применение полученных результатов.** Система позволяет расширить компьютеризацию учебного процесса, а так же повышает заинтересованность обучаемых. Достоинство программы состоит в том, что она является простой в использовании, и в то же время она открывает новые возможности, связанные с организацией процесса подготовки квалифицированных специалистов в области восстановления железных дорог.

## ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ЭНЕРГИИ

**БАЙДУК В. И.**

*Научный руководитель – Бочкарев Д. И. (к. т. н, доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Значительную часть времени ПТМ работают на неустановившихся режимах. Рост расхода энергии машин на неустановившихся режимах требует анализа этого явления и выработки рекомендаций по повышению экономичности. Несомненно, что причинами снижения экономичности ПТМ являются колебания скорости и нагрузки, отклонения которых от оптимального значения и вызывает рост потерь энергии. Другой причиной роста потерь энергии является процесс принудительного торможения для остановки в заданном положении.

**Цель работы.** Обосновать целесообразность применения рекуперации энергии в ПТМ.

**Анализ полученных результатов.** Значительные успехи в развитии рекуперации энергии торможения достигнуты в транспортных гибридных силовых установках. Гибридные силовые установки подъемно-транспортных машин (ПТМ) так же получают все более широкое распространение в мире, так как они позволяют значительно снижать потери энергии торможения.

**Вывод.** Применение рекуперации энергии торможения позволяет увеличить цикловой КПД машины практически без снижения её динамических качеств. Существуют и другие пути повышения экономичности машин. Например, работа машины в режиме «выбега» при отключении двигателя, изменение «момента переключения» с разгона на торможение, уравнивание рабочих сил в машине, снижением мощности главного двигателя при гибридном приводе.

**Практическое применение полученных результатов.** Результаты работы «Подъемно-транспортные машины с рекуперацией энергии» могут быть применены в погрузочно-разгрузочной сфере как в Республики Беларусь, так и за ее пределами.

## **АНАЛИЗ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВЛОЖЕНИЙ КИТАЯ В СОЗДАНИЕ СЕТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ СКОРОСТНЫХ АВТОМАГИСТРАЛЕЙ**

**БАНЬ ЦИНХУА, ЛИ ЧЖЕН**

*Научные руководители –*

*Шведовский П.В. (к.т.н., проф.), Козловский Д.С. (ст. пр.)  
УО «Брестский государственный технический университет»,  
г. Брест, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Особенностью дорожной инфраструктуры Китая является отношение к дорогам как к важному инструменту укрепления государственности. Общенациональная программа China Expressway предполагает создание сети платных автомагистралей, охватывающих регион с населением в миллиард человек. Отсюда, проблема инвестиций сегодня как никогда остра.

**Цель работы** – проанализировать эффективность инвестиционных вложений в дорожную инфраструктуру по территориальному признаку.

**Анализ полученных результатов.** Успешно завершен проект строительства национальных транспортных артерий общей протяженностью 35000 км (пять «север-юг» и семь «восток-запад»), создав автодорожную сеть между более чем 200 городами.

Сегодня в Китае реализуется план 7-9-18, которым предусмотрено строительство высокоскоростной дорожной сети на 7 радиальных магистралей, 9 магистралей «север-юг» и 18 магистралей «восток-запад». К 2030 г. сеть скоростных дорог должна достичь 120 000 км, а к 2050 г. – 175 000 км.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) реализация плана 7-9-18 определяет необходимость строительства как «правительственных», так и «коммерческих» дорог;
- 2) при этом «правительственные» дороги должны эксплуатироваться как платные в течение 15 лет, а затем переводиться в бесплатные, а на «коммерческих» – срок платной эксплуатации должен быть не менее 25 лет.

**Практическое применение полученных результатов.** Экономические обоснованная плата за проезд по платным автомобильным дорогам Китая должна варьироваться от 0,04 до 0,1 \$ для легковых автомобилей и 0,12÷0,21\$ за 1 км – для грузовых автомобилей.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

БЕРГОВИН А.И.

*Научный руководитель – Негрей В. Я. (д. т. н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время вопросам оптимизации работы железнодорожного транспорта уделяется пристальное внимание. Одним из важнейших направлений этой работы является переход на наиболее экономичные и прогрессивные технологии, соответствующие требованиям рынка. Несмотря на существующую низкую удельную энергоёмкость железнодорожного транспорта, потенциал экономии эксплуатационных затрат за счет сокращения расхода топлива и энергии в отрасли весьма ощутим, а возможность активно влиять на него с помощью технологических и технических новаций очень велика.

Высокая доля расходов энергоресурсов приходится на обеспечение тяги подвижного состава: 84–86 % электроэнергии и порядка около 90 % дизельного топлива. В связи с этим, мероприятиям по снижению данной статьи расходов отдается приоритетное значение.

**Цель работы.** Разработать мероприятия по повышению энергоэффективности перевозочного процесса. Обосновать пути рационального использования топливно-энергетических ресурсов и снижения энергоёмкости продукции.

**Анализ полученных результатов.** В результате проведенных исследований изучен мировой опыт повышения энергоэффективности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте. Выполнен анализ существующей системы организации перевозочного процесса, разработан и проанализирован ряд мероприятий, направленных на повышение уровня энергоэффективности и надежности работы Белорусской железной дороги.

**Выводы.** Разработанные мероприятия, позволят сократить расходы топливно-энергетических ресурсов и обеспечить их рациональное использование. При этом для достижения ощутимого эффекта необходима адаптация технологии перевозочного процесса к современным реалиям.

**Практическое применение.** Исследования, проведенные в данной работе направлены на снижение затрат энергоресурсов при организации перевозочного процесса, что позволит повысить экономические показатели Белорусской железной дороги.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ПУНКТА КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА СТАНЦИИ БАРАНОВИЧИ-ЦЕНТРАЛЬНЫЕ В УСЛОВИЯХ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЁМОВ ПЕРЕВОЗОК

БУЛАТАЯ А.А.

*Научный руководитель – Негрей Н.П. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Повышение эффективности работы пункта коммерческого осмотра (ПКО) железнодорожных станций как основных подразделений, обеспечивающих контроль сохранности доставки грузов в пути следования, является важной проблемой обеспечения сохранности перевозимых грузов. В условиях оптимизации эксплуатационной работы железных дорог проблема обеспечения сохранности грузов в пути следования должна решаться за счет внедрения технических средств, выявления коммерческих неисправностей вагонов и контейнеров.

**Цель работы.** Целью работы является максимально автоматизировать процесс коммерческого осмотра поездов путём внедрения автоматизированной системы коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ). Это позволит восполнить отсутствие верхового осмотра по прибытию поездов, сократить продолжительность времени на коммерческий осмотр, ускорить продвижение вагонотока, обеспечить безопасность движения и сделает работу ПКО более безопасной, эффективной и качественной.

**Анализ полученных результатов.** Проведено обследование территории станции. Для обеспечения сохранности грузов и отслеживания несанкционированного проникновения на станцию разработана схема установки системы. Для выявления коммерческого брака поездов и вагонов предлагается ввести дополнительную опцию в виде вагонных весов для сравнения массы вагонов при въезде и выезде с территории станции. Все входящие параметры сводятся в систему мониторинга.

**Выводы.** Таким образом, применение АСКО ПВ при приеме и отправлении поездов обеспечивает улучшение качества коммерческого осмотра вагонов, грузов и контейнеров на них, что способствует обеспечению безопасности движения поездов, улучшению условий труда работников, связанных с выполнением операций по коммерческому осмотру поездов и вагонов.

**Практическое применение полученных результатов.** АСКО ПВ рекомендуется к применению на пограничных, межгосударственных, передаточных, сортировочных и грузовых станциях и железнодорожных пунктах.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫНКА АВИАУСЛУГ В УКРАИНЕ В 2015 ГОДУ

ВОЗБРАННАЯ Н.А.

*Научный руководитель – Крапко Е.М. (к.е.н)  
Национальный авиационный университет,  
г. Киев, Украина.*

**Проблематика.** Для оценки качества перевозки пассажиров необходимо рассмотреть результаты деятельности украинских авиакомпаний на рынке авиауслуг и исследовать основные факторы влияния на качество перевозок. 2015 год выдался для украинской авиации не менее тяжелым, чем предыдущий. В стране продолжался экономический кризис. Самыми главными событиями в отечественной авиаотрасли стали: уход с рынка «Харьковских авиалиний»; уход с рынка «Визз Эйр Украина»; подписание договора между Украиной и США об «открытом небе»; одностороннее объявление Украиной режима «открытого неба» в Одессе и Львове; закрытие авиасообщения между Украиной и Россией. Все эти события в разной степени повлияли на авиационный рынок Украины.

**Цель работы.** Целью работы является исследование основных направлений развития и эффективности работы авиапредприятий на рынке авиационных услуг в Украине.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что по результатам 10 месяцев 2015 года пассажиропоток украинских авиакомпаний составил 5,9 млн человек, то есть падение произошло всего на 3% от провального 2014-го; аэропорты Украины пропустили за десять месяцев 9,95 млн пассажиров, что на 2 % меньше показателя прошлого года. Также, Россия запретила турагентствам отправлять своих граждан на отдых в Египет и Турцию. Это, во многом может ощутимо повлиять на туристическую сферу Украины. В 2015 году, согласно данным государственной статистики Турции, ее курорты посетили 650 000 украинских граждан, то есть примерно 1,3 млн пассажиров пришлось на турпоток в одну эту страну. Это 13% от потока в аэропортах Украины и 22% от всех тех, кого перевезли украинские авиакомпании.

**Выводы.** Проведенный анализ позволил выявить значимость авиакомпаний в структуре транспортной системы Украины, и следует отметить, что для привлечения новых перевозчиков нужна понятная государственная политика и стратегия по работе с авиакомпаниями.

**Практическое применение полученных результатов.** Резюмируя все вышесказанное, можно предположить, что 2016 год будет более благоприятным для украинских авиакомпаний в сравнении с текущим. Приведен анализ позволил показать что необходимо принятие политического решения о стратегической программе развития аэропортов Украины. Иначе нас ждет теневая приватизация главных воздушных ворот страны.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОПУСКОМ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ

ГИНЬКО А. Г.

*Научный руководитель – Ерофеев А. А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** При организации процесса управления движением поездов приходится часто сталкиваться с большим количеством возмущений, которые могут приводить к конфликтным ситуациям и к отклонениям пассажирских, пригородных поездов от графика движения. В настоящее время разрешение конфликтных ситуаций, связанных с выходом поездов из расписания, полностью зависит от опыта конкретного диспетчера, что зачастую приводит к нерациональным действиям для ввода поездов в график. Постоянный рост интенсивности и скорости пассажирского потока приводят к увеличению сложности внештатных ситуаций и остро ставят вопрос о сокращении влияния человеческого фактора за счет автоматизации процесса принятия решения и внедрения интеллектуальных транспортных систем управления, способных обеспечить быстрое и эффективное урегулирование в случае возникновения внештатных ситуаций.

**Цель работы.** Разработать алгоритм решения конфликтных ситуаций для ввода поездов в график движения.

**Анализ полученных результатов** показал, что для некоторых конфликтных ситуаций необходим свой алгоритм решения, учитывающий приоритет поездов, порядок разрешения конфликтной ситуации, экономические затраты и другие факторы.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) разрешение конфликтных ситуаций, связанных с вводом поездов в график движения, возможен с использованием многоагентных систем;
- 2) необходима разработка нескольких алгоритмов разрешения разного рода конфликтных ситуаций.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные алгоритмы решения конфликтных ситуаций могут быть использованы при вводе поездов в график движения, а также при внедрении интеллектуальной системы управления движением поездов на Белорусской железной дороге.

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПУНКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

ГИНЬКО М. А.

*Научный руководитель – Еловой И. А. (д.э.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** На Белорусской железной дороге функционирует 20 пунктов коммерческого осмотра поездов, вагонов и контейнеров (далее – ПКО), из них 11 – на входных передаточных станциях. Осмотр поездов в парках станций осуществляется работниками ПКО (в коммерческом отношении), ПТО (в техническом отношении), Военизированной охраны (для грузов, следующих под охраной). В настоящее время на Белорусской железной дороге проводится работа по внедрению технических средств, которые облегчают и ускоряют процесс осмотра подвижного состава: системы видеонаблюдения, автоматизированные системы коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ), смотровые эстакады и вышки, устройства КТСМ и др.

**Цель работы.** Разработать оптимальную модель работы ПКО, с учетом внедрения АСКО ПВ.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что действия и функции указанной категории работников при выполнении своих должностных обязанностей зачастую дублируются. Внедрение АСКО ПВ позволяет значительно улучшить качество осмотра подвижного состава, вагонов и грузов, сократить время на его проведение.

**Выводы.** Установлено, что требуется:

- 1) перераспределение функций по осмотру подвижного состава между работниками ПКО, ПТО и ВОХР;
- 2) необходима оптимизация количества ПКО и штатной численности их работников.

**Практическое применение полученных результатов.** Научно-исследовательская работа выполнена по заказу Белорусской железной дороги.

## РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СОРТИРОВОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

ГОЛУБ О. В.

*Научный руководитель – Пожидаев С. А. (к. т. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Сортировочные станции являются важным элементом инфраструктуры железнодорожного транспорта, поэтому разработка и развитие критериев оценки безопасности работы сортировочных устройств и качества их конструкции позволяет определить степень значимости параметров, влияющих на эффективность работы, обеспечение безопасности движения, охрану труда и т.д.

**Цель работы.** Устранить недостатки и оценить характеристики технического оснащения сортировочных горок, режимов работы и совершенствование их конструкций, а также рассмотреть варианты по техническому переоснащению сортировочных горок.

**Анализ полученных результатов.** Разработаны критерии оценки безопасности работы сортировочных устройств и качества их конструкций, которые ранжируются по степени значимости: критические, важные и определяющие. Наиболее значимыми (критическими) параметрами сортировочной горки являются те отклонения от нормируемых, которые могут вызвать критические ситуации в работе горок, такие как: высота сортировочной горки, достаточность общей мощности тормозных средств горки, скорость входа тяжеловесных одиночных отцепов на элементы горочной горловины.

**Выводы.** Разработка критериев безопасности работы сортировочных процессов и качества их конструкций позволила выделить и определить степень влияния каждого из параметров конкретного сортировочного устройства на безопасность перевозочного процесса, которые играют важную роль в оптимизации эксплуатационной работы, организации беспрепятственного и ускоренного движения вагонопотоков и т.д.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные количественные и качественные критерии сортировочных горок, ранжируемые по степени значимости, могут послужить базой для разработки технико-экономического обоснования и программы развития сортировочных горок на станциях Белорусской железной дороги до 2030 г. и повышения безопасности сортировочных процессов.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНОГО ЗВЕНОСБОРОЧНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО МОБИЛЬНОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

**ЖИГАР В. И.**

*Научный руководитель – Моисеенко В. Л. (к. т. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Актуальность.** Сборка рельсошпальной решетки железнодорожного пути на бетонных шпалах представляет собой весьма трудоемкую процедуру. Разработаны различные технические решения, позволяющие увеличить производительность звеносборочных линий. В Республике Беларусь и странах СНГ для сборки звеньев применяются различные звеносборочные линии («Смолянка», ПЗЛ-850, ППЗЛ-650, ЗС-400М, ЗС-500М, ЗЛХ-800). Они имеют ряд недостатков, связанных со значительными трудозатратами и затратами времени на монтаж и демонтаж комплексов, большими габаритами и отсутствием возможности перемещения по автомобильным и железным дорогам.

**Цель работы.** Разработать комплекс по сборке рельсошпальной решетки на бетонных шпалах с различным типом рельсов и креплений, конструкция которого позволит перемещаться по железной дороге и автомобильным дорогам общего пользования.

**Результаты исследований.** Применение системы комбинированного хода для передвижения по железнодорожным путям позволяет увеличить маневренность и свободу действий линии, сэкономить время на монтаж и демонтаж комплекса; применение станка для полуавтоматической сборки креплений СБ и самоходного гидравлического гайковерта для сборки креплений КБ повышает производительность сборки и облегчает труд работников; программа расчета количества и масс комплектующих, необходимых для сборки звеньев, позволит выбрать тяговый состав для комплекса и определить объем выполняемых работ, облегчить расчет количества элементов, необходимых для сборки звеньев, исключая их недостаток или избыток.

**Вывод.** В результате использования предлагаемых решений наряду с появлением возможности передвижения линии не только по автодорогам общего пользования, но и по железной дороге, повышается производительность работы, снижаются затраты времени на монтаж и демонтаж комплекса, упрощается расчет количества и стоимости материалов. Ряд выше описанных достоинств позволяет сэкономить время и снизить материальные затраты, что в условиях современной рыночной экономики является первостепенной необходимостью в любой отрасли производства.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА

**ЗУЕВИЧ Д.В.**

*Научный руководитель Ковтун П.В. (канд. техн. наук, доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Основными документами, которые регламентируют данную форму, являются: приказ № 464Н «О нормативах труда на текущем содержании пути» и приказ №450Н «О системе ведения путевого хозяйства». В то же время эти приказы не утверждают околоточную форму текущего содержания пути как единственную и необходимую к применению.

**Цель работы.** Совершенствование существующей системы организации труда на предприятиях путевого комплекса для обеспечения исправного состояния пути и высокого уровня железнодорожных перевозок с минимальными денежными и временными затратами при безусловном соблюдении безопасности движения поездов. Изучены: этапы реформирования организационной структуры путевого хозяйства.

**Анализ полученных результатов.** На ряде дорог России произошел отказ от устаревшего околоточного метода ведения путевого хозяйства и переход на «Участковый метод». При переходе на новый метод задача сводится к выбору вариантных схем технического обслуживания пути и практически полного отказа от текущего содержания малочисленными бригадами.

**Выводы.** При наличии участковых или других крупных станций для их обслуживания в зависимости от местных условий могут быть сохранены околотки с рабочими отделениями или созданы специализированные бригады. К примеру: бригады по неотложным работам, планово - предупредительным, по содержанию стрелочных переводов, должности работников по промерам пути и т.п.

**Практическое применение полученных результатов.** Для обеспечения конкурентоспособности и рентабельности железнодорожных перевозок необходимо реорганизовать уже давно существующую структурно – организационную систему текущего содержания пути или перейти на новую, которая обеспечит оперативное устранение неотложных неисправностей, качественное и своевременное выполнение плановых работ.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА С ДИСКОВЫМИ ТОРМОЗАМИ

ИВАНИНА А.В.

*Научный руководитель Галай Э. И. (д.т.н.)*

*УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время проблема повышения тормозной эффективности пассажирских вагонов является актуальной задачей. Проведенные на Белорусской железной дороге экспериментальные исследования показали, что длина тормозного пути экстренного торможения пассажирских поездов, оборудованных дисковыми тормозами, во многих случаях значительно превышает нормативные значения, определенные по номограммам.

**Цель работы.** Повысить эффективность тормозов подвижного состава с тележками 68-4096 с дисковыми тормозами при скоростях движения до 160 км/ч. Поставленная цель может быть достигнута за счет её модернизации.

**Результаты исследований.** Анализ скоростемерных лент позволил установить, что лишь в 25 % случаев экстренных торможений эффективность тормозов поезда находится в пределах нормы, то есть соответствует единому наименьшему тормозному нажатию. Дисковые тормоза позволяют избежать образования технических трещин на поверхности катания колеса. Однако при таких тормозах поверхность катания колёс не очищается от грязи, масляных плёнок, что приводит к ухудшению сцепления колёс с рельсами, а, следовательно, и к юзу (заклиниванию) колеса с образованием ползуна при высоких удельных тормозных силах. Тележка 68-4096 дополнительно будет оборудована колодочным тормозом с одной чугунной высокофосфористой колодкой на колесо, для очистки поверхности катания. Предложенная модернизация позволит повысить коэффициент сцепления колеса с рельсом, а также сократить тормозной путь.

**Вывод.** На основании проведенных исследований и расчётов можно сказать, что предложенное техническое решение позволит повысить коэффициент сцепления и сократить тормозной путь, а также повысить безопасность движения пассажирских поездов.

**Практическое применение полученных результатов.** Модернизированная конструкция тележки 68-4096 может быть использована на железных дорогах стран СНГ.

## **ПЕРЕВОД ТЕПЛОВОЗА ЧМЭЗ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ТЯГУ ЗАМЕНОЙ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ЛИТИЙ- ИОННЫМИ АККУМУЛЯТОРАМИ**

**КИШКУРНО И.В.**

*Научный руководитель – Овчинников В.М. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время основу парка маневрового движения составляют тепловозы ЧМЭЗ, оснащенные двигателями K6S310DR. Данные тепловозы эксплуатируются с 1965 года. В других странах существует большое количество аналогов данного вида тепловоза, более усовершенствованных, экономичных, экологических и комфортабельных.

На данный момент и у нас в стране стоит вопрос о выводе данного вида тепловозов из движения. Основной причиной являются большие затраты на потребляемое тепловозом дизельное топливо.

**Цель** данной работы заключается в экономии денежных средств на топливо и на выполнение ремонтных работ тепловоза.

Существует множество методов по снижению расхода денежных средств на обслуживание локомотивов, примером является замена дизель-генераторной установки на более новую экономичную модель, модернизация старого ныне существующего оборудования, полная замена тепловоза более новыми моделями.

**Результаты.** Предлагается избавиться от дизель-генераторной установки и большинства вспомогательного оборудования путем замены его литий-ионными аккумуляторами. При этом тяговые электродвигатели будут получать питание непосредственно от аккумуляторов, которые будут заряжаться в течении двух часов от стационарной сети, а их заряда хватит на 50 км пробега локомотива.

Предложен годовой расчет затрат денежных средств до и после модернизации тепловоза на топливо и электроэнергию соответственно, рассмотрены экологические аспекты использования тепловозных двигателей внутреннего сгорания и аккумуляторных батарей.

**Выводы.** Перевод тепловоза на электрическую тягу позволит добиться значительному сокращению затрат денежных средств за счет низкой стоимости электроэнергии по сравнению с дизельным топливом. А также снижению расходов на ремонт и обслуживание тепловоза.

## МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ2 НА ЛИТИЙ-ИОННОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ ВМЕСТО ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

**КЛЮЕВ А.Ю.**

*Научный руководитель – Овчинников В.М. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время весь парк маневровых тепловозов на Белорусской железной дороге составляют тепловозы, в качестве силовой установки на них используются дизеля. Данные дизеля уже эксплуатируются более 40 лет, они существенно устарели.

Устаревшие дизеля выбрасывают большое количество вредных веществ в атмосферу, а если исходить из того что большая часть маневровых тепловозов работает в черте городов или вблизи них. Поэтому данная проблема может являться одной из основных.

Взят за основу рассмотрения модернизированный в России тепловоз ТЭМ2 у которого вместо силовой установки устанавливается свинцово-кислотная аккумуляторная батарея.

**Цель работы.** В данной работе предлагается замена аккумуляторных батарей на более современные, экономичные и с увеличенным температурным диапазоном работы.

**Анализ полученных результатов.** Замена данных батарей позволит использовать новые батареи с эффектом памяти, то есть возможностью промежуточной подзарядки их по мере необходимости. Так же замена на такую батарею, позволит перевести тепловоз на рекуперативное торможение, которое используется на электропоездах.

**Выводы.** Новые батареи при той же массе и тех же размерах занимаемого места на тепловозе может реализовать на 10-15% больше мощности.

**Практическое применение полученных результатов.** Данная модернизация позволит упростить конструкцию тепловоза и его электрическую схему, увеличить пробег между полными циклами зарядки и уменьшить время на ремонт, а так же и его стоимость.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ

КОВБАСА М.С.

*Научный руководитель – Евдасев И.С. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Проблематика исследования обусловлена остротой проблемы энергосбережения на железнодорожном транспорте. Это в свою очередь определяется постоянным ростом тарифов по оплате электроэнергии и значительным увеличением удельного расхода электроэнергии в тяге поездов. Как следствие указанных факторов имеется значительное возрастание доли энергозатрат в себестоимости перевозок на железных дорогах – до 12 %, хотя ранее эта доля составляла 5 – 6 %. В эксплуатационных расходах электровозных депо, обслуживающих грузовое движение, доля расходов по оплате энергозатрат достигает 30 – 40 %.

**Цель работы.** Основной целью данного диссертационного исследования является обоснование путей ресурсосбережения в электрической тяге поездов путем совершенствования экономичности управления электровозами переменного тока за счет применения новых электронных систем управления. Это достигается главным образом за счет установления взаимосвязи энергозатрат с параметрами эксплуатационного процесса при учете особенностей энергетических преобразований в системе электрической тяги, включая при этом в указанную энергетическую цепь современные электронные устройства управления электровозами.

**Анализ полученных результатов.** На основе данных взятых из депо приписки тягового электроподвижного состава были проведены статистические анализы, построены графики, на основе которых были сформулированы и предложены технические способы решения проблем.

**Выводы.** Пути ресурсосбережения в электрической тяге поездов путем совершенствования их конструкции или технических средств позволяют быстро и достаточно эффективно снизить долю расходов по оплате электро затрат за счет снижения расхода электроэнергии локомотивов, что довольно существенно влияет на себестоимость перевозок. Таким образом возможно достигнуть снижения стоимости перевозок, что является одним из важнейших критериев в создании новой клиентской базы.

**Практическое применение полученных результатов.** Практическое применение предложенных технических решений способствует снижению потребления электроэнергии, так же полученный метод позволяет дать оценку работе локомотивных бригад.

## ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВОВ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

КОДНЯНКО М. Ю.

*Научный руководитель – Богданович П. Н. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Стремление повысить объемы производства на горнодобывающих предприятиях приводит к увеличению загруженности горного оборудования. Все узлы оборудования работают в более жестких условиях, что приводит к повышению их интенсивности изнашивания и снижению срока эксплуатации. Поэтому существует необходимость разработки новых фрикционных и антифрикционных материалов, способных работать в узлах трения горного оборудования в тяжелых условиях.

**Цель работы.** На основе данных о триботехнических характеристиках изучаемых материалов различного состава определить оптимальный состав фрикционных материалов с заданными свойствами.

**Анализ полученных результатов.** Анализ данных исследования фрикционного материала на основе фенолформальдегидной смолы показал, что главным фактором влияющим на стабильность коэффициента трения и интенсивности изнашивания является температура. При режимах нагружения, при которых температура не превышала 150 °С, наблюдается низкая интенсивность изнашивания и стабильный коэффициент трения. При испытаниях антифрикционного материала с добавкой графита установлено, что увеличение нагрузки всегда приводит к уменьшению коэффициента трения. Интенсивность изнашивания композита на основе фенолформальдегидной смолы минимальна при содержании связующего 40 масс. %.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) использование фрикционного материала на основе фенолформальдегидной смолы эффективно на режимах, не допускающих карбонизацию поверхностного слоя материала;
- 2) исследуемый антифрикционный материал рекомендован к использованию в узлах трения при содержании ФФС 40%.

**Практическое применение полученных результатов.** Научно-исследовательская работа выполнена по заказу ЗАО "Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством".

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ ДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

ЛАПУШКИН А. С.

*Научный руководитель – Матвеев В. И. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для упрощения трудоемких инженерных расчетов динамики железнодорожного пути, исключения ошибок при их проведении, а так же адаптации методики расчета к современным условиям необходимо привлечение информационных технологий, позволяющих создать программное средство с механизмом адаптации под характеристики новых материалов работающее по принципу ввод данных – получение результата с визуализацией характера поведения динамических критериев.

**Цель работы.** Разработать автоматизированную программу динамического расчета железнодорожного пути, позволяющую рассчитать динамические критерии воздействия на его конструкцию от различного вида подвижного состава. Исходя из существующих тенденций изменения геометрических характеристик материалов верхнего строения пути, в структуру программы заложить базу, содержащую информацию об их характеристиках в и оставить за пользователем право на ее изменение и дополнение.

**Анализ полученных результатов.** Полученные результаты формируются в готовый к печати отчет. Анализ полученных результатов показал, что данные полученные расчетом автоматизированной программы максимально близки к реальным данным взаимодействия железнодорожного пути и подвижного состава, что подтверждает актуальность эмпирических и аналитических зависимостей используемых при расчете.

**Выводы.** Динамический расчет подвержен упрощению за счет предоставления пользователю права выбора сочетаний нагрузок и элементов пути, а трудоемких расчетов – автоматизированной программе.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанная автоматизированная программа может быть применена при проведении динамического расчета железнодорожного пути, что позволит исключить ошибки, обусловленные человеческим фактором, высвободить время, инженерных работников, занимаемое расчетом, на проведение других работ. Программа позволит осуществлять прогноз возможности пропуска заданного типа подвижного состава по заданным элементам верхнего строения без выхода на железнодорожные пути.

## ТЕХНОЛОГИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ ОПЕРАТОРА ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПЕРЕВОЗЧИКОВ

ЛЕЩЕНКО П. С.

*Научный руководитель – Казаков Н. Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** С недавнего времени в Республике Беларусь перевозчики на законодательном уровне получили доступ к услугам инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования. Таким образом, начался процесс планомерного разделения функций между перевозчиками и владельцами железнодорожной инфраструктуры, в том числе технологического характера. Однако, несмотря на столь значимые изменения, технология перевозочного процесса по-прежнему должна обеспечивать устойчивое положение железных дорог на рынке транспортных услуг и высокие финансовые результаты их деятельности. Для достижения этой цели необходимо адаптировать существующую технологию оперативного планирования под новые требования, продиктованные изменениями на существующем рынке транспортных услуг.

**Цель работы.** Разработка технологии оперативного планирования работы в условиях доступа к услугам инфраструктуры перевозчиков и иных потребителей.

**Анализ полученных результатов.** Рассмотрена существующая технология оперативного планирования. Установлена необходимость отказа от традиционной модели оперативного планирования и целесообразности дальнейшего применения усовершенствованной модели, в которой планирование, корректировка объемов перевозок, графика движения поездов и нормирование технологических операций, осуществляются при рыночном взаимодействии работы оператора инфраструктуры и перевозчиками.

**Выводы.** Разработанная технология оперативного планирования позволяет обеспечить паритетный доступ сторонних перевозчиков и иных потребителей к услугам инфраструктуры, в пределах пропускной способности инфраструктуры исходя из её технических и технологических возможностей, и повысить экономическую эффективность работы Белорусской железной дороги.

**Практическое применение полученных результатов.** Предложенная модель оперативного планирования может быть использована оператором инфраструктуры при организации оперативного планирования в условиях предоставления равноправного доступа к инфраструктуре различным перевозчикам.

## **ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ПРИРОДУ И ХАРАКТЕР ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ ПОКРЫТИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

**ЛЮЙ ЦЗЯОЯН, ЛЮ ЦЗЯН**

*Научные руководители –*

*Шведовский П.В. (к.т.н., проф.), Козловский Д.С. (ст. пр.)  
УО «Брестский государственный технический университет»,  
г. Брест, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Как показывает практика, основными причинами, вызывающими поверхностные разрушения асфальтобетонного покрытия, являются: недостаточное уплотнение (коэффициент уплотнения ниже нормы); использование некачественных исходных материалов; недоброкачественное приготовление асфальтобетонной смеси с последующим проявлением пятен битума, выступающих на поверхности покрытия.

**Цель работы.** Следует отметить, что зачастую в технической литературе относительно образования трещин дается неправильное толкование вопроса о причинах их появления. Мы предполагаем, что основная причина заключается не в температурном факторе, а в нарушении технологии работ и особенностях транспортных нагрузок.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что под воздействием транспортных нагрузок асфальтобетонное покрытие работает на изгиб, максимальные растягивающие напряжения возникают в нижней зоне, в результате чего и образуются силовые одиночные трещины с ответвлениями и искривлениями, расположенные под разными углами к оси проезжей части. Кроме того, действие транспортной нагрузки может вызвать появление отраженных трещин в верхнем слое покрытия вследствие вертикального сдвига нижнего асфальтобетонного слоя, возникающего при переходе колеса с одного края трещины на другой.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) максимальные растягивающие напряжения от движения возникают в нижней зоне покрытия, а от природных факторов – в верхней;
- 2) фактор наличия транспортной нагрузки оказывает неблагоприятное воздействие, в основном, в весеннее время;
- 3) факторы охлаждения покрытия – особенно сильно при резком понижении температуры, как правило, в начале зимы и начале весны.

**Полученное применение полученных результатов.** Располагая информацией о происхождении трещин, можно эффективным способом устранить повреждения и свести к минимуму вероятность повторного разрушения дорожной одежды и, в частности покрытия.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНИКИ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ НА ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЯХ

МАЛАЕВ В. И.

*Научный руководитель – Бочкарёв Д. И. (к. т. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для ремонта и обслуживания железнодорожных путей необходимо применять технику на Железно-Дорожном ходу. Работа с Отечественными тепловозами и кранами, на ЖД ходу, невыгодна, и требует массу согласований, свободного выезда и многих других проблем.

**Цель работы.** Целью данной работы является разработка универсального оборудования для перевода техники на комбинированный Железно-Дорожный ход.

В работе решаются задачи связанные с упрощением системы использования техники на подъездных путях, и обслуживания объектов.

**Анализ полученных результатов.** При зондировании использования техники на комбинированном ходу основным направлением стало использование техники на подъездных путях, с последующей разработкой эксплуатационных характеристик и нормативных и технических требований к технике на комбинированном ходу. При рассмотрении использования подобных устройств у других стран было выявлено что такие устройства являются практичными и имеют преимущество перед стандартной громоздкой железнодорожной техникой как экономически так и в скорости работ и маневренности.

**Вывод.** Данное устройство предлагается для использования на технике, на подъездных путях, так как оно является более рентабельной чем использование стационарной железнодорожной технике.

**Практическое применение полученных результатов.** Универсальное устройство позволит в минимальное время переводить нужную для работ технику на комбинированный железнодорожный ход, и выполнять необходимые работы на путях и вне их, с минимальными экономическими затратами и в кратчайшие сроки.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

МАТУСЕВИЧ П.А.

Научный руководитель – Колос М.М. (к.т.н., доцент)  
*УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** На Белорусской железной дороге полностью осуществлен перевод на электронные юридически значимые документы во внутривнутриреспубликанском грузовом железнодорожном сообщении, с отказом от перевозочных и всех иных технологических транспортных документов на бумажных носителях. Однако перевод международных железнодорожных перевозок на электронные юридически значимые документы по-прежнему остается одним из основных направлений развития организационно-технологических и технических преобразований хозяйства грузовой и коммерческой работы Белорусской железной дороги, направленных на его оптимизацию, прежде всего в сфере ускорения работы и упрощения взаимодействия с клиентами.

**Цель работы** – совершенствование железнодорожного транспорта в условиях внедрения электронного документооборота.

**Анализ полученных результатов.** Проанализировано применение электронного документооборота в перевозочном процессе. Рассмотрены автоматизированные системы и программные комплексы, обеспечивающие выполнение грузовых и коммерческих операций. Проведено сравнение выполнения технологических процессов грузовой и коммерческой работы с использованием АС «Электронная перевозка» и без использования данной автоматизированной системы. Определена эффективность внедрения электронного документооборота и АС «Электронная перевозка».

**Выводы.** Развитие на Белорусской железной дороге грузоперевозок на основе электронного документооборота является важным направлением повышения эффективности грузовой и коммерческой работы, а также качества предоставляемых грузоотправителям и грузополучателям услуг. Применение АС «Электронная перевозка» изменяет привычное выполнение многих технологических операций на железнодорожном транспорте, ускоряет процесс оформления документов при перевозке грузов и порожних вагонов, а также позволяет всем участникам железнодорожных перевозок достигать значительных результатов при организации перевозок.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты могут быть использованы при организации технологии электронного документооборота на Белорусской железной дороге.

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ УЧАСТКОВОЙ СТАНЦИИ

МАРТИШЕВСКИЙ П.Э.

*Научный руководитель – Казаков Н. Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Эффективное функционирование и развитие единой транспортной системы Республики Беларусь предполагает согласованное развитие составляющих ее подсистем, одной из которых являются участковые железнодорожные станции. В условиях неопределенности перераспределения эксплуатационной работы в перспективе, ориентации на устранение нерациональных перевозок и оптимизацию сроков доставки груза необходим поиск адаптированных для различных условий параметров технологических процессов работы участковой станции. Одним из распространенных способов достижения этого является имитационное моделирование, позволяющее получить математически обоснованные варианты реализации технологии, открывающие возможности оптимизации различных затрат, в том числе временных и денежных ресурсов.

**Цель работы** – применение методов имитационного моделирования для оптимизации технологических процессов работы железнодорожной участковой станции Волковыск.

**Анализ полученных результатов.** Произведен анализ технологических процессов работы станции Волковыск по пропуску и переработке поездопотоков, расформированию и формированию составов поездов, выполнению грузовых и коммерческих операций на местах общего пользования и подъездных путях. Применены методы имитационного моделирования для построения математических имитационных моделей технологических процессов работы участковой станции, получены технологические параметры ее работы для различных условий.

**Выводы.** Объективность и научная обоснованность технологических решений по оптимизации работы станции, полученных посредством имитационного моделирования, формирует предпосылки эффективного использования резервов времени и создает возможность перераспределения эксплуатационной работы в условиях неопределенности.

**Практическое применение.** Предложенная имитационная модель позволяет производить обоснование технологических параметров в различных условиях работы железнодорожной участковой станции.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВОЗА

МИХАН Е. Н.

*Научный руководитель – Скрежендевский В. В. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время локомотивы серии ЧМЭЗ работают во всех локомотивных депо Белорусской железной дороги. Основная часть тепловозного парка состоит из локомотивов, разработанных более тридцати лет тому назад и не удовлетворяющих современному уровню развития локомотивостроения. На сегодняшний день самым распространённым видом передачи мощности от дизеля к колёсным парам является электрическая передача, управление которой в подавляющем большинстве локомотивов выполнено с использованием устаревшей релейно-контактной элементной базы.

**Цель работы.** Разработать микропроцессорную систему управления тепловоза ЧМЭЗ.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что при использовании микропроцессорной системы управления повышается стабильность работы тепловоза, появляется возможность использования сложных законов регулирования работы дизель-генераторной установкой, которое не возможно реализовать на релейных аппаратах, вследствие этого получаем экономию топлива и продлеваем ресурс работы

**Выводы.** Разработаны:

- 1) микропроцессорное устройство управления системами маневрового тепловоза;
- 2) аппаратная и программная части микропроцессорного устройства;
- 3) методика расчета топлива для маневровой работы

**Практическое применение полученных результатов.** Научно-исследовательская работа выполнена по заказу Белорусской железной дороги.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ С УЧАСТИЕМ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

МИЦУРА А. М.

*Научный руководитель – Казаков Н. Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** На сегодняшний день существует множество факторов, которые препятствуют и сдерживают развитие перевозок грузов на речном транспорте. В том числе: отсутствие крупных, массовых грузопотоков; неритмичность поступления; конкуренция между транспортными предприятиями разных видов транспорта, препятствующая их эффективному взаимодействию; недостаток внимания перевозкам со стороны предприятий водного транспорта; отсутствие методов организации и планирования перевозок грузов, отвечающих современным задачам и условиям.

Для увеличения доли водного транспорта в транспортной деятельности страны ставится первоочередная задача развития и повышения конкурентоспособности отрасли речных перевозок по средствам оптимизации его деятельности.

**Цель работы.** Совершенствование методов организации и планирования перевозок грузов на речном транспорте за счет комплексной оптимизации параметров транспортного процесса.

**Анализ полученных результатов.** Проанализированы отчеты проводимых ранее исследований научных институтов по темам, связанным с областями наиболее эффективного использования водного транспорта на перевозках грузов. Проанализированы научные работы и исследования, проводимые ранее в области перевозок грузов на водном и смежных видах транспорта. Изучен мировой опыт организации перевозок грузов на водном транспорте;

**Практическое применение полученных результатов.** Разрабатываемые варианты могут быть использованы для повышения доли участия водного транспорта в транспортной деятельности страны, что позволит создать комфортные условия для привлечения инвестиций на водный транспорт и повысить его конкурентоспособность.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА ДР1

МУХИН В. А.

*Научный руководитель – Скрежендевский В. В. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время основу парка дизель-поездов на Белорусской железной дороге составляют дизель-поезда серии ДР-1. В качестве силовой установки на этих дизель-поездах используется дизель М756. Данный дизель к настоящему моменту существенно устарел и значительно уступает современным моделям по экономичности, ресурсу и экологическим показателям. Поскольку дизель-поезда серии ДР-1 составляют основную часть эксплуатируемого парка полное обновление парка требует значительных материальных затрат. Другим, менее затратным способом является модернизация. Поскольку наибольшее влияние на экономические характеристики оказывает состояние силовой установки, то наиболее простым и эффективным способом модернизации является её замена.

**Цель работы.** Определить минимально необходимую мощность двигателя дизель-поезда в условия Белорусской железной дороги. Рассмотреть различные варианты силовой установки. Сравнить выбранные варианты по экономичности, ресурсу, экологическим и другим показателям. Выбрать оптимальный вариант замены.

**Анализ результатов.** В результате работы определена минимально необходимая мощность двигателя дизель-поезда в условия Белорусской железной дороги. Рассмотрены различные варианты силовой установки. Произведено сравнение выбранных силовых установок по экономичности, ресурсу, экологическим показателям. Выбран оптимальный вариант замены.

**Выводы.** Определён наиболее подходящий вариант замены силовой установки дизель-поезда ДР1.

**Практическое применение.** Результаты данного проекта могут быть использованы в качестве обоснования модернизации силовой установки дизель-поездов ДР1, эксплуатирующихся на белорусской железной дороге.

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПАСПОРТНОГО КОНТРОЛЯ В АЭРОПОРТУ

НАЗАРЕНКО О.В.

*Научный руководитель – Крапко Е.М. (к.э.н.)  
Национальный авиационный университет,  
г. Киев, Украина.*

**Проблематика.** В связи с увеличением пассажиропотока, который вызван увеличением количества туристов, возникает насущная необходимость в введении автоматизированной системы таможенного контроля SmartGate, которая позволяет концентрировать внимание сотрудников, прежде всего, на людях так называемой зоны риска, облегчает работу с добропорядочными гражданами. Работа такой системы позволит пассажирам, прибывающим из стран Европы с момента вступления на территорию Украины, почувствовать себя комфортно и безопасно.

**Цель работы.** Целью работы является исследование основных направлений развития и эффективности работы системы «SmartGate».

**Анализ полученных результатов.** По данным экспертных оценок, крупнейшие международные аэропорты мира используют систему «SmartGate», было проанализировано, что применение системы «SmartGate» с каждым годом себя оправдывает все больше и больше, так как по ежегодным прогнозам, число туристов увеличивается с каждым годом. По статистическим данным количество пассажиров международных рейсов в аэропорту Борисполь в 2015 году увеличилось на 16%, по сравнению с 2014 годом. Соответственно, в случае и дальнейшего роста пассажиропотока таможенным терминалам придется пропускать через себя все более нарастающее число авиапассажиров. Более 40% аэропортов мира планируют установить стойки автоматизированной системы прохождения паспортного контроля. Кроме того, две трети аэропортов способствуют модернизации инфраструктуры и внедрению системы общего пользования для пассажиров, таких как киоски самообслуживания.

**Выводы.** Проанализировав вышеуказанное, следует отметить что конкурируя между собой, авиаперевозчики не только сами повышают качество обслуживания, внедряют новые технологии и обновляют средства производства, но и во многом служат двигателем прогресса для отечественных аэропортов.

**Практическое применение полученных результатов.** Данный анализ показал, что в случае создания единой системы контроля доступа и идентификации в аэропорту, весь путь пассажира при прохождении аэропортовых формальностей станет безбумажный.

## ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ И СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕТЕКТОРОВ ТРАНСПОРТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

НЕВЗОРОВА О. С.

*Научный руководитель – Власюк Т. А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Рост уровня автомобилизации приводит сегодня к увеличению интенсивности движения в городах и как следствие к транспортной проблеме, которая наиболее остро проявляется в узловых пунктах улично-дорожной сети, где наблюдаются транспортные задержки, образуются очереди и заторы, что вызывает снижение скорости сообщения, перерасход топлива и повышенное изнашивание узлов и агрегатов транспортных средств. В связи с этим целесообразно рассмотреть применение детекторов транспорта (ДТ) для оптимизации светофорного регулирования, что позволит определить параметры транспортных потоков для автоматического выбора программы управления дорожным движением.

**Цель работы.** Обоснование целесообразности использования принципа специализации оборудования, т. е. применения для каждого назначения именно того типа ДТ, который наилучшим образом отвечает технической специфике, с учетом «критерия цена – качество».

**Анализ полученных результатов** показал, что для решения задач адаптивного управления в городах Беларуси могут быть использованы радиолокационные и видеодетекторы, имеющие приемлемые показатели надежности и позволяющие осуществлять управление перекрестком и режимами пропуска фаз, обеспечивать многозонные независимые измерения; производить предварительную обработку и накопление данных, генерировать команды для светофорных контроллеров.

**Выводы.** В процессе исследования установлено, что:

- 1) применение ДТ делает возможным получение своевременной информации о возникновении предзаторовых и заторовых ситуаций на перекрестках, случившихся ДТП и других инцидентах, что в свою очередь позволяет оперативно решать возникшие проблемы и минимизировать образование заторов;
- 2) адаптивные алгоритмы управления движением могут быть настроены на конкретный перекресток, с учетом геометрических особенностей прилегающей территории и его типа.

**Практическое применение полученных результатов** делает возможным обеспечение динамического и стратегического управления движением, а также получение необходимой информации о движении.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ

НЕНАХОВ Ю. В.

*Научный руководитель – Харлап С. Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Несмотря на наличие компьютерных средств для построения программных моделей электронных схем и широкую освещенность этого вопроса в литературе, часто возникают задачи анализа входных и выходных параметров имитационных испытаний моделируемой схемы на предмет безопасной и безотказной работы. Программы-имитаторы позволяют описать электрические характеристики всех электронных компонентов в схеме, поведение этих компонентов в различных режимах работы, однако они не позволяют сделать вывод о том, произошел ли в схеме во время имитационных испытаний опасный или защитный отказ.

**Цель работы.** Произвести анализ данных электрических характеристик компонентов, собранных в результате проведения имитационных испытаний схем, определить условия возникновения опасных и защитных отказов в схеме, выполнить сопоставление на предмет обнаружения отказов. Разработать программное обеспечение для автоматизированного анализа имитационных испытаний на безопасность.

**Анализ полученных результатов.** Применение программы автоматизированного анализа имитационных испытаний на безопасность позволит сократить время на поиск опасных и защитных отказов в схеме, отследить протекающие процессы в динамике, изменять параметры протекающих процессов в реальном режиме времени, отображать в графической форме электрические характеристики всех компонентов схемы с указанием точек, соответствующих отказам.

**Выводы.** Разрабатываемое программное обеспечение позволит создать инструмент, который сделает возможным определять при заданных критериях отказов компонентов электронных схем и результатов имитационного моделирования, отказы в работе устройства в различных режимах функционирования.

**Практическое применение полученных результатов.**

Автоматизированный анализ результатов имитационного моделирования на безопасность может применяться для проведения испытаний электронных устройств на безопасность функционирования.

## **АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА АВАРИЙНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗЧИКОВ НА ПРИМЕРЕ ФИЛИАЛА «АВТОБУСНЫЙ ПАРК №2 Г. ПОЛОЦКА»**

**ОТВАЛКО Н.Н.**

*Научный руководитель – Аземша С.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Показатели аварийности на автомобильном транспорте настораживает как пользователей, так и управляющих этой отрасли. Даже при тенденции сокращения общего годового пробега автобусов, наблюдается рост ДТП с участием автомобильных перевозчиков. В таких условиях необходимо принять экстренные меры, направленные на стабилизацию ситуации с последующим снижением аварийности.

**Цель работы.** Выявить факторы, влияющие на возникновение ДТП и тяжесть их последствий, и разработать комплекс мер по снижению количества и тяжести ДТП у автомобильных перевозчиков.

**Анализ полученных результатов.** Исследование аварийности в филиале «Автобусный парк №2 г. Полоцка» показало, что на возникновение ДТП и тяжесть их последствий влияет, как правило, не один фактор. На аварийность влияет комплекс причин, при этом доля воздействия для каждой ситуации индивидуальна. Стандартно все факторы риска группируются по трем подсистемам - водитель, автомобиль, дорога и окружающая среда. Проведенные исследования показывают, что ключевым фактором, оказывающим основное влияние на возникновение ДТП у автомобильных перевозчиков, является водитель. Это обуславливает необходимость проведения дальнейших научных исследований именно в данном направлении.

**Выводы.** Установлено, что:

1) Среди водителей автомобильных перевозчиков преобладает число работников предпенсионного и пенсионного возраста, что с одной стороны является показателем наличия значительного опыта, а с другой – это ухудшение здоровья, быстрая утомляемость и снижение реакции.

2) Растущая автомобилизация послужила причиной увеличения количества молодых водителей, обладающих незначительным опытом.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты могут быть применены при найме водителей на работу, а также при составлении графиков работ водителей и проведения их инструктажей.

## ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

ПАВЛОВСКАЯ Е. А.

*Научный руководитель – Пищик Ф. П. (к.т.н, доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Обеспечение транспортной безопасности всегда было и остается приоритетной задачей государства. Вверяя для перевозки огромные материальные ценности, а главное миллионы пассажиров, государство обязывает каждого работника строго выполнять действующие на транспорте правила. Безопасность движения регламентирована многими нормативными документами, устанавливающими дисциплинарную, материальную и даже уголовную ответственности за нарушения, угрожающие безопасности движения поездов. Однако проблема по-прежнему остается актуальной.

**Цель работы.** На основании анализа статистических данных определить основные причины отказов технических средств (на примере стрелочных переводов) и выявить их влияние на человеческий фактор. А также определение надежности работы стрелочных переводов и ее зависимости от человеческого фактора.

**Анализ полученных результатов.** Нарушения безопасности движения происходит из-за низкого уровня знаний работников, обслуживающих устройства, отсутствия ответственности и недопонимания важности выполняемых работ; низкого уровня трудовой дисциплины работников службы перевозок; нарушение правил производства работ при ремонте и техническом обслуживании; безответственности и безразличия. Недостаточный учет психофизиологических возможностей организма человека, "идеализация" процессов функционирования реальной железной дороги при разработке организационных и иных мероприятий, наконец, слабый, не всегда научно обоснованный анализ огромного статистического материала о происшествиях и в связи с этим отсутствие объективных выводов об истинных причинах случаев нарушения безопасности движения – вот основные причины, сводящие нередко к нулю все усилия в борьбе за безопасность движения на железных дорогах.

**Выводы.** Увеличить уровень безопасность движения за счет запретительных и административных мер.

**Практическое применение полученных результатов.** Проведенные исследования позволят снизить количества случаев отказов и повысить надежности технических средств.

## ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СХЕМ ДОСТАВКИ МАССОВЫХ ГРУЗОВ С УЧАСТИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В НАПРАВЛЕНИИ ВОСТОК-ЗАПАД

ПАРШОНОК В. В.

*Научный руководитель – Еловой И. А. (д.э.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для сохранения и увеличения объема перевозок грузов транзитом по Республике Беларусь необходим эффективный механизм оценки конкурентоспособности схем доставки по сравнению с перевозками по альтернативным маршрутам. В условиях глобализации транспортных систем эффективность схемы доставки, равно как и работа транспорта, должна определяться по конечному результату работы международной транспортной системы, а не по каждой территории или виду транспорта.

**Цель работы.** Разработать технологические основы и методические подходы к оценке конкурентоспособности схем доставки и апробировать их на примере перевозок массовых грузов в направлении Восток-Запад.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что эффективность схемы доставки может быть рассчитана как совокупный системный эффект, включающий экономию оборотных средств у потребителя транспортной продукции, снижение постоянных расходов у перевозчика за счет роста грузооборота и привлечения дополнительного грузопотока, а также как вклад в ВВП страны за счет увеличения объемов перевозок. Разделение грузов по приему к отправлению на первичное и передачу с других видов транспорта в статистических данных позволит повысить надежность анализа.

**Выводы.** Установлено, что:

1. Дифференциации подхода в транспортном обслуживании разных отраслей экономики/разных типов грузов – необходимое условие эффективной организации технологического процесса доставки грузов.
2. Реализация сквозных технологий управления в рамках единой организационной структуры, обеспечивающей согласованность действий всех участников транспортного процесса в смешанном сообщении по всей логистической цепочке от производителя до потребителя позволяет повысить конкурентоспособность схем доставки массовых грузов.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанная методология и технология оценки эффективности схем доставки может быть использована для обоснования принятия решений по вопросам установления величины тарифа и в качестве основы для выработке рекомендаций по развитию сотрудничества с железнодорожными и портовыми администрациями, представителями грузовладельцев и операторских компаний.

## ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В 3D-МОДЕЛЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

ПЕРЕПЛАВЧЕНКО Е.М.

*Научный руководитель – Головнич А.К. (д.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Надежное закрепление подвижного состава с помощью некоторых блокировочных устройств, препятствующих его перемещению под действием внешних сил, является важной задачей обеспечения безопасности при организации поездной и маневровой работы. В настоящее время закрепление подвижного состава на путях регламентируется эмпирическими рекомендациями с огромным коэффициентом запаса по усилиям, удерживающим его на пути. Физика происходящих процессов достаточно сложна, и до сих пор глубоких исследований возникающих в области соприкосновения колеса, рельса и закрепляющего устройства не проводилось.

**Цель работы.** Разработка информационно-физической 3D-модели взаимодействия трех виртуальных объектов – пути, подвижного состава, закрепляющего устройства.

**Анализ полученных результатов.** В результате исследования получена информационно-физическая модель закрепления подвижного состава на железнодорожных путях, а также установлена возможность более точного расчета количества закрепляющих устройств, с учетом конкретных характеристик взаимодействующих элементов.

**Выводы.** Установлено, что разработанная модель является адекватной по отношению к прототипируемой и выходные параметры не превышают допустимых значений погрешности расчётов.

**Практическое применение полученных результатов.** Созданная информационно-физическая трехмерная модель процесса закрепления подвижного состава с учетом различных факторов, позволит увеличить безопасность на станционных и подъездных путях.

## АДАПТАЦИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО СТАНЦИИ ГОМЕЛЬ К ВЫПОЛНЕНИЮ РЕМОНТНЫХ РАБОТ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

ПЕТРОВСКИЙ А. А.

*Научный руководитель – Шилович А. В. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В декабре 2015 г. закончена электрификация участка железной дороги Жлобин-Гомель, на котором предусматривается эксплуатация тягового и мотор-вагонного электроподвижного состава (ЭПС). Для того чтобы эта эксплуатация протекала успешно, существует необходимость в проведении технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) для новых типов подвижного состава в условиях локомотивного депо станции Гомель, которое в настоящий момент не обладает соответствующей ремонтной и технической базой.

**Цель работы.** Адаптация технической базы и персонала для освоения текущего ремонта и технического обслуживания мотор-вагонного ЭПС на базе Гомельского локомотивного депо.

**Направление исследований.** Необходимо произвести анализ технической базы локомотивного депо Гомель. Выявить необходимую модернизацию технического состояния действующего предприятия для его переориентации на ремонт ЭПС с учетом расчета качественных и количественных показателей использования ЭПС. Разработать технологический процесс производимых видов ТО и ТР и организовать материально-техническое обеспечение соответствующих типов ЭПС. Разработать план по труду и произвести переподготовку работников, занятых ремонтом и ТО ЭПС. Разработать мероприятия по охране труда с учетом электрификации тяговой территории депо.

**Выводы.** На основе полученных результатов будет дана комплексная оценка целесообразности выполнения ТР и ТО в условиях локомотивного депо Гомель. Сейчас можно говорить о том, что ремонт и техническое обслуживание ЭПС дешевле чем ТР и ТО автономного тягового подвижного состава. В настоящее время затраты на переориентацию депо не известны, однако большими они не будут, поэтому перевод автономного подвижного состава на ЭПС будет экономически выгодным.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты дадут возможность адаптировать ремонтную базу локомотивного депо Гомель к выполнению необходимых объемов ТО и ТР ЭПС, что позволит обеспечить бесперебойную эксплуатацию ЭПС в пределах установленных участков обслуживания.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ТЯГОВЫХ СЕТЯХ МЕТРОПОЛИТЕНА

ПОДОЛЬСКАЯ В. Н.

*Научный руководитель – Могила В. С. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** График потребления электроэнергии в тяговых сетях метрополитена характеризуется наличием пиковых значений токов, которые приводят к появлению больших потерь в системах тягового и внешнего электроснабжения. В связи с этим большое внимание уделяется применению накопителей электрической энергии (НЭЭ), которые позволяют снизить пиковые значения токов, сделать график загрузки более равномерным и тем самым снизить потери электроэнергии в сетях тягового электроснабжения (СТЭ).

**Цель работы.** Определить рациональное место для размещения накопительных устройств и предложить его схемное решение при использовании в тяговых сетях метрополитена. Разработать математическую модель, которая позволит рассчитывать электрические процессы, протекающие в системах тягового и внешнего электроснабжения, при совместной работе системы тягового электроснабжения (СТЭ) и электрического подвижного состава (ЭПС).

**Анализ полученных результатов.** Анализ результатов, полученных автором, показал, что рационально размещать НЭЭ непосредственно на тяговых подстанциях, так как разгон и торможение происходит в непосредственной их близости. Наиболее перспективным и отвечающим основным требованиям нормативных документов, для внедрения в транспортный комплекс метрополитен, являются накопительные установки на основе конденсаторов двойного электрического слоя (суперконденсаторы).

**Вывод.** Установлено, что применение НЭЭ в СТЭ: выравнивает потребление электроэнергии по времени; уменьшает пиковые значения токов; снижают установленную мощность трансформаторов и преобразовательных агрегатов тяговых подстанций (ТП); позволяет накапливать энергию рекуперации и в дальнейшем использовать ее на тягу.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработка математической модели выполнялась по заказу ОАО «Минскстройпроект» и внедрена в проектную практику при строительстве новых и модернизации уже существующих участков Минского метрополитена.

## РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ПОПОВ М.М.

*Научный руководитель – Аземиа С.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В сложившихся условиях роста транспортной мобильности населения жители городов и агломераций могут удовлетворять свои потребности в передвижении несколькими способами: на личном автомобиле, общественным транспортом, передвижением на велосипеде или пешком. Конечно же, с точки зрения скорости и комфорта передвижения, как правило, выигрывает передвижение на собственном автомобиле. Такое положение дел приводит к росту автомобилизации и, как следствие – проблемам с аварийностью, экологией, заторам на дорогах и т.д. Отдельно стоит отметить, что неконтролируемый рост автомобилизации в условиях Республики Беларусь несет определенную угрозу экономической безопасности страны. Это обусловлено тем, что на импорт автомобилей ежегодно тратится около 2 млрд долл. Еще большие суммы денег обеспечивают импорт сырья и материалов, необходимых для эксплуатации автомобилей: топливо и др. нефтепродукты, запчасти, шины и т.д. В таких условиях необходимо создавать условия, при которых общественный транспорт создаст достойную конкуренцию личному автомобилю.

**Цель работы.** Изучить мировой опыт программно-целевого управления развитием общественного транспорта и разработать проект программы развития общественного транспорта в Гомельской области.

**Анализ полученных результатов.** Проведенная работа позволяет сформулировать следующие предварительные выводы:

- в городах с высокой долей общественного транспорта транспортные расходы в два раза ниже, чем в городах, где эта доля низка (расходы на транспорт, например, в Токио 6% от местного ВВП, а в Хьюстоне – 12%);
- вложения в общественный транспорт создают на 25 % больше рабочих мест, чем в строительство дорог;
- на 1 пасс-км общественный транспорт потребляет в 3,4 раза ниже энергии, чем легковой автомобиль.

**Выводы.** Необходимо разработать с применением научного подхода проект документа, регламентирующего направление развития общественного транспорта в г. Гомеле.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты могут быть использованы при формировании и реализации транспортной политики Гомельского областного исполнительного комитета.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

РАКОВ Д.Н.

*Научный руководитель – Галушко В.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время в эксплуатацию на Белорусской железной дороге введены электровозы и электропоезда с асинхронным тяговым приводом (АТП), построенным на базе полупроводниковых элементов, которые позволяют осуществлять регулирование амплитуды напряжения и частоты на двигателях, при работе их в различных режимах (тяга, рекуперация). На электровозах переменного тока нашли широкое применение схемы, собранные по принципу источник питания – выпрямитель – инвертор – двигатель. Необходимость в преобразователях на подвижном составе переменного тока обусловлена, прежде всего, применением асинхронных тяговых двигателей. Для анализа эффективности применения АТП на электрическом подвижном составе была разработана математическая модель, включающая в себя источник питания, инвертор со встроенными IGBT транзисторами, асинхронный двигатель и блок управления инвертором.

**Цель работы.** Разработать математическую модель инвертор–двигатель и проанализировать влияние изменения электрических характеристик на работу асинхронного двигателя.

**Анализ полученных результатов.** При помощи разработанной математической модели АТП было проанализировано следующее: работа автономного инвертора напряжения с применением метода широтно-импульсной модуляции; гармонический состав выходного напряжения инвертора при работе привода в двигательном режиме; анализ потерь на выходе инвертора, а также влияние этих потерь на электромагнитный момент и частоту вращения ротора.

**Выводы.** В ходе исследования было выявлено:

- 1) ШИМ выходного напряжения является наиболее эффективным способом управления работой асинхронных двигателей;
- 2) во избежание возникновения высших гармоник напряжения необходимо устанавливать дроссельные фильтры.

**Практическое применение полученных результатов.** Научно-исследовательская работа может применяться при разработке электровозов.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ  
И ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА И РАЗРАБОТКА  
НОВЫХ МЕТОДОВ ОБОСНОВАНИЯ РАЗВИТИЯ  
АВТОДОРОЖНЫХ СИСТЕМ**

**САВЧЕНКО А. В.**

*Научный руководитель – Михальченко А. А. (к. т. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта».  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Республика Беларусь имеет такие особенности, как: наличие равномерно распределенной транспортной сети по территории страны; прохождение международных транспортных коридоров, имеющих высокий транспортный потенциал. С учетом небольшого размера страны развитие транзитных складов с длительным хранением грузов и размещением их по всей стране сегодня малоэффективно. Это связано с тем, что основным направлением транспортной логистики является сокращение пребывания транзитных грузов в стране, особенно при продвижении грузов в направлении с запада на восток и обратно. Решением данной проблемы будет внедрение в процесс транспортировки грузов по территории страны интермодальных перевозок с участием железнодорожного транспорта и созданием на границах страны терминалов по погрузке автомобилей на железнодорожные платформы, а также развитие теории транспортных систем в области автотранспортной деятельности.

**Цель работы.** Предложить пути оптимизации работы отдельных элементов транспортного процесса, разработать методы, позволяющие эффективно использовать различные виды транспорта, а также внедрять новые технологии и способы перевозки.

Для достижения данной цели необходимо проанализировать зарубежный опыт в области интермодальных перевозок и произвести обоснование эффективности данного вида перевозок в Республике Беларусь.

**Выводы.** Разработанные методы позволят более эффективно использовать виды транспорта, развивать международные отношения в области транспорта, будут способствовать развитию международных экономических отношений в области транспорта, а также внедрению новых технологий и способов перевозок.

**Практическое применение полученных результатов.** Проведенные исследования и разработанные методы могут быть использованы для развития транспортной системы в Республике Беларусь.

## ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НОРМ МАССЫ И ДЛИНЫ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ ВАГОНПОТОКА

САЗАНОВИЧ К. В.

*Научный руководитель – Кузнецов В. Г. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта».  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время особую роль имеет повышение эффективности использования подвижного состава и инфраструктуры железной дороги. Однако сталкиваемся с трудностями, возникающими из-за технического развития инфраструктуры и структуры вагонопотока, а также неоптимизированных технологических процессов, происходящих при обработке подвижного состава.

**Цель работы.** Определить дифференцируемые нормы массы и длины грузовых поездов в зависимости от технических возможностей инфраструктуры, подвижного состава и структуры грузопотока.

**Результаты.** Техническая оснащенность инфраструктуры и виды подвижного состава являются системными ограничениями на расчет дифференцированных норм массы и длины грузовых поездов. Для выбора норм массы и длины необходимо рассмотреть техническое состояние подвижного состава и инфраструктуры железной дороги.

Представлены основные способы определения дифференцированных норм массы и длины грузовых поездов в зависимости от структуры грузопотока и вагонопотока. На основании изменения: структуры вагонопотока, а также его направленности, железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава, разработана методика выбора норм массы и длины грузовых поездов. Представленные нормы позволят повысить эффективность использования инфраструктуры и подвижного состава железной дороги, а также позволят получить наибольший экономический эффект.

**Выводы.** При применении дифференцированных норм массы и длины грузовых поездов происходит интенсификация использования инфраструктуры и подвижного состава. Увеличится пропускная способность железнодорожных линий. Регулирование движения поездов по дифференцированным нормам повысят требования к техническому содержанию инфраструктуры. Необходимо производить оценку текущих затрат связанных с их использованием дифференцированных норм массы и длины грузовых поездов.

**Практическое применение полученных результатов.** Дифференцируемые нормы массы и длины грузовых поездов могут быть использованы при организации движения на линиях Белорусской Железной дороги, с учетом возможностей инфраструктуры, на основе плана формирования и выделения в графике движения специальных ниток для таких поездов.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ

СЕРАКОВА А.В

Научный руководитель – Бурченков В. В. (к.т.н., доцент)

*УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для повышения конкурентоспособности белорусской железной дороги на европейском рынке перевозок, необходимо увеличивать поток грузов и пассажиров, перевозимых через нашу страну. Один из методов решения этой задачи заключается в повышении скорости движения поездов. Однако возникает необходимость в обеспечении самых высоких стандартов качества и безопасности состояния подвижного состава. Решить эти задачи можно используя современные технологии и средства контроля подвижного состава.

**Цель работы.** Проектирование комплексной системы контроля подвижного состава для высокоскоростного движения.

**Анализ полученных результатов.** Предложена структура организации бесконтактного контроля подвижного состава на ходу поезда. Прошли апробацию такие предложения, как использование видеокамер с детекторами движения, радиопередатчиков GSM-R для оперативной информации локомотивных бригад и поездных диспетчеров, определение условий схода вагонов и локомотивов, применение энергозависимых датчиков для диагностики вагонов.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) на сход подвижного состава, в основном, влияют взаимодействие в пятне контакта колесо – рельс, вращающий момент, возникающий при прохождении неровности в особенности при перекосе рельсовых линий.
- 2) применение энергонезависимых датчиков для диагностики вагонов при эксплуатации позволяет вовремя обнаруживать неисправности и производить техническое обслуживание вагонов в соответствии с их реальным техническим состоянием.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработана структурная схема системы мониторинга подвижного состава, благодаря которой возможно улучшение технического состояния и эксплуатационной готовности подвижного состава и железнодорожного пути, а также расставлены периферийные средства контроля подвижного состава, которые обеспечат безопасность движения на участке дороги.

## ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПАРКА МАНЕВРОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ СТАНЦИЙ

СИЛИВОНЧИК А. В.

*Научный руководитель – Кузнецов В. Г. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Маневровая работа является важнейшей составной частью технологии эксплуатационной работы станций и подъездных путей промышленных предприятий, и от повышения ее качества и эффективности во многом зависит качество и эффективность работы транспорта. Затраты на маневровую работу на станциях и подъездных путях промышленных предприятий достигают огромных величин. При оптимизации этих расходов должны учитываться затраты на маневровые средства и устройства и эксплуатационные расходы. Одним из распространенных способов достижения этого является обоснование структуры парка маневровых локомотивов, позволяющее получить обоснованные варианты использования маневровых средств, открывающие возможности оптимизации различных затрат, в том числе временных и денежных ресурсов.

**Цель работы** – определить и обосновать структуру парка маневровых локомотивов в зависимости от эксплуатационной работы станций; выбрать тип маневрового локомотива для железнодорожных станций.

**Анализ полученных результатов.** Изучено тяговое обеспечение маневровой работы на железнодорожных станциях, произведен расчет объемов и параметров маневровой работы, сделан расчет потребности маневровых локомотивов для различных видов маневровой работы, осуществлен выбор типа маневрового локомотива на железнодорожных станциях.

**Выводы.** Выполненные исследования в области организации и управления маневровой работой, разработки методов технико-экономических расчетов и критериев оценки различных вариантов технического обеспечения представляют собой надежную теоретическую базу для установления структуры парка маневровых локомотивов исходя из потребностей железнодорожного транспорта.

**Практическое применение.** Обоснованный подбор и расстановка локомотивов с необходимыми параметрами в пределах железнодорожных подразделений обеспечат повышение производительности маневров, увеличение перерабатывающей способности станций и оптимизацию денежных ресурсов.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОСВОЕНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКА МОТОРВАГОННЫМ ПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ В МЕЖРЕГИОНАЛЬНОМ И МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ

СУХЕЦКАЯ С. А.

*Научный руководитель – Кузнецов В. Г. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** На данный момент на Белорусской железной дороге доля использования моторвагонного подвижного состава в международном и межрегиональном сообщении невелика. Для повышения привлекательности железнодорожного транспорта, а также сокращения времени нахождения пассажиров в пути целесообразно рассмотреть возможность использования моторвагонного подвижного состава в межрегиональном и международном сообщении.

**Цель работы** – исследовать целесообразность внедрения моторвагонного подвижного состава в межрегиональном и международном сообщении с изменением числа и композиции пассажирских поездов.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что внедрение моторвагонного подвижного состава в межрегиональном и международном сообщении вместо пассажирских поездов различной композиции экономически целесообразно благодаря сокращению времени нахождения пассажиров в пути, сокращению парка пассажирских вагонов, а также благодаря унификации схем формирования и взаимозаменяемости пассажирских поездов.

**Заключение.** Таким образом:

- 1) для освоения требуемого объема пассажиропотока требуется закупка дополнительного моторвагонного подвижного состава;
- 2) назначение моторвагонного подвижного состава в международном сообщении целесообразно на небольшие расстояния;
- 3) использование моторвагонного подвижного состава способствует повышению уровня обслуживания и комфортабельности пассажиров, а также привлекательности железнодорожного транспорта.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные алгоритмы решения конфликтных ситуаций могут быть использованы при вводе поездов в график движения, а также при внедрении интеллектуальной системы управления движением поездов на Белорусской железной дороге.

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АКТИВИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ТАРАНДА П.С.

*Научный руководитель Бочкарев Д. И. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Введение.** В настоящее время актуальным является вопрос использования энергосберегающих технологий при производстве различных типов изделий и продукции на предприятиях Республики Беларусь, а также уменьшение количества операций и сокращение времени производства необходимых изделий.

**Цель работы** – разработка энергосберегающих технологий производства активированных минеральных дорожно-строительных материалов.

**Результаты исследований.** При производстве минеральных дорожно-строительных материалов затрачивается много энергии, при этом также затрачивается время на нанесение поверхностно-активных веществ на минеральные материалы в качестве отдельной операции, так как происходит сначала дробление минерального материала, а затем он подается конвейером в специальные агрегаты, где и проходит его активация. На основе анализа известных и широко применяемых в дорожном строительстве поверхностно-активных веществ и оценки их влияние на физико-механические свойства минеральных материалов можно сделать вывод о том, что их использование приведет к значительному увеличению срока службы асфальтобетонного покрытия. Так же был произведен анализ конструкций роторных дробилок, которые используют для получения минеральных материалов. На основании проведенных анализов и изучения технологического процесса активации минеральных веществ, нами в основу исследований была положена разработка конструкции роторной дробилки с технологией обработки минерального материала поверхностно-активными веществами с последующими расчетами основных конструктивно-технологических параметров дробилки, а также с определением технико-экономических показателей.

**Выводы.** Таким образом, произведя модернизацию конструкции роторной дробилки, внедрив туда технологию активации минеральных материалов, можно сократить время, затрачиваемое на операцию по отдельности, а при объединении этих процессов также сокращаются энергозатраты, и улучшаются экономические показатели.

## **ВОЗМОЖНОСТИ РАЗРАБОТКИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ С СИМУЛЯЦИЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**ТЕРЕЩЕНКО Е. А.**

*Научный руководитель – Головнич А. К. (д.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время модель масштабного путевого развития и технического оснащения железнодорожной станции рассматривается, как правило, с позиции правильной геометрии представления маршрутов передвижения поездов с точностью до координирования контрольных точек путей, стрелочных переводов, светофоров, предельных столбиков, зданий и сооружений в пределах территории станции. Состояние путевой инфраструктуры с влиянием возникающих нагрузок от подвижного состава и других внешних факторов при этом никак не учитывается.

**Цель работы.** Разработать математическую модель процесса расформирования-формирования составов на сортировочной горке с учетом влияющих факторов различного характера.

**Анализ полученных результатов.** В результате исследования получена математическая модель процесса расформирования-формирования составов на сортировочной горке с допустимой степенью достоверности, а также выявлены различные группы факторов, влияющих на данный процесс.

**Выводы.** Установлено, что разработанная математическая модель является цельной, и соответственно может быть применена для реализации в динамической трехмерной модели железнодорожной станции.

**Практическое применение полученных результатов.** Данная математическая модель может быть применена при более точном расчете продолжительности технологических операций по расформированию-формированию поездов на сортировочной горке.

**ОРГАНИЗАЦИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК  
С УЧАСТИЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ШАТИЛО К.Н.**

*Научный руководитель – Казаков Н.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Внутренний водный транспорт является одним из важнейших элементов единой транспортной системы Республики Беларусь наряду с другими видами транспорта. Для оценки эффективности организации мультимодальных перевозок с участием внутреннего водного транспорта Республики Беларусь необходимо обосновать оптимальные схемы перевозок и выполнить оценку экономического эффекта от их реализации.

**Цель работы** - выявить возможные схемы организации мультимодальных перевозок с участием внутреннего водного транспорта Республики Беларусь, применение которых дает максимальный экономический эффект.

**Анализ полученных результатов.** Рассмотрен вопрос состояния водно-транспортной системы Республики Беларусь и условий благоприятствующих привлечению экспортно-импортных грузопотоков на водный транспорт. Установлена возможность эффективного использования внутреннего водного транспорта в системе мультимодальных перевозок республики. Осуществлена экономическая оценка применения схем доставки грузов с расчетом прибыли от реализации перевозок.

**Выводы.** В результате выполненных исследований установлено, что в системе мультимодальных перевозок Республики Беларусь внутренний водный транспорт может принимать участие только при перевозках экспортно-импортных грузов. При этом для достижения приемлемого эффекта требуется адаптировать подвижной состав и инфраструктуру водного транспорта Республики Беларусь к многочисленным специфическим условиям.

**Практическое применение полученных результатов.** Выявленные схемы организации мультимодальных перевозок с участием внутреннего водного транспорта Республики Беларусь могут послужить базой для развития водного транспорта страны в составе единой стратегии развития транспортного комплекса до 2030 года и повышения эффективности логистических систем Республики Беларусь.

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИГОНА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ ОПОРНОЙ СТАНЦИИ

ШОСТКО М.М.

*Научный руководитель – Ерофеев А.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь.*

**Проблематика.** В настоящее время особую актуальность приобретает формирование опорных станций для концентрации поездной и маневровой работы. Однако при решении методики определения полигона управления сталкиваемся с проблемой взаимосвязи налаженной технологии маневровой, поездной и местной работы.

**Цель работы** заключается в разработке методики определения полигона управления технологии работы опорной станции и основных ключевых факторов, на основе которых рассчитывается полигон управления опорной станции.

Одним из путей решения является исследование российского передового опыта в исследовании методики определения полигона управления опорной станции.

На основании **анализа полученных результатов** разработана методика определения полигона управления опорной станции, которая позволяет сконцентрировать маневровую, поездную, местную работу на опорной станции. Одними из наиболее важных преимуществ, получаемых при организации опорных станций, являются:

- 1) снижение эксплуатационных расходов;
- 2) оптимизация работы структурных подразделений и работы промежуточных станций;
- 3) сокращение пробега вагонов и локомотивов;
- 4) сокращение времени простоя вагонов под накоплением, ускорение времени доставки груза.

**Выводы и практическое применение полученных результатов.** Разработанная методика определения полигона управления опорной станции может быть реализована для отделений и структурных подразделений ГО «Белорусская железная дорога» для повышения эффективности работы предприятия в целом.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ ОБОРОТА ЛОКОМОТИВОВ ГРУЗОВОГО ДВИЖЕНИЯ И РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА

ЩЕМЕЛЁВА А. А.

*Научный руководитель – Ерофеев А. А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Создание графиков оборота локомотивов грузового движения является сложной технологической задачей. Для ее решения необходимы данные о нормативном графике движения поездов, системе эксплуатации локомотивов и др. На Белорусской железной дороге система эксплуатации локомотивов имеет множество особенностей, которые делают задачу разработки графиков оборота локомотивов грузового движения достаточно трудоемкой и практически не решаемой традиционными способами. Поэтому организация работы локомотивов в современных условиях может быть эффективной только при условии применения специализированного программного обеспечения, которое позволяет учесть все множество влияющих на работу локомотивов факторов.

**Цель работы.** Разработка алгоритмов, для создания автоматизированной системы построения графиков оборота локомотивов грузового движения и расчета показателей на основании нормативного графика движения поездов.

**Анализ полученных результатов.** Проведен анализ методологических подходов по организации системы работы поездных локомотивов грузового движения и разработки графика их оборота. Установлено, что действующие методы описывают процедуру построения недостаточно и без доработки не могут быть использованы при разработке программного обеспечения. Разработаны алгоритмы, которые позволяют автоматизировать построение графиков оборота локомотивов Белорусской железной дороги на основании нормативного графика движения поездов и расчет показателей работы локомотивов с учетом объемов перевозок и характеристик инфраструктуры.

**Выводы.** В работе разработана методика для автоматизации построения графиков оборота локомотивов и расчета показателей, которая учитывает особенности системы эксплуатации локомотивов на Белорусской железной дороге.

**Практическое применение полученных результатов.** Автоматизация процедур разработки графиков оборота локомотивов и расчета показателей работы локомотивного парка с учетом особенностей системы эксплуатации на Белорусской железной дороге.

## 1.2 СТРОИТЕЛЬСТВО

---

УДК 711.4-112

### **ФОРМИРОВАНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР ГОРОДОВ И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭТОТ ПРОЦЕСС**

**АВЕДИСЬЯН М.В.**

*Научный руководитель – Малков И.Г. (д. арх., проф.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время особую актуальность приобретает проблема формирования градостроительных структур, обеспечивающих создание полноценной и эстетически-выразительной среды обитания. При составлении основных требований, предъявляемых к планировке и застройке населенных мест, возникает ряд трудностей. Одна из них заключается в необходимости обеспечения функциональных и художественно-эстетических качеств населенных пунктов за счет органического сочетания архитектурных решений новых зданий и сооружений с существующей застройкой, памятниками архитектуры и градостроительства, с существующей транспортной и инженерной инфраструктурой.

Важнейшим условием успешного решения территориальных проблем городов и пригородной зоны является своевременная разработка их генеральных планов.

**Цель работы.** Цель работы заключается в определении основных требований к формированию градостроительных структур городов и факторов, влияющих на этот процесс.

Выделены и систематизированы закономерности формирования и развития города, как единого целого, проанализированы основные проблемы создания гармоничных городских пространств и пути их решения на современном этапе.

**Практическое применение полученных результатов.** Данная работа позволит выявить перспективы развития градостроительных структур и требования, предъявляемые к генеральным планам городов, для обеспечения дальнейшего повышения качества и безопасности среды жизнедеятельности, создания гармоничной и эстетически-выразительной застройки.

**Выводы.** Определение основных требований, предъявляемых к формированию структуры городов, учет факторов, влияющих на этот процесс и постановка ключевых направлений развития данной сферы, позволят оптимизировать процесс проектирования и создавать градостроительную документацию, соответствующую утвержденным Государственным схемам комплексной территори-

альной организации Республики Беларусь и государственным регламентам градостроительного развития и использования территории.

УДК 691.342

## РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ

АЛЁХИН Ю. В.

*Научный руководитель – Неверов А.С. (д. т. н., проф.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В данной работе рассматриваются актуальные вопросы по разработке композитных материалов на основе органических вяжущих (полимербетонов).

**Цель работы.** Определение оптимального состава полимербетонов на основе изучения их физико-механических свойств.

**Анализ полученных результатов.** Полимербетоны представляют собой новые эффективные химически стойкие материалы, у которых степень наполнения минеральными наполнителями и заполнителями доходит до 90—95% массы.

При сравнительно небольшом расходе полимерного связующего на единицу массы полимербетоны обладают высокой плотностью, прочностью, химической стойкостью и многими другими положительными свойствами. Соответствующий выбор связующего, наполнителей и заполнителей позволяет получать полимербетоны с высокими диэлектрическими характеристиками или, наоборот, обладающие хорошей электропроводностью. Разработаны составы специальных бетонов с высокими защитными свойствами от различных излучений. При этом высокая степень наполнения позволяет резко снизить усадку, которая становится равной усадке цементных бетонов, и существенно повысить модуль упругости, что позволяет применять такие бетоны в несущих и весьма ответственных конструкциях. Постоянное расширение областей применения полимербетонов объясняется как увеличением производства полимеров, так и накоплением сведений о свойствах полимербетонов.

**Выводы.** Оптимизация состава полимербетонов позволит снизить затраты на производство данных материалов, а так же значительно расширить сферу их применения.

**Практическое применение полученных результатов.** Применение полимербетонов особенно целесообразно для изготовления химически- и морозостойких конструкций. Из полимербетонов изготавливают элементы наружной облицовки гидротехнических сооружений, работающих в особо тяжелых условиях — абразивный износ, постоянное действие воды, частое замораживание и т. п.

Представляет интерес использование крупнопористого полимербетона (с объемной массой менее  $500 \text{ кг/м}^3$ ) на особо легких заполнителях (перлит, вермикулит, керамзит) в качестве теплоизоляционных материалов. Использование полимерного вяжущего вместо минерального позволяет ощутимо уменьшать теплопроводность и объемную массу таких бетонов.

УДК 624.011.1

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ САМОРЕЗОВ И ВВИНЧИВАЕМЫХ СТЕРЖНЕЙ НА ВЫДЕРГИВАНИЕ ВДОЛЬ ВОЛОКОН ДРЕВСИНЫ

БЕЛОЦЕРКОВСКАЯ И. В.

*Научный руководитель – Ребеко В. Я. (к. т. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В Республике Беларусь основным документом, регламентирующим правила проектирования деревянных конструкций, является ТКП 45-5.05-146-2009 «Деревянные конструкции. Строительные нормы проектирования». В нем приведены правила расчета и конструирования соединений на клеиваемых вдоль волокон древесины стержнях, в то же время работа на вдавливание или выдергивание гладких стержней (в частности, гвоздей) запрещается при динамических нагрузках, однако отсутствуют указания на то, допускается ли работа на выдергивание вдоль волокон саморезов и ввинчиваемых стержней. Использование подобных соединений могло бы упростить конструкции узлов сопряжений деревянных конструкций и снизить их металлоемкость, например, соединение распорки с поясом арки.

**Цель работы:** оценить несущую способность саморезов и ввинчиваемых стержней на выдергивание вдоль волокон древесины.

**Анализ полученных результатов.** Было сделано предположение, что ввинчиваемые стержни имеют сопротивление выдергиванию вдоль волокон древесины не меньше, чем клеиваемые стержни. Только в таком случае их применение будет обосновано. Были проведены соответствующие испытания, которые показали, что ввинчиваемые стержни обладают высокой несущей способностью на выдергивание вдоль волокон древесины. Однако следует учитывать коэффициент надежности по материалу, так для древесины его рекомендуется принимать не меньше двух в соответствии с полученными значениями временного сопротивления.

**Выводы.** С учетом этого коэффициента предварительно были вычислены расчетные значения несущей способности ввинчиваемых стержней на выдергивание вдоль волокон древесины, которые оказались несколько выше, чем ана-

логичные значения несущей способности вклеиваемых вдоль волокон древесины стержней.

**Практическое применение полученных результатов.** Таким образом, ввинчиваемые стержни могут быть использованы в соединениях элементов деревянных конструкций.

УДК 624.042

## ДЕФЕКТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПТИЧНИКОВ

**БИБИКОВ А.А.**

*Научный руководитель – Пантюхов О.Е.. (к.т.н. доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Износ зданий ускоряется при проявлении дефектов, допущенных в ходе изыскания и выбора участков для строительства, при проектировании и возведении зданий, а также из-за нарушения правил эксплуатации. Дефекты зданий в нормальных условиях являются следствием либо недостаточной квалификации изыскателей, проектировщиков, строителей и работников, принимающих здания в эксплуатацию, либо небрежности этих лиц. Дефекты могут возникнуть также в процессе проектирования и строительства зданий при осуществлении в них производства работ по новой технологии, возведении в малоизученных в строительном отношении районах и в других сложных условиях. Дефект - это несоответствие конструкции определенным параметрам, нормативным требованиям или проекту. Скрытые и явные дефекты встречаются в основаниях, фундаментах, стенах, покрытиях, отделке. Они бывают опасными и могут привести к разрушению отдельного элемента или всего сооружения

**Цель работы.** Исследование дефектов строительных конструкций птичников с определением их технического состояния и разработкой методов, рекомендаций для возможности дальнейшей безопасной эксплуатации здания

**Анализ полученных результатов.** Одной из важнейших задач технического обследования зданий является выявление дефектов. Обнаруженные дефекты необходимо правильно диагностировать, что не всегда легко, особенно, если они скрытые, затем определить причины их появления. Для выбора правильного метода устранения дефектов необходимо количественно определить влияние дефектов на эксплуатационные качества строительных конструкций. В результате проделанной работы были обследованы следующие конструктивные элементы здания птичника: фундаменты, колонны, стены, покрытие(балки, прогоны, щиты), кровля, полы, отмостка. Были разработаны рекомендации и узлы усиления строительных конструкций.

**Выводы.** Данные исследования позволяют определить техническое состояние строительных конструкций, разработать комплекс мероприятий для возможности дальнейшей безопасной эксплуатации зданий.

Возможные дефекты зданий и сооружений и влияние их на эксплуатационные качества конструкций должны изучаться в учебных заведениях. Только инженеры, владеющие этими вопросами в состоянии создавать конструкции высокого качества.

УДК 691.332.5

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЯЧЕЙСТЫХ БЕТОНОВ

**БРЕЛЬ Д.А.**

*Научный руководитель – Яшина Т.В.. (к.т.н. доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Одним из главных направлений решения проблемы энергосбережения является сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий, сооружений, промышленного оборудования, тепловых сетей, которое не может быть обеспечено без применения высокоэффективных теплоизоляционных материалов. Потребность в утеплителях особенно возросла после ужесточения нормируемых теплопотерь через ограждающие конструкции зданий. Однако, несмотря на это, существующая номенклатура теплоизоляционных материалов предлагаемая белорусскими производителями остается очень ограниченной и расширяется крайне медленно. При этом основными являются минераловатные, стекловатные теплоизоляционные материалы, строительные пенопласты, теплоизоляционные бетоны, материалы на основе вспученного перлита и т.д.

В качестве **цели работы** была принята рабочая гипотеза, заключающаяся в том, что для снижения стоимости единицы продукции теплоизоляционного пенобетона путем исключения из состава дорогостоящего компонента силиката натрия и уменьшения количества пенообразователя, целесообразно получить вяжущее вещество (водный раствор силиката натрия) путем предварительного нагрева в процессе мокрого перемешивания системы состоящей из кремнистой породы и соапстока - жидкого щелочного отхода получаемого при щелочной рафинации рыбьего жира. Известно, что ряд горных пород, содержащих высокий процент аморфного  $\text{SiO}_2$ , хорошо растворяются в едких щелочах, образуя растворы силикатов щелочных металлов.

Задачи исследования:

Проведение эксперимента и заполнение матриц планирования.

Ввод исходных данных в ЭВМ и их распечатка для проверки правильности ввода.

Расчет элементов ковариационной матрицы и оценок коэффициентов по уравнению.

Статистический анализ как отдельных коэффициентов, так и модели в целом.

Расчет численных значений выходных параметров с их доверительными интервалами и вывод результатов расчета на печать.

**Научная новизна полученных результатов** заключается в получении неавтоклавно теплоизоляционного пенобетона с высокими эксплуатационными свойствами на бесцементном композиционном вяжущем с использованием местного минерального сырья и отходов производств.

УДК 656.224

## **РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКА БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД В г.ТАЗА (КОРОЛЕВСТВО МАРОККО)**

**БРИНСИ НАБИЛ**

*Научный руководитель – Невзорова А. Б. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Город Таза находится в гористой местности королевства Марокко на северо-западе Африки. В настоящее время город Таза очищается в одиночном режиме (за исключением нескольких новых микрорайонов, где сеть является раздельной) в общей сложности примерно 80 погонных км из которых 12 км магистральной сети (первичной).

По результатам диагностики сети, можно выявить основные проблемы сточных вод в городе Таза:

1) на техническом уровне: отсутствие профилактики и технического обслуживания, особенно в главных сетях, следовательно, приводит к снижению гидравлической мощности;

2) в окружающей среде: отсутствие очистных сооружений сточных вод, способствуют деградации окружающей среды в бассейне Себу.

**Цель работы.** Разработать оптимальную модель для развития системы водоотведения и минимизировать загрязнение городской среды и рек, протекающих через город.

**Анализ полученных результатов** показал, что эффективность системы водоотведения в городе не удовлетворяет современным нормативным требованиям. Внедрение Белорусский технологии позволит устранить данную проблему.

**Выводы.** Установлено, что требуется: строительство разнотипных очистных сооружений в зависимости от района и расположения; модернизация существующей системы водоотведения.

**Практическое применение полученных результатов.** Научно-исследовательская работа может быть использована в данном регионе что позволит решить экологическую проблему.

УДК 725. 573:745/749

## **ВИЗУАЛЬНАЯ СРЕДА ШКОЛЬНЫХ И ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

**БУТЬКО С. С.**

*Научный руководитель: Малков И. И. (канд. арх., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время особую актуальность приобретает вопрос школьного и дошкольного образования. Однако среди всех проблем и вопросов системы образования вопросу визуальной среды подобных учреждений отводится зачастую последняя роль. Среди родителей и руководства школ и детских садов довольно популярно мнение, что дизайн школьных помещений — это лишняя трата денег и ресурсов, которые лучше бы направить на новые учебники и квалифицированных учителей. Однако работа над дизайном школьных и дошкольных учреждений образования вовсе не роскошь, а необходимость. Это не просто проект по благоустройству или прихоть дизайнеров, а усилия, повышающие комфорт и успеваемость детей.

**Цель работы.** Установление зависимости эффективности образовательного процесса и успеваемости учащихся от визуальной среды школьных и дошкольных учреждений, и, как следствие, выявление основных принципов пространственной организации и дизайна школьных и дошкольных учреждений.

**Анализ полученных результатов.** В процессе работы установлена зависимость эффективности образовательного процесса и успеваемости учащихся от визуальной среды школьных и дошкольных учреждений. Выявлены основные принципы пространственной организации и дизайна школьных и дошкольных учреждений.

**Выводы.** Установлено, что визуальная среда дошкольных и школьных учреждений благоприятно влияет на повышение эффективности образовательного процесса и успеваемость учащихся.

**Практическое применение полученных результатов.** Результатом работы являются рекомендации по устройству благоприятной пространственной среды и дизайна школьных и дошкольных учреждений. Выполнение этих рекомендаций не несёт больших экономических затрат.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ВЕРЕС А.Г.

*Научный руководитель – Царенкова И.М. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для наиболее качественного и точного проведения комплекса работ по реконструкции автомобильных дорог, необходима автоматизация проведения геодезических изысканий и результатов камеральной обработки полученных исходных данных при дальнейшем проектировании строительных объектов.

**Цель работы.** Усовершенствовать технологию проведения работ по топогеодезическим изысканиям при реконструкции автомобильных дорог, позволяющую получить более точные исходные данные для дальнейшего проектирования.

**Полученные результаты.** Для достижения поставленной цели проанализированы существующие отечественные и мировые способы и технологии производства геодезических изысканий и выбран наиболее оптимальный метод, адаптирован к имеющемуся в наличии в изыскательских организациях геодезическому оборудованию. Проведен анализ мировых брендов в области программного геодезического обеспечения и на основании разработанных критериев выбран наиболее рациональный вариант.

С использованием электронного тахеометра Nikon были получены координаты ситуационных точек, соответствующие рельефу местности, которые были экспортированы в текстовый файл. Допустимая невязка тахеометрического хода была равна нулю.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что наиболее оптимальным вариантом, дающим необходимое представление о существующем рельефе местности в месте прохождения автомобильной дороги, является построение цифровой модели местности с использованием «связки» тахеометр-Autodesk Autocad Civil 3d-Geonics. Показано, что импорт, точек в среду Geonics, с необходимой точностью, способствует более качественному отображению топографической информации.

**Практическое применение полученных результатов.** Разрабатываемая технология может быть использована для проведения топографической съемки местности, что позволит повысить качество топогеодезических работ при реконструкции автомобильных дорог.

## ОЦЕНКА РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ВОЛКОВ В.М.

*Научный руководитель – Новикова О. К. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В последнее время наблюдается увеличение внимания вопросам строительства и эксплуатации канализации в малых населенных пунктах. Интерес к этой теме обусловлен тем, что, несмотря на незначительную долю населения, проживающего в сельских поселениях, не подключенных к централизованной канализации, масштабы загрязнения окружающей среды неочищенными сточными водами очень велики. Оценка очистных сооружений малых населенных пунктов и разработка технологических решений для повышения эффективности проектирования и реконструкции коммунальных систем канализации в малых населенных пунктах являются актуальной научно-практической задачей.

**Цель работы.** Разработать рекомендации по выбору состава очистных сооружений и технологической схемы очистки бытовых сточных вод в малых населенных пунктах, а также разработать рекомендации по реконструкции существующих очистных сооружений малых населенных пунктов.

**Анализ полученных результатов.** Всесторонний анализ преимуществ и недостатков вариантов схем канализования позволил обосновать целесообразность строительства централизованной схемы канализации в малых населенных пунктах. Строительство централизованной канализации с коммунальными очистными сооружениями в малых населенных пунктах может снизить степень загрязнения окружающей природной среды, а также сократить общую площадь земельных участков, на которых устанавливаются ограничения по использованию санитарно-защитных зон вокруг канализационных очистных сооружений.

**Выводы.** Установлено, что рациональным решением вопроса очистки сточных вод малых населенных пунктов является применение сооружений для искусственной биологической очистки.

**Практическое применение полученных результатов.** Разрабатываемая оптимальная схема очистки сточных вод при строительстве очистных сооружений малых населенных пунктов Республики Беларусь, а также разрабатываемые рекомендации по реконструкции существующих позволит улучшить санитарные условия проживания населения.

## **ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЙ ОПОР ВРЕМЕННЫХ И КРАТКОСРОЧНЫХ МОСТОВ**

**ГАБРУСЬ М.А.**

*Научный руководитель – Бобрицкий С.М. (к.воен.н.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время, в связи с быстрыми темпами развития транспортной инфраструктуры и повышением нагрузок на элементы мостовых сооружений от подвижного состава, уделяется особое внимание безопасности работы искусственных сооружений и повышению их несущей способности в современных условиях эксплуатации.

**Цель работы.** Разработать конструктивные решения для повышения несущей способности оснований и опор временных и краткосрочных мостов в неблагоприятных условиях возведения и эксплуатации, путем внедрения конструктивных решений.

**Анализ полученных результатов.** В ходе полученных результатов по повышению несущей способности оснований опор временных и краткосрочных мостов при эксплуатации в сложных условиях установлено, что оптимальным решением является внедрение в грунты основания вспомогательных конструктивных элементов и устройств, позволяющие повысить несущую способность мостовых опор.

**Выводы.** Разработанные конструктивные решения по повышению несущей способности оснований опор временных и краткосрочных мостов позволяют обеспечить требуемую эксплуатационную безопасность пропуска подвижного состава с учетом воздействия современных нагрузок.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные конструктивные решения по повышению несущей способности оснований опор могут быть использованы в качестве вспомогательных устройств при сооружении опор временных и краткосрочных мостов из табельных средств транспортных войск Республики Беларусь в сложных геологических условиях.

## ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ БЕЛАРУСИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА)

ГАЙКЕВИЧ Т.М.

*Научный руководитель – Кольчевский Д.В. (канд. арх., доцент)  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия  
г. Горки, Могилевская обл.*

**Проблематика.** В настоящее время объективно недостаточно данных в историко-аналитической базе для обоснования преемственности архитектурной стилистики поселений в формате экстраполяции региональных традиций.

При составлении изучались истерические документы поселений: абрисы, генеральные планы.

**Цель работы.** Получение ранее недоступных сведений о социально-экономических факторах формирования архитектурно-планировочной структуры поселений на основе исторического анализа региональных особенностей зодчества.

**Задачи:** анализ существующих методов преобразования исторической среды и особенностей ее развития; анализ структуры построения поселений; проведение графического анализа архитектурно-планировочных особенностей.

**Анализ полученных результатов.** Методический аппарат исследования основан на общепринятых методиках, позволяющих получать достоверные результаты. В основу анализа положен эволюционно-прогрессивный принцип. А также собственные разработки и наблюдения автора.

**Выводы.** Выявлены наиболее характерные социально-экономические факторы исторического формирования архитектурно-планировочных решений малых городских поселений, позволяющие сохранить принципы преемственности в архитектуре малых городов.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные рекомендации по формированию застройки городов и поселений позволят при разработке новых проектных решений сохранение исторического наследия городов.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАНУЛИРОВАННОГО ВЯЖУЩЕГО

ГАТАЛЬСКИЙ С.А.

*Научный руководитель – Бочкарев Д.И. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В развитии промышленности строительных материалов важную роль играют высокотемпературные нефтепродукты (ВЗНП), температура застывания которых выше температуры окружающей среды. Актуальностью данной темы является внедрение прогрессивных технологий для транспортировки ВЗНП к месту выгрузки без потери их технологических свойств.

При строительстве дорожного полотна применяется битумы и битумные эмульсии как вяжущий компонент, позволяющий соединить минеральные составляющие. Однако при пониженных температурах окружающего воздуха не всегда возможно транспортировка битума в жидком состоянии. Целью работы является разработка безотходной, экологически чистой, энерго- и ресурсосберегающей технологии упаковки битумов и других специальных твердых высокотемпературных нефтепродуктов с использованием полиэтиленовой пленки.

Одновременно с этим совершенствование технологии производства дорожных асфальтобетонных смесей может быть достигнуто за счет внесения принципиальных изменений в традиционную технологическую схему их производства на асфальтобетонных заводах. Традиционная схема производства асфальтобетонных смесей предусматривает предварительное смешивание в горячем состоянии минеральных компонентов (щебня, песка и минерального порошка) с последующим введением в смесь битума и окончательным перемешиванием до получения готовой асфальтобетонной смеси. В качестве альтернативы повышение качества и эффективности производства асфальтобетонных смесей может быть достигнуто путем предварительного приготовления гранул асфальтового вяжущего, т.е. смеси битума с минеральным порошком, и введением их в смесь нагретых частиц щебня и песка с последующим окончательным перемешиванием.

Технология производства асфальтобетонных смесей, предусматривающая использование предварительно приготовленных гранул, обеспечивает: повышение однородности асфальтового вяжущего и за счет этого повышение качества и однородности асфальтобетонной смеси; повышение водостойкости и прочности асфальтобетона в водонасыщенном состоянии и соответственно повышение сроков службы дорожных покрытий; повышение эффективности технологии производства асфальтобетонных смесей за счет того, что гранулы можно готовить впрок, в том числе в зимнее время.

Раздельная технология производства асфальтобетонных смесей обеспечивает экономию битума в среднем около 10%.

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ГАТАЛЬСКИЙ Д.С.

*Научный руководитель – Вострова Р.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В современном мире существует достаточное множество методов очистки городских сточных вод. В настоящее время, на территории стран СНГ существует достаточное количество сооружений, которые были сконструированы и построены еще во время СССР, таким образом большинство очистных сооружений нуждается в реконструкции и переоборудовании с применением новых, актуальных методов.

**Цель работы.** Заключается в анализе существующих методов и технологий очистки городских сточных вод, сравнение их как по эффективности очистки, так и трудоёмкости строительно-монтажных работ, а также по экономической эффективности при строительстве и эксплуатации. В процессе исследований выбирается наиболее приемлемый вариант проекта очистных сооружений на основании технико-экономического сравнения рассматриваемых вариантов.

**Анализ полученных результатов.** В ходе проведения анализа выявлено, что применение новейших технологий механической и биологической очистки на основе применения инновационных методов многоступенчатой биоочистки с добавлением озона при реконструкции очистных сооружений, является высокоэффективным методом избавления от значительной части загрязнений и улучшения состояния экологической ситуации в регионе. Применение указанных технологий приводят к уменьшению эксплуатационных затрат (хотя и требуют значительных финансовых вложений первоначально).

**Выводы.** Применение методов многоступенчатой биологической очистки значительно снижает размеры очистных сооружений, увеличивает эффективность очистки, что приводит к улучшению экологической ситуации в республике, а также снижает эксплуатационные затраты.

**Практическое применение.** Применение инновационных технологий биологической очистки возможно использовать при реконструкции существующих городских очистных сооружений.

## РЕАЛИЗАЦИЯ РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СЛОИСТЫХ ТРУБ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ГОЛУБЕВА Е.А.

*Научный руководитель – Можаровский В.В. (д.т.н., профессор)  
УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Оценка влияния внешних воздействий (силовых, механических, воздействия температурных полей и т.д.) при эксплуатации в промышленности слоистых труб, изготовленных из композиционных материалов, а также исследование напряженно-деформированного состояния цилиндрических тел под внешним и внутренним давлением.

**Цель работы.** Создать алгоритм расчета, который будет в себя включать сбор данных, свойства материалов, граничные условия, аналитические формулы теории упругости анизотропного тела и другие. Разработать программный комплекс в среде Delphi и реализовать расчет напряженно-деформированного состояния слоистых труб из композиционных материалов в виде некоторых примеров.

**Анализ полученных результатов.** Апробация программы осуществлялась сравнением результатов, полученных при расчете напряженно-деформированного состояния слоистых труб из композитов методом конечных элементов и решения задачи Ламе.

**Выводы.** Построена математическая модель расчета напряженно-деформированного состояния слоистой трубы с использованием задачи Ламе для анизотропного тела. Разработанный программный комплекс позволяет видоизменять характеристики слоистых труб из композитов и показывает возможность их оптимального выбора.

**Практическое применение полученных результатов.** Предлагаемые подходы могут быть использованы в производственных процессах при проектировании расчетных характеристик материалов для труб теплоснабжения с теплоизоляцией в виде изолирующего слоя из жесткого пенополиуретана или других композитов.

## ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ СОВРЕМЕННОГО ГОМЕЛЯ

ГРАБАЛЮК А.С.

*Научный руководитель – Малков И.И. (канд. арх., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Город вне полноценного архитектурного наполнения системой зданий и сооружений всегда и всюду остается сухим производением планиметрии, но не градостроительного искусства. Как показал XX век, унифицированная применительно к застройке огромных массивов типология зданий и сооружений не просто убивает архитектурную композицию города. Она оказывается решительно негодной для условий реконструкции, когда каждое возводимое в сложившейся среде здание формируется не канонами типа, а способностью адекватной реакции на разнообразие градостроительных ситуаций. В XXI веке одной из целей становится новая «экологичная» методология архитектурного создания зданий и сооружений - необходимая, при сохранении полной свободы решений, для органичного включения архитектурного объекта в разнообразие конкретных ситуаций окружающей среды. Особой проблемой является органичность взаимодействия новых форм архитектуры с исторически сложившимся окружением, утверждающая непрерывность развития культуры. Архитектура тем самым поддерживает равновесие экологии культуры, вне которой не мыслится устойчивое развитие цивилизованного общества, в том числе и феномена города.

**Цель работы.** Проанализировать исторический ход развития архитектуры города, выявляя ее специфические особенности, которые сохраняют свое значение в современной архитектуре. Подвести итоги развития архитектуры на данный период.

**Анализ полученных результатов.** В процессе работы были изучены исторические условия и современные пути формирования архитектурного облика города, была выявлена специфика жилой архитектуры и возможности ее дальнейшего развития, направления совершенствования комфортабельности жилья.

**Выводы.** Выявлены основные для города градоформирующие тенденции, обусловленные размещением промышленных, общественных и жилых зданий. Намечены возможные перспективы развития и улучшения архитектуры.

**Практическое применение.** Результаты данного исследования могут быть использованы при разработке архитектурного проекта реконструкции города или планировке новой застройки.

## АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОПАЛУБОЧНЫХ СИСТЕМ

ГРИНЬ А. А.

*Научный руководитель – Яшина Т. В. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Увеличение объемов каркасно-монолитного строительства стимулирует развитие новых технологий устройства опалубки, которые позволили бы сократить сроки возведения здания, особенно когда речь идет о строительстве высотных зданий. Следует отметить, что в Беларуси объемы использования в строительстве монолитного бетона не так велики, как в странах СНГ и Европе. Это обуславливает расстановку акцентов в дилемме «спрос-предложение». Как итог – слабая распространённость на отечественном рынке современных опалубочных систем. Зарубежные производители предлагают современные опалубки, однако их стоимость не позволяет нашим предприятиям закупить данные разработки. Одним из важных критериев, вызывающих технический прогресс в области изготовления опалубки, являются особенности самого бетона. Совершенствование рецептур бетона, сжатие сроков строительства и, как следствие, появление острой необходимости в химических добавках – всё это определяет, какими будут опалубочные системы завтрашнего дня.

**Цель работы.** Дать оценку эффективности опалубочных систем, которые используются в Республике Беларусь на сегодняшний день. Предложить методы совершенствования конструкций.

**Анализ полученных результатов.** В результате проведенного анализа получены данные о том, что в монолитном строительстве монтаж и демонтаж опалубки является наиболее продолжительным и трудоёмким. Также проанализированы различные разновидности опалубочных систем.

**Выводы.** Предложены решения по сокращению сроков монтажа и демонтажа опалубки за счет совершенствования её конструкции. Также в результате этого сократится трудоёмкость работ и финансовые затраты.

**Практическое применение полученных результатов.** Внедрение более прогрессивных опалубок в Республике Беларусь позволит увеличить долю монолитного строительства. Современные опалубочные системы помогут сэкономить крановое время, повысить безопасность персонала, создать высокое качество поверхности, возможность сделать установку распределителя бетононасоса и складирования материалов на консолях.

## РАЗРАБОТКА КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

ГРИЦЕНКО А.Н.

*Научный руководитель – Неверов А.С. (д.т.н, профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Необходимость расширения номенклатуры сырьевой базы, повышение эффективности производства древесностружечных плит, уменьшения себестоимости готовой продукции с сохранением качественных показателей последней.

**Цель работы.** Разработка клеевого состава для древесностружечных плит, который улучшит их физико-механические свойства и позволит снизить материалоёмкость и стоимость конечного продукта.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал главные проблемы развития производства древесностружечных плит и факторы, сдерживающие его дальнейшее эффективное развитие, выявлены возможные пути снижения материалоёмкости, себестоимости изготовления.

**Выводы.** Установлено, что

1) одним из основных сдерживающих факторов развития производства древесностружечных плит является обостряющийся дефицит сырьевой базы, требующий вовлечения в технологию не используемых ранее сырьевых материалов, а также высокая стоимость ДСтП, обуславливающая их неконкурентоспособность.

2) в результате предлагаемых технических решений повышается рентабельность выпускаемой продукции и возрастает чистая выручка предприятия.

3) технологический процесс производства древесностружечных плит существенно не изменится, за исключением операции приготовления связующего

**Практическое применение полученных результатов.** Разрабатываемый клеевой состав может быть использован в производстве ДСтП, что позволит снизить затраты и улучшить показатели изделия и повысить его конкурентоспособность.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В АУДИТОРИИ УНИВЕРСИТЕТА

ДЕНИСКОВ П. А.

*Научный руководитель – Невзорова А. Б. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** На процесс формирования тепловлажностного и воздушного режимов в помещении влияет огромное количество различных факторов, многие из которых (характеристики ограждающих и внутренних конструкций, технологические параметры отопительно-вентиляционного оборудования и др.) изменяются в определенных пределах. Другие параметры, такие как интенсивность теплоступлений, кратность воздухообмена и т.д., несмотря на их случайную природу, подчиняются вероятностным законам - как правило, колеблются около некоторых средних значений.

Так как почти все факторы, формирующие микроклимат, непрерывно изменяются во времени, тепловое равновесие никогда не достигается. Поэтому стабильность внутренней температуры может рассматриваться только как результат взаимно уравновешивающегося воздействия очень большого числа динамических элементарных процессов.

**Цель работы.** Построение динамической модели температурного режима в учебной аудитории в зависимости от внутренней и наружной температуры и количества присутствующих.

**Анализ полученных результатов.** В результате анализа данных и рассчитанных полей температур, влажности и подвижности воздуха в аудиториях и на этажах корпуса БелГУТа был сделан вывод, что наблюдается перегрев отдельных помещений и понижение температуры на коридорах, что приводит к всплыванию воздушных потоков в верхнюю часть помещений и возникновению тепловых подушек с одновременным понижением и без того низкой влажности, с недостаточностью воздухообмена и образованием застойных зон.

**Выводы.** Разработан комплекс мероприятий, который позволит привести метеорологические условия и чистоту воздуха в обслуживаемой зоне помещений в соответствие с нормами. Для этого необходимо отрегулировать температуру горячего теплоносителя, подаваемого в систему отопления второго корпуса и установить тепловую завесу над входом в холле университета.

**Практическое применение полученных результатов** может быть осуществлено в Белорусском государственном университете транспорта при модернизации систем отопления и вентиляции.

## УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ С ПОМОЩЬЮ СТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ДОБАВОК

ДРОЗД Е.В.

*Научный руководитель – Ахраменко Г.В. (к. т. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Введение.** Укрепление грунтов оснований дорожной одежды является экономически выгодным подходом к конструированию дорожных одежд. Технология стабилизации грунта с помощью разработанного полимера «ДОРСТАБ», помогает укрепить основание дороги без выемки и замены грунта. Эта технология позволяет выполнять ремонт и строительство дорог быстрее, чем обычными способами, и существенно способствует улучшению экологии благодаря уменьшению эмиссии CO<sub>2</sub>. «ДОРСТАБ» обеспечивает высокий уровень водонепроницаемости и снижает, тем самым, повреждаемость верхней или нижней конструкции дороги при замерзании.

**Цель работы.** Обосновать целесообразность применения стабилизирующей добавки «ДОРСТАБ» в качестве полифилизатора для укрепления слабых грунтов оснований земляного полотна автомобильной дороги

### **Методика исследования**

Для целесообразности применения технологии стабилизации грунта добавкой «ДОРСТАБ» были проведены испытания на определение предела прочности при сжатии путем испытания образцов на гидравлическом прессе. Испытания показали что самая высокая прочность была достигнута с добавлением 4% цемента от всего объема и составила 160 МПа.

**Выводы.** Как показали испытания и наблюдения, новая технология позволит удешевить строительство дорог в зависимости от типов грунта от 2-х до 5 раз. В основном стабилизатор смешивается с грунтом на глубину 20 – 25 см, и стандартное рекомендуемое количество – 0,2 литра на 1 м. Фактическая глубина, так же, как и горизонт, где начинается улучшение, определяется качествами грунта. «ДОРСТАБ» обладает рядом важных преимуществ:

- Снижение стоимости строительства автодорог различных категорий на 15-25%.
- Ускорение сроков строительства.
- Продление ср350300оков службы объектов без капитального ремонта.
- Возможность использования пылеватых и глинистых грунтов для стабильных слоев.
- Уменьшение водонасыщения обработанного грунта вплоть до полной водонепроницаемости, которое ведет к увеличению допустимых нагрузок.

**Практическое применение полученных результатов.** Данная добавка может быть принята при строительстве автомобильных дорог, а также площадок для парковки автомобилей.

УДК 72.725

## АРХИТЕКТУРА И ПЛАНИРОВКА ПОДВОРИЙ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ БЕЛАРУСИ

ДРУГАМИЛОВ С.В.

*Научный руководитель – Кольчевский Д.В. (канд. арх., доцент)  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия  
г. Горки, Могилевская обл.*

*УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель,  
Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время особую актуальность приобретает реструктуризация, реконструкция неэффективных хозяйств.

Настоящей работой будут изучены существующие фермерские хозяйства история формирования и развитие, аналогичные работы по данному направлению.

Необходимость обусловлена повышением конкурентоспособности продукции и снижением издержек производства.

**Цель работы.** Выявить архитектурно-планировочные особенности формирования фермерских хозяйств.

**Анализ полученных результатов.** Анализ позволит выявить недостатки существующих хозяйств. Провести параллели между организацией культурно-бытовой жизни населения и организации поселений. Позволит обосновать назначение и необходимость объектов подворий фермерских хозяйств.

### **Выводы.**

Результатом проделанной работы будут практические предложения по оптимальному составу основных элементов их объёмно-планировочных решений хозяйств, организация внутренних и внешних связей подворий фермерских хозяйств.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработка практических предложений, для применения специализированными организациями при проектировании, реконструкции и строительстве фермерских хозяйств.

## АДАПТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ «ПАССИВНЫЙ ДОМ» К КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**ЕВСЕЕНКО В.Н.**

*Научный руководитель – Ермолович О.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время, в Беларуси постоянно растут цены на энергоресурсы, в результате чего отопление и освещение домов, построенных по современным нормам теплосопrotivления ограждающих и несущих конструкций, становится неоправданно дорого. Возникает вопрос актуальности строительства пассивных домов или домов с низким энергопотреблением.

**Цель работы.** Оценить целесообразность применения технологии “пассивный дом” в гомельской области.

**Анализ полученных результатов.** За счет применения каркасной технологии возведения здания, значительно уменьшаются нагрузки на фундамент, что снижает стоимость его возведения. Так же снижаются затраты на внутреннюю отделку дома. Большое утепление дома и применение системы вентиляции с рекуператором, многократно снижает затраты на отопление. А использование системы умный дом снижает затраты на освещение. При наличии свободных средств возможна установка альтернативных источников энергии, таких как тепловые коллекторы и солнечные батареи, что делает дом практически автономным.

**Выводы.** Необходимо рассчитать затраты, на дополнительное утепление дома и установку энергосберегающего оборудование. Рассчитать затраты энергопотребления в доме построенному по классической схеме и по технологии “пассивный дом”. На основании полученных данных можно сделать вывод на сколько такой дом дороже, и за какой период времени дополнительные вложения окупятся, а также оценить рациональность применения данной технологии.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты могут быть применены при строительстве частных домов в гомельской области.

## ФОРМИРОВАНИЕ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ БЕЛАРУСИ

ЖУРАВСКАЯ О.А.

*Научный руководитель – Малков И.И. (канд. арх., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время особую актуальность набирает проблемы одного из важных экологических факторов – постоянно видимой среды и ее состояния.

Одна из основных проблем заключается в том, что постоянная видимая среда, которую по степени эмоционального воздействия на состояние человека можно поставить на первое место, резко изменилась. Сегодня окружающая городская видимая среда превращается в экологически опасный фактор, что требует незамедлительного действенного и вместе с тем осторожного вмешательства в ее содержание. До сих пор не разработаны нормативные документы по формированию визуальной среды современного города, нет требований по допустимым отклонениям от этих норм.

**Цель работы** – выявить влияния визуальной среды городов на психическое и физическое состояние человека, правильно использовать полученные знания для прогнозирования дальнейших изменений зрительной среды человека и решения проблем видеозекологии.

**Анализ полученных результатов.** В процессе работы проводились экспериментальные исследования влияния архитектурных форм зданий урбанизированного пространства на психофизиологический комфорт человека, а также влияние цвета на формирование комфортной городской среды.

Исследования в этой области позволили на научной основе объяснить ранее наблюдавшиеся явления негативного восприятия зданий из монотонных плоских однотипных поверхностей и позитивного восприятия зданий с многочисленными и отличающимися друг от друга деталями и украшениями.

**Выводы.** Установлено, что современный силуэт архитектурных зданий и цвет являются мощным фактором, оказывающий влияние на психофизиологический комфорт человека.

**Практическое применение полученных результатов.** Результатом всей работы являются рекомендации по созданию комфортной визуальной среды в городе, которые могут применяться в области экологии, архитектуры, психологии, физиологии, медицины.

Выполнение этих рекомендаций не несет больших экономических затрат.

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ЗЕЛЕНАЯ А. С.

*Научный руководитель – Талецкий В.В. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В последние годы в Республике Беларусь наметилась тенденция расширения производства животноводческой продукции в связи с Указом Президента Республики Беларусь № 108 «О некоторых мерах по вовлечению в хозяйственный оборот неиспользуемого государственного имущества» от 27 февраля 2007 г. В связи с этим необходимо строительство большого количества современных производственных помещений для содержания поголовья скота.

**Цель работы.** Разработать покрытие здания коровника в виде монолитного железобетонного свода кругового очертания и выполнить сравнение расходов материалов такого покрытия со сборным покрытием из железобетонных ребристых плит. В качестве сравниваемых показателей рассмотреть расход стали и расход бетона.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что применение монолитного железобетонного свода позволит на порядок сократить расход стали, по сравнению с покрытием из сборных железобетонных ребристых плит.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) Предложенная конструкция покрытия позволяет освободить пространство здания от внутренних опор, обеспечивает простоту устройства кровли;
- 2) Выполнение расчета при помощи Autodesk Robot, в котором учитываются свойства материалов и пространственная работа конструкции, позволило снизить до минимума расход стали и бетона;
- 3) Применение данной конструктивной схемы, включающей предложенные Т-образные стойки, позволит в еще большей мере сократить расходы материалов.

**Практическое применение полученных результатов.** Учитывая значительное снижение расхода материалов и сокращение трудоемкости монтажа по сравнению с возводимыми в настоящее время покрытия из ребристых плит, покрытие в виде монолитного свода кругового очертания можно широко применять при строительстве животноводческих зданий. Кроме того, предложенная конструкция покрытия кругового очертания имеет более выразительные архитектурные формы

## ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

ЗЕНЬКОВИЧ Д.С.

*Научный руководитель – Ермолович О.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика:** Обеспечение долговечности зданий и сооружений промышленных производств в условиях агрессивных воздействий является одной из проблем современной экономики. Затраты на капитальный и текущий ремонт строительных конструкций влияют на стоимость выпускаемой продукции, следовательно, на её конкурентоспособность. Сложностью задачи состоит в необходимости исследовать стойкость бетона в большом количестве новых агрессивных сред, весьма разнообразных по химическому составу и агрегатному состоянию.

**Цель:** Определение наиболее эффективных мероприятий по повышению стойкости бетона и железобетона в зависимости от типа агрессивной среды.

**Анализ полученных результатов:** Выполненный анализ покажет влияние агрессивных сред на стойкость бетона и железобетона. Установит, что влияние различных типов агрессивных сред по-разному влияет на стойкость бетона и требует индивидуального подхода к выбору химического состава бетона.

**Выводы:** Данный анализ позволит определить наиболее простые, и экономически выгодные способы защиты и повышения прочности бетона, учитывая тип агрессивной среды.

**Практическое применение полученных результатов:** Полученные результаты могут быть применены для дальнейшего развития теории коррозии строительных материалов.

## ПОВЫШЕНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПРИ СОДЕРЖАНИИ И РЕМОНТЕ

КАЗАК Д.С.

*Научный руководитель – Царенкова И.М. (канд. экон. наук, доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Автомобильные дороги являются важнейшей составной частью инфраструктуры, способствующей экономическому росту, повышению эффективности работы транспортных средств, скорости доставки грузов и перевозки пассажиров. Повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог оказывает влияние на комфортность и безопасность движения, снижение себестоимости перевозок. Решение поставленной задачи требует развития и совершенствования теории и практики современных методов повышения транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог.

**Цель работы.** Разработка мероприятий направленных на повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог при содержании и ремонте с учетом их состояния и режимов движения транспортных средств.

**Анализ полученных результатов.** Для оценки качества автомобильной дороги используются различные группы показателей, характеризующих транспортную работу дороги, технико-эксплуатационные качества дорожной одежды и земляного полотна, общее состояние дороги и условия движения по ней, эффективность работы дороги. Для улучшения транспортно-эксплуатационных качеств дорог формируется комплекс мероприятий по их содержанию и ремонту с учетом их состояния и режимов движения транспортных средств.

**Выводы.** Обеспечение высоких транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог достигается на основе рационально спроектированной технологии содержания и ремонта дорог, обеспечивающей требуемое качество работ, комплексную механизацию процессов, низкую стоимость, высокую производительность труда. Основными критериями планирования ремонтных мероприятий назначаются обеспеченность расчетной скорости движения, транспортный эффект и экономическая эффективность. Предлагается совершенствование системы ремонта и содержания дорог путем эффективного комплекса мер, способных при рациональном уровне затрат обеспечить нормативный уровень транспортно-эксплуатационных показателей автомобильной дороги.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные на основе оценки фактического состояния автомобильных дорог республиканского значения мероприятия по их текущему ремонту и содержанию позволят обеспечить высокие транспортно-эксплуатационных качества дорог в период интенсивных перевозок.

## НОРМИРОВАНИЕ СБРОСА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДСКИЕ СЕТИ ВОДООТВЕДЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. МОЗЫРЬ)

КАРАЧУН В.А.

*Научный руководитель – Новикова О.К. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Требования, предъявляемые к качеству очищенных сточных вод, сбрасываемых городскими очистными сооружениями в природные водоемы, вынуждают предприятия городского водопроводно-канализационного хозяйства устанавливать не менее жесткие требования к сточным водам промышленных предприятий, поступающим в систему городской канализации. В связи с этим предприятия должны обеспечить уровень очистки своих сточных вод на локальных очистных установках, строительство которых влечет за собой большие финансовые затраты. Нормативы для всех предприятий установлены одинаковые и не учитывают особенностей производства.

**Цель работы.** Разработка методики расчета нормативов допустимых концентраций загрязняющих веществ в составе производственных сточных вод, отводимых в городские сети водоотведения с учетом технологических особенностей производства.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что количественные и качественные характеристики сточных вод промышленных предприятий одной отрасли близки по значению. Целесообразна разработка нормативов допустимых концентраций загрязняющих веществ с учетом технологических особенностей производства для каждого вида промышленности отдельно.

**Выводы.** Разработанная методика установления нормативов допустимых концентраций загрязняющих веществ в составе производственных сточных вод на выпуске в городские сети водоотведения базируется на принципе группировки промышленных предприятий по отраслям промышленности, для которых устанавливается единый норматив.

**Практическое применение полученных результатов.** Реализация разработанной методики при проведении расчетов по нормированию позволит дифференцировать норматив допустимой концентрации загрязняющих веществ и обеспечить установление «реальных» норм, соблюдение которых может быть обеспечено на ряде промышленных предприятий без дополнительных затрат на строительство локальных очистных сооружений, но и обеспечив требуемую концентрацию в суммарном расходе производственных сточных вод.

## РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ АКТИВНЫХ ДОБАВОК К БЕТОНАМ

КЛИМОВ К.Ю.

*Научный руководитель – Неверов А.С. (д. т. н., проф.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В данной работе рассматриваются актуальные вопросы по разработке различных добавок к бетонам.

**Цель работы.** Проанализировать применение различные варианты активных добавок к бетонам, их влияние на свойства бетона и целесообразность применения этих добавок.

**Анализ полученных результатов.** Бетон как строительный материал используется с XX века, от ограниченного использования до использования во всех направлениях и условиях строительства. Наибольшее развитие бетон получил в последние десятилетия, благодаря различным добавкам, которые воздействуют на бетон и изменяют не только свойства бетона, но и структурообразование на всех этапах технологии производства бетона. Значимый вклад в развитии технологии бетона был достигнут благодаря широкому внедрению в производство бетона высокотехнологичных минеральных и органических добавок к бетонам. Наибольшее применение получили добавки: пластификаторы и комплексные добавки. В производстве бетона могут быть применены также отходы промышленности и энергетики.

В настоящее время используют более 1500 видов бетона и с каждым годом это количество будет увеличиваться. Все чаще вместо цемента добавляют другие вяжущие вещества: серу, полимеры, каучуки и др.

**Выводы.** Применения различных активных добавок в бетон приведет к экономии ресурсов при производстве бетона, изготовление бетонных и железобетонных конструкций, а также улучшение свойств бетона.

**Практическое применение полученных результатов.** Химические добавки, такие как суперпластификаторы позволяют снизить водопотребность на 23-26 %, значительно повышая прочность бетона. Также с каждым годом увеличивается производство комплексных добавок, к суперпластификаторам добавляют эффективные добавки: антивоздухововлекающие, микропенообразующие, регулирующие сроки схватывания и деформации структурообразования, ингибирующие и прочие.

Применение добавок позволило снизить водоцементное отношение, что в свою очередь дает возможность изменять структуру бетонного камня, достигая оптимального результата. Появилась возможность создавать бетоны с меньшей плотностью, но с повышенными показателями прочности и долговечности.

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ И СХЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

КОВАЛЕВ В.С.

*Научный руководитель – Невзорова А.Б. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Во всем мире в высотном строительстве оптимальным считают здания от 25 до 50 этажей. В Республике Беларусь в ТКП 45 3.02-108-2008 «Высотные здания строительные нормы и правила», ТКП 1.03-109-2008 «Высотные из монолитного железобетона. Правила возведения» введено ограничение по высоте:

для общественных зданий – до 200 метров,  
для жилых-100 метров.

В связи с этим актуальным является поиск особого подхода в решении вопроса холодного и горячего водоснабжения.

**Цель работы.** Поиск алгоритма принятия проектных решений в зависимости от параметров системы водоснабжения и протяженности сетей.

**Анализ полученных результатов.** Анализ традиционных схем водоснабжения показал, что не всегда возможно их применение в высотных зданиях в связи с тем, что они не смогут обеспечить технологическую (расход, напор, температура и пр.) и технико-экономическую эффективность системы. В высотных зданиях в основном применяется зонная схема водоснабжения различных типов.

**Выводы.** В работе предлагается:

- 1) зонная система с поэтажным регулированием давления в сети;
- 2) использование одного стояка циркуляции для двух подающих стояков горячего водоснабжения;
- 3) в целях экономии материальных средств предлагается использовать разбор воды из наивысшей точки, что позволит усовершенствовать систему развоздушивания водопровода;
- 4) в общественных зданиях медицинского назначения использовать кольцевую схему с двумя вводами, для обеспечения бесперебойной работы.

**Практическое применение полученных результатов.** Данные схемы могут использоваться при проектировании зданий, с учетом характеристик конкретного объекта, выполнении подбора и расчета оборудования, исходя из технико-экономического обоснования.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОНОВ

КОЛЯДА А. А.

*Научный руководитель – Васильев А. А. (к. т. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Долговечность бетонных элементов всегда была актуальной темой для исследования многих ученых. С развитием химии этот вопрос вышел на новый уровень и стал требовать более детального изучения. Поэтому в последние десятилетия многие открытия были сделаны с применением химического анализа, и в нынешнее время это направление требует усовершенствования.

**Цель работы.** Исследовать негативные основополагающие факторы влияния на долговечность бетонных элементов, и предложить варианты снижения влияния этих факторов на бетонные элементы в процессе их эксплуатации.

**Анализ полученных результатов.** В процессе исследования были рассмотрены разработки белорусских ученых о негативном влиянии углекислого газа в ускоренных условиях на бетонные элементы. По их результатам формировались основные выводы и предложения.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что наибольшее негативное влияние на бетонные элементы в процессе эксплуатации оказывает карбонатная составляющая. Конечным итогом воздействия углекислого газа является карбонизация бетонных элементов. Показано, что карбонизация начинает воздействие с поверхности бетонного элемента с проникновением вглубь. Все это приводит к разрушению защитного слоя бетона, к ухудшению сцепляемости арматуры с бетоном, и, как следствие, к снижению долговечности бетонных элементов.

**Практическое применение полученных результатов.** На основе анализа данных определено, что эксплуатация бетонных элементов и конструкций, которые постоянно подвергаются воздействию агрессивных сред, неизбежно приводит к их износу. По состоянию бетонных элементов делается заключение о степени износа конструкции, сооружения. Их эксплуатация должна проходить под контролем обслуживающих организаций. Для этого организовываются периодические осмотры с определенным интервалом времени, назначаемые для каждого здания, исходя из его специфики и назначения.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

КРУГОВЦОВ Г. С.

*Научный руководитель – Царенкова И.Н. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Применение асфальтобетона при строительстве автомобильных дорог имеет ряд преимуществ, а также большое количество критических недостатков. Главными недостатками является долговечность и прочность. Это одни из самых важных характеристик материала, и поэтому в случаях, когда к дорожной одежде предъявляются повышенные требования к её прочности и долговечности, целесообразно применение цементобетона, как материала для верхних слоёв покрытия.

**Цель работы.** Разработать оптимальный состав цементобетона для его использования в качестве материала для устройства дорожной одежды.

**Анализ полученных результатов.** На основании предварительных расчетов и зарубежного опыта предлагается следующий базовый состав бетона в расчете на  $1 \text{ м}^3$ :

1. Цемент без минеральных добавок ПЦ500-Д0 440-420 кг.
2. Щебень гранитный фракций 5-20 и 20-40 мм – 1200 кг.
3. Песок 1 класса средней группы крупности с модулем крупности  $M_k=2,0 \dots 2,5$  – 605 кг.
4. Пластифицирующая добавка (на основе нафталиновой и модифицированных лигносульфонатов).
5. Воздухововлекающая добавка.
6. Вода – 135 кг.

### **Выводы.**

Приведенный состав бетона ориентировочный и должен быть уточнен в процессе подбора составов бетона с учетом конкретных материалов, в том числе заводов-производителей цемента.

**Практическое применение полученных результатов.** Использование цементобетонных покрытий данного состава, может найти применение при строительстве скоростных автомобильных дорог первой категории.

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДОВЫХ РЕАГЕНТОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

КУЗЬМЕНКО С. В.

*Научный руководитель – Новикова О. К. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** По физико-химическим свойствам и технико-экономическим показателям наиболее пригодными для борьбы с зимней скользкостью являются соли хлористого калия, натрия, кальция и магния, относящиеся к классу хлоридов. Противогололедные хлориды имеют широкое распространение, их природные и промышленные ресурсы весьма велики, они являются относительно дешевым и доступным материалом. Однако стоит уделить внимание воздействию применяемых реагентов на качественный состав поверхностных сточных вод. Значительное превышение ПДК по натрию и хлоридам, а также значительный диапазон их колебаний, в первую очередь, обуславливается применением противогололедных средств на базе хлор-натриевых соединений.

**Цель работы.** Выполнить анализ применяемых противогололедовых реагентов с оценкой влияния реагентов на качество снега и льда; установить качественный состав талых сточных вод и разработать рекомендации по применению реагентов с учетом экологических и экономических требований.

**Анализ полученных результатов.** Оптимальным являются смешанные составы на основе хлоридов кальция, калия, натрия и магния. Они отличаются высокой устойчивостью при низких температурах в случае хранения жидких ПГР в зимнее время, повышенной плавающей способностью, низкой вязкостью растворов. Наличие одного (по химическому составу) жидкого ПГР позволяет оптимизировать его накопление с гарантийным сроком и качеством (не менее двух лет с учетом ежегодных остатков на базах).

**Выводы.** Установлено, что предлагаемые к использованию химические противогололедовые реагенты обладают, как положительными, так и отрицательными свойствами. Поэтому только всесторонний анализ физико-химических свойств этих реагентов позволяет сделать правильный выбор для их практического применения.

**Практическое применение полученных результатов.** С технологической, экологической и экономической точки зрения целесообразным является применение антигололедного реагента *Ratmix ECO*, главные преимущества которого простота использования, длительное действие и минимальное воздействие на окружающую среду.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ УКРЕПЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОГО ТИПА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ЛОГВИНЕЦ Е. И.

*Научный руководитель – Ахраменко Г. В. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Укрепление каменных материалов – эффективный подход к конструированию дорожных и аэродромных одежд, который предусматривает использование местных материалов взамен дорогих каменных материалов для устройства конструктивных слоев дорожных одежд. При устройстве слоев основания и морозозащитного слоя из укрепленных грунтов поступление влаги к материалу земляного полотна сверху через дорожную одежду практически исключается. В результате этого влажность верхней части земляного полотна всегда бывает меньше, чем при устройстве традиционных щебеночных оснований на дренирующем песчаном слое.

**Цель работы.** Обосновать целесообразность укрепления оснований дорожных одежд нежесткого типа при строительстве автомобильных дорог.

**Методика исследования.** Для обоснования целесообразности применения добавки “ANT” проводились лабораторные испытания, в рамках которых были определены следующие физико-механические свойства:

- Гранулометрический состав
- Влажность фактическая
- Влажность оптимальная
- Максимальная плотность

**Выводы.** Как показали многолетние наблюдения, расчетная влажность грунта на участках с дорожной одеждой из укрепленных грунтов, на  $0,05-0,3 W_T$  ( $W_T$  – влажность на границе текучести грунта) меньше, чем на участках с дорожной одеждой из зернистых материалов. С учетом более высоких прочностных свойств укрепленных грунтов, по сравнению с зернистыми, общая толщина дорожной одежды, может быть снижена на 20–25%, что позволяет уменьшить потребное количество дорогостоящих кондиционных минеральных материалов (щебня, песка) на 15–45%, соответственно уменьшить потребность в автомобильном транспорте в 1,5–3 раза, затрат труда – в 1,2–2 раза и снизить строительную стоимость дорожной одежды.

**Практическое применение полученных результатов.** Укрепление основания добавкой “ANT” использовалось при устройстве экспериментального участка дороги Р-2 Российской Федерации.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРАЦИИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

МАНОЙЛЕНКО А. Е.

*Научный руководитель – Ермолович О. А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Очистка воды в квартире – важная часть здорового существования человека. Дело в том, что вода, пройдя долгий путь по трубам, теряет свои первоначальные свойства, повышается концентрация солей калия  $\text{Ca}^{2+}$  и магния  $\text{Mg}^{2+}$ . Проходя по стальным трубам, особенно с «хлоргенерирующими» реагентами, вызывает коррозию металлических труб. И большая часть железа вымывается именно из них – вместе с другими металлами, которые входят в состав материала труб: хром, марганец и металлы, относящиеся к «тяжёлым», – кобальт, никель, цинк. Особенно часто повышенное содержание железа в воде обнаруживали в водопроводах Гомельской области, а также в ведомственных водопроводах Брестской, Гродненской и Могилевской областей. Такую ситуацию специалисты объясняют недостатком станций обезжелезивания. Употребление воды, содержащей вредные примеси, может значительно ослабить организм или привести к болезням.

**Цель работы.** Разработать эффективную и экономически выгодную модель фильтра из различных экологически чистых материалов.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что фильтрующие материалы используемые в фильтрах, основаны на угольном сорбенте. Использование такого рода наполнителя в фильтрах имеет свои плюсы и недостатки.

**Выводы.** Разработанная модель фильтр для воды обеспечивают универсальную очистку водопроводной воды от механических примесей (ржавчины, ила, песка и других загрязнений), а также растворённых примесей, таких как свободный хлор, хлорорганические соединения, пестициды, нефтепродукты, тяжёлые металлы и иные органические и неорганические вещества, до установленных норм, с меньшими затратами.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

МЕЛЬНИКОВ А.А.

*Научный руководитель – Грузинова В.Л. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Проектирование трубопроводов заключается в разработке комплексной технической документации проекта, содержащей технико-экономические обоснования, расчёты, чертежи, макеты, сметы, пояснительные записки и другие материалы, необходимые для строительства новых, а также расширения и реконструкции действующих объектов трубопроводного транспорта. На все это уходит много времени, а также возникают риски совершения недопустимых ошибок в расчётах из-за человеческого фактора.

**Цель работы.** Установить практическую и экономическую эффективность использования средств автоматизации проектирования магистральных трубопроводов, а также провести анализ существующих программных комплексов, обеспечивающих автоматизацию проектирования.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что современные средства автоматизации проектирования способствуют повышению конкурентоспособности организаций, занимающихся проектированием, за счет сокращения времени проектирования и трудозатрат, повышения качества проекта и точности расчетных данных. Анализ существующих программных комплексов показал, что на сегодняшний день существует немало конкурентоспособных программ, способных обеспечить автоматизацию проектирования, что позволит повысить как практическую, так и экономическую эффективность работы проектной организации.

**Выводы.** В современном мире, любая проектная организация, которая хочет сохранить конкурентоспособность и быть на лидирующих позициях в своей отрасли, должна соответствовать современным требованиям в сфере проектирования. Использование средств автоматизации позволяет вывести проектирование на более интеллектуальный, наглядный, эффективный и современный уровень.

**Практическое применение полученных результатов.** Средства автоматизации могут и должны использоваться на всех этапах проектирования – от изысканий до проектирования линейной части магистральных трубопроводов.

## ТЕРМОСИЛОВОЕ НЕОСЕСИММЕТРИЧНОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ПЛАСТИНЫ ТИМОШЕНКО

**НЕСТЕРОВИЧ А. В.**

*Научный руководитель – Старовойтов Э. И. (д. ф-м. н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время имеются постановки и решения задач об изгибе круговых пластин типа Кирхгофа и Тимошенко при осесимметричном нагружении. Известно общее решение задачи о неосесимметричном изгибе круговой пластины при гипотезах Кирхгофа. Необходимо разработать постановку краевой задачи и получить общее решение для круговой пластины, деформируемой неосесимметричной нагрузкой в своей плоскости в термосиловом поле.

**Цель работы.** Исследование напряженно-деформированного состояния круговой пластины при неосесимметричном нагружении в своей плоскости в термосиловом поле; постановка и разработка методов решения соответствующих краевых задач, получение аналитических решений и их численная апробация.

**Анализ полученных результатов.** Полученные результаты позволяют численно моделировать перемещения, деформации и напряжения в упругих круговых пластинах, давать практические рекомендации при их проектировании что приводит к существенному снижению материальных затрат, необходимых для проведения экспериментальных исследований. Аналитические решения представляют самостоятельную ценность, как новые фундаментальные результаты, и могут служить для тестовой проверки численных решений. Разработанные методики и компьютерные программы могут быть использованы в практике проектных организаций строительного и машиностроительного профиля.

**Выводы.** В работе исследовано напряженно-деформированное состояние круглых пластин типа Тимошенко, при неосесимметричных нагружениях в своей плоскости в термосиловом поле, были получены новые теоретические результаты.

**Практическое применение** полученных результатов. Полученные результаты могут быть использованы при чтении курса «Теория упругости и пластичности» для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство», также в областях – машиностроение, приборостроение, строительство; пластины применяются в качестве корпусных элементов, составных частей приборов, строительных панелей и т.д.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗАГРУЗОК РАЗЛИЧНОГО ТИПА

ОРЕХОВ Д.Г.

*Научный руководитель – Вострова Р.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Проблема экологии требует ускоренного внедрения высокоэффективных систем защиты водоемов от загрязнений. Основным источником загрязнения, приводящим к ухудшению качества воды, являются сбросы промышленных сточных вод. Гидробиологический анализ характеризует состав, количественное распределение и своеобразие организмов активного ила. Характерные изменения в биоценозе активного ила наилучшим образом отражают протекания процесса очистки и позволяют быстро оценить его эффективность.

**Цель работы.** Исследовать показатели качества сточных вод при гидробиологической очистке. Это предусматривает решение следующих конкретных задач: изучение методов очистки сточных вод; исследование характеристик фауны активного ила аэротенков; изучение показателей качества сточных вод при гидробиологической очистке и оценку эффективности работы аэротенков; анализ состояния биоценоза активного ила, находящегося в аэротенке в свободном состоянии и закрепленного на полимерном волокнисто-пористом носителе.

**Анализ полученных результатов.** В биоценозе активного ила присутствуют представители различных индикаторных групп. Обнаружено около 50 видов простейших и многоклеточных организмов.

**Выводы.** Установлено, что состав биоценоза мало различался на протяжении всего периода исследований. Однако количество организмов отдельных видов сильно варьируется в пробах иловой суспензии, отобранных из разных линий аэротенка.

**Практическое применение полученных результатов.** Для совершенствования процесса биологической очистки необходимо решение таких основных задач, как глубокая очистка сточных вод от биогенных элементов (азота и фосфора) биологическим методом; повышение эффективности процесса отстаивания иловой смеси во вторичных отстойниках.

## ПОДБОР И ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ХИМИЧЕСКИ СТОЙКОГО БЕТОНА НА СИЛИКАТНОМ ВЯЖУЩЕМ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

ПАРАЩЕНКО К. О.

*Научный руководитель – Талецкий В. В. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Введение.** В процессе производства на предприятиях тяжёлой промышленности образуются различные агрессивные среды, воздействие которых негативным образом сказывается на эксплуатационных характеристиках строительных конструкций и рабочего оборудования. Ввиду этого появляется необходимость поиска новых конструктивных решений и строительных материалов, отвечающим требованиям технологии производства и долговечности конструктивных элементов при воздействии на них агрессивных сред. В качестве такого материала предлагается применить бетон на силикатном вяжущем (жидком стекле). Некоторые исследования в области изучения силикатоплимербетонов были приведены в работах профессора А.Ф. Милолванова.

**Цель работы.** Подобрать и оптимизировать состав бетона на жидком стекле для защиты конструкций и оборудования, подверженных воздействию агрессивных сред. Провести испытания и исследовать характеристики полученного бетона, в том числе получить значения краткосрочной и длительной прочности бетона. Показать расчётом возможность применения данного бетона в конструкциях, эксплуатируемых в агрессивных средах.

**Ожидаемые результаты.** Получение бетона, в составе которого в максимально возможной степени будет использовано жидкое стекло, что увеличит химическую стойкость данного материала. Анализ полученного состава (составов) должен показать в каких конструкциях и при каких агрессивных средах возможно применение данного материала.

**Применение.** Использование полученного материала в конкретных строительных конструкциях применяемых при строительстве, реконструкции (усилении) и защиты оборудования на предприятиях тяжёлой промышленности, с учётом полученных прочностных характеристик и характеристик, отражающих сопротивление материала воздействию агрессивной среде.

## ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ УСКОРЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОЕННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ НА ЖЕСТКИХ ОПОРАХ

**ПЕЧЕНЕВ Е. В.**

*Научный руководитель – Бобрицкий С. М. (к. воен. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь»*

**Проблематика.** Проблема военного проектирования состоит в том, что в настоящее время для составления схем мостовых переходов используется устаревшая методика проектирования и традиционные способы расчетов (вручную). Наличие большого объема исходных данных, несомненно, оказывает влияние на общую продолжительность проектирования. Кроме того, в ходе проектирования должно быть учтено использование инвентарных военных мостов. Представляемая методика позволит решить эти проблемы. **Цель работы.** Обосновать методику ускоренного проектирования военных железнодорожных мостов на жестких опорах.

**Анализ полученных результатов.** Использование методики ускоренного проектирования в значительной степени облегчает проектную составляющую строительства военных железнодорожных мостов на жестких опорах. Время для составления схем мостовых переходов из инвентарных и типовых пролетных строений существенно сократится за счет внедрения методики ускоренного проектирования мостов.

**Выводы.** Внедрение методики ускоренного проектирования военных железнодорожных мостов на жестких опорах позволяет сократить время и затраты на расчет и составление проектной документации, что в значительной степени повлияет на объем и качество работ в целом.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты могут быть использованы при разработке проектной документации инженерным аппаратом мостовых частей Транспортных войск Республики Беларусь по строительству и восстановлению военных мостов на жестких опорах.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРРЕКТИРУЮЩИХ КОДОВ

ПОДЛИПСКИЙ А.А.

*Научный руководитель – Фомичев В.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Рассмотрение и изучение многих процессов в реальном времени невозможно из-за их скоротечности или медлительности, а также это может требовать много ресурсов и энергии. В подобных случаях рационально использовать имитационное моделирование с использованием компьютерных технологий. Процесс работы системы передачи информации относится к скоротечным процессам, также для оценки ее работы на большие расстояния необходимо много ресурсов и времени для прокладки кабелей, настройки оборудования и синхронизации работы исследователей на обоих концах линии связи.

**Цель работы.** Целью работы является разработка модели и ее реализация программными инструментами для пошагового рассмотрения процесса передачи данных с использованием корректирующих кодов. Результаты моделирования можно использовать для оценки эффективности выбранного корректирующего кода в задаваемых исследователем условиях и сравнения его с другими кодами для выбора наиболее оптимального.

**Анализ полученных результатов.** Анализ результатов проводит исследователь, работающий с программным обеспечением, исходя из своих целей и ввода необходимых параметров системы передачи информации.

**Выводы.** Имитационное моделирование является единственным выходом при невозможности или нецелесообразности проведения натурального эксперимента. При построении модели и алгоритма процесса моделирования необходимо учитывать важнейшие параметры и зависимости между входными и внутренними величинами, в то же время надо упрощать характеристики исходной системы, потому что излишняя точность описания модели влияет на продолжительность моделирования и время разработки модели.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученный инструмент моделирования систем передачи данных с использованием корректирующих кодов можно использовать при обучении специалистов для демонстрации процесса кодирования и декодирования передаваемого сигнала, для оценки целесообразности использования определенного оборудования для закупки и использования в запланированных и модернизируемых сетях связи.

## ОПТИМИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

ПОПОВ А. А.

*Научный руководитель – Новикова О. К. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Водоснабжение, транспортировка и очистка сточных вод являются весьма энергоемкими процессами. В современных условиях стоимость потребляемой предприятиями водопроводно-канализационного хозяйства электрической и тепловой энергии, а также топлива составляет значительную часть себестоимости продукции. Использование тепловых насосов в канализации может стать наиболее актуальным направлением повышения энергоэффективности ВКХ. Практическая реализация этого решения в условиях сложившихся систем теплоснабжения представляет собой сложную инженерную и организационную задачу.

**Цель работы.** Установить оптимальный режим работы тепловых насосов на очистных сооружениях. Определить наиболее рациональное место установки тепловых насосов. Оценить экономическую эффективность проекта.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что оптимальным местом для установки тепловых насосов является поток очищенной воды. Тепловые насосы на очистных сооружениях со сточными водами, имеющими температуру 16–22 °С, способны вырабатывать горячую воду с температурой около 55 °С при коэффициенте трансформации энергии, равном 3,5–4,0.

**Выводы.** Ресурсы выработки горячей воды на очистных сооружениях огромны. Тепловые насосы могут позволить экономически эффективно извлекать из рассматриваемого потока в 100 тыс. м<sup>3</sup>/сут сточных вод до 15 МВт тепловой мощности. Установлено, что рекуперлируемая энергия может полностью обеспечить потребности в тепле прилегающие к очистным сооружениям районы.

**Практическое применение полученных результатов.** Использование тепловых насосов в канализации может стать наиболее актуальным направлением повышения энергоэффективности ВКХ. Наибольший выигрыш получается при отоплении объектов, не подключенных к централизованной системе, для которых использовался электрообогрев. В этом случае экономический эффект будет близок к энергетическому.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДИСТАНЦИИ ПУТИ

СМОЛКИН Д. В.

*Научный руководитель – Довгелюк Н. В. (к. т. н, доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Современный комплекс путевого хозяйства в странах СНГ претерпел большие изменения. Увеличение скоростей, механизация комплекса путевого хозяйства, новые требования к текущему содержанию и контролю за состоянием железнодорожного пути открывают проблему устаревающей организации работы дистанций пути.

**Цель работы.** Рассмотреть существующие варианты организации работы дистанций пути и разработать комплекс мероприятий по реорганизации работы железнодорожных предприятий, как частный случай, Сочинскую дистанцию инфраструктуры.

**Анализ полученных результатов.** Рассмотрены существующие варианты организации работы дистанций пути на сети Белорусской железной дороги и ОАО «РЖД». Проведен сравнительный анализ работы предприятий с различными регламентами работы.

**Вывод.** Полученные результаты анализа различных регламентов дистанций пути выявляют различные недостатки и достоинства. Однако, с учетом развития железнодорожной техники, информационных технологий предложена реорганизация работы существующих предприятий на примере Сочинской дистанции инфраструктуры.

**Практическое применение полученных результатов.** Предложенный вариант имеет ряд преимуществ и может быть использован на сети Белорусской железной дороги и ОАО «РЖД». Регламент работы дистанции пути может быть дополнен в соответствии с местными условиями и применен в путевом хозяйстве.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ СЕТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ТРУШКОВ И.В.

*Научный руководитель Царенкова И.М. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Эффективное функционирование сети автомобильных дорог напрямую зависит от качества зимнего содержания, к которому в современных условиях предъявляют всё возрастающие требования. Согласно Государственной программы развития и содержания автомобильных дорог Республики Беларусь на 2015-2019 годы, совершенствование зимнего содержания является одной из приоритетных задач дорожной отрасли. Результаты работы дорожных организаций в этот наиболее опасный период обеспечивают не только безопасность дорожного движения, но и влияют на уровень показателей работы автомобильного и других видов транспорта, зависящих от организации бесперебойного транспортного процесса и минимальных эксплуатационных затрат на содержание и обслуживание транспортных средств.

**Цель работы.** Разработка мероприятий по совершенствованию организации зимнего содержания сети автомобильных дорог.

**Анализ полученных результатов.** Сеть автомобильных дорог представляет собой сложную динамическую систему, состоящую из взаимодействующих элементов и подверженную факторам повреждений (транспорт, климат, агрессивная внешняя среда), факторам противодействия повреждению (ремонт и содержание). Процесс планирования и реализации мероприятий зимнего содержания в такой системе завершается формированием комплексной модели факторов, влияющих на уровень совокупных экономических затрат в процессе их реализации. Поэтому необходимо установить взаимосвязь факторов с применением системного подхода к их оптимизации.

**Выводы.** Совершенствование зимнего содержания включает решение задач определения оптимальных сроков ликвидации зимней скользкости, разработки рациональных схем организации работы машин, оптимизации технологий производства работ и приготовления материалов соответственно их номенклатуры и объемов с учетом экономических затрат связанных с зимним содержанием применительно к сети автомобильных дорог.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные мероприятия по совершенствованию зимнего содержания сети автомобильных дорог будут способствовать повышению эффективности расходования бюджетных средств, выделяемых на поддержание высоких потребительских свойств автомобильных дорог – расчетной скорости, непрерывности, удобства и безопасности движения.

## **ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫХ НУЖД ГОРОДА БРЕСТА**

**ХЕВУК П.В.**

*Научный руководитель – Волчек А.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Брестский государственный технический университет»  
г. Брест, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Данная работа направлена на изучение изменения качества подземных природных вод для хозяйственно-питьевых нужд города Бреста с 1999 по 2015 гг. Выполненный анализ пространственно-временной изменчивости показателей качества подземных вод позволяет выявить тенденцию их изменения.

**Цель работы.** Выявить динамику и разработать прогнозные модели изменения качества подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд города Бреста.

**Анализ полученных результатов.** Установлены особенности изменения химического состава подземных вод за исследуемый период. Выявлены тенденции по следующим показателям: мутность, цветность, рН, жесткость, аммиак, нитриты, нитраты, железо (общее), марганец, сульфаты, фториды, хлориды.

**Выводы.** Установлено, что:

- наличие железа в подземных водах связано с формированием железистых новообразований в почвенных горизонтах, а значит и в подземных водах, что характерно для Бреста и в целом для территории Белорусского Полесья,
- наличие нитратов в подземных водах связано с активной сельскохозяйственной деятельностью и коммунально-бытовыми сбросами, в результате такой деятельности усиливается миграционная способность данных веществ,
- в результате работы реального сектора экономики и потребности производства в чистой воде, увеличились сбросы солей магния и кальция, в результате чего подземные воды стали более жесткими.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты дают возможность проследить изменение качества природных подземных вод, выявить влияние внешних факторов на их качество, а так же спрогнозировать дальнейшее изменение основных характеристик подземных вод города Бреста. Результаты можно использовать для проведения мероприятий и разработки рекомендаций по недопущению ухудшения качества природных подземных вод.

## МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

**ХРИЩАНОВИЧ С.Ю.**

*Научный руководитель – Шаповалов В.М. (д.т.н. профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Разработка защитных составов, в том числе, с использованием местных ресурсов, обеспечивающих формирование заданного комплекса эксплуатационных свойств строительных материалов и, соответственно, долговечности зданий и сооружений при их применении в условиях воздействия агрессивных и газовлажных сред является актуальной темой. Капиллярно-пористый характер неорганических строительных материалов ограждающих конструкций способствует проникновению внутрь грунтовой и атмосферной влаги, в результате чего их эксплуатационные свойства резко ухудшаются.

**Цель работы** – исследование физико-химических процессов протекающих при совмещении и отверждении органических и неорганических олигомеров в присутствии ультрадисперсных частиц и разработка новых составов для защиты арматуры в железобетонных конструкциях от коррозии и атмосферных воздействий с одновременным повышением его прочности.

Задачи исследования:

- установить влияния высокодисперсного наполнителя (бентонит, диоксид кремния и др.) на совместимость эпоксидных и фенольных соединений с силикатной составляющей;
- получить закономерности адгезионного взаимодействия в системе бетон - арматура;
- показать влияния разработанных составов на технологические и прочностные свойства бетона;
- разработать рецептурные составы модификаторов;
- определить оптимальные технологические параметры введения модификаторов в железобетонные конструкции.

**Научная новизна** полученных результатов заключается в получении новых данных о физико-химических явлениях в композиционной системе на основе комбинированных органосиликатных олигомерных связующих, расширении представлений о поведении ультрадисперсных частиц при совмещении и отверждении органических и неорганических олигомеров.

## ТЕХНОЛОГИЯ SUPERPAVE КАК ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

ЧАЙКОВСКИЙ С.В.

*Научный руководитель – Ахраменко Г.В. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Бурный рост экономики, увеличение численности населения всей планеты за последние десятилетия привел к небывалому росту количества автотранспортных средств и соответственно росту нагрузки на дорожные одежды автомобильных дорог. Покрытие большинства дорог не способно справляться с возрастающими нагрузками и потому разрушается намного быстрее, чем это было запроектировано. Поэтому в настоящее время ведутся поиски новых технологических решений в сфере проектирования асфальтобетонной смеси дорожных одежд, которая будет соответствовать возросшим требованиям по прочности.

**Цель работы.** Обосновать целесообразность применения методики SUPERPAVE для решения вопросов, связанных с испытанием составов асфальтобетонных смесей, удовлетворяющим самым высоким требованиям к эксплуатационным характеристикам в зависимости от транспортной нагрузки, интенсивности и характера движения, а также от климатических условий на конкретном участке эксплуатации дорожного покрытия.

### **Анализ полученных результатов.**

Методика исследования основывается на трех базовых элементах системы SUPERPAVE:

- требования и система классификации к вяжущим (классификация по показателям свойств, удовлетворение требований при расчетных эксплуатационных температурах данного района, в зависимости от условий эксплуатации);
- требования к каменным материалам (угловатость крупных зерен, угловатость мелких зерен, содержание зерен пластинчатой и игловатой формы, содержание глинистых частиц);
- проектирование состава асфальтобетонной смеси (выбор битумного вяжущего, выбор каменных материалов, подготовка предварительных вариантов зернового состава, подготовка образцов и их испытание, выбор наилучшего зернового состава, проверка водостойкости и морозостойкости, определение механических характеристик образца).

### **Выводы.**

Использование технологии SUPERPAVE позволяет уменьшать глубину колеи, улучшать ровность покрытия, снижать стоимость устройства асфальтобетонных покрытий, увеличивать срок службы, долговечность дорожной одежды, уменьшать количество трещин и соответственно расход битума на их заливку.

### **Практическое применение полученных результатов.**

В настоящее время в Российской Федерации проводится широкомасштабной научно-производственный эксперимент, рассчитанный на три года (до конца 2017 г.) по разработке системы аналогичной SUPERPAVE. В конце этого периода будет принято решение о применении этой технологии.

УДК 725.4

## **АРХИТЕКТУРА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ БЕЛАРУСИ**

**ЧЕРНУШЕВИЧ А.**

Научный руководитель – Малков И.Г. (д. арх., профессор)  
*УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Одной из основных проблем при проектировании промышленных зданий в Республике Беларусь является ограничение проектировщиков и строительных организаций в стоимости и сроках строительства объекта, что в свою очередь влечет упрощение проектных решений, применению более дешевых и менее технологичных материалов. К тому же некоторые нормы проектирования очень устарели. Все это приводит к тому, что визуальное восприятие промышленных зданий не соответствует современным тенденциям архитектуры.

**Цель работы** – рассмотреть историю формирования промышленной архитектуры (типологию, особенности проектирования) Беларуси и сравнить ее с промышленной архитектурой Европы. Выявить преимущества зарубежных аналогов.

**Анализ полученных результатов.** В процессе работы проводилось исследование промышленной архитектуры Беларуси в разные периоды времени. Исследования в этой области позволили выявить и проанализировать недостатки при проектировании и приемы их устранения на примере промышленной архитектуры западных и восточных аналогов.

**Выводы.** Установлено, что архитектура промышленных зданий оказывает огромное влияние на силуэт современного города, поэтому избавление от плоских, однотипных, монотонных и серых поверхностей, позволит «оживить» промышленную застройку.

**Практическое применение полученных результатов.** Результатом всей работы являются рекомендации по «оживлению» промышленных зданий в современной архитектуре.

## АНАЛИЗ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГИИ

ШИРИНГА Е.Н.

*Научный руководитель – Вострова Р.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Актуальность использования нетрадиционных источников энергии для систем отопления жилого дома, находит свое отражение, как в мировой экономической парадигме, так и в стремлении человека жить в гармонии с природой, не причиняя вреда окружающей биосфере. Зависимость от центрального теплоснабжения, водоснабжения и канализации, электрических сетей и газификации, сковывают возможности современного человека, подталкивая на существование в рамках увеличивающейся урбанизации. В настоящее время на рынке уже предлагается некий ассортимент нетрадиционных источников энергии внедренных и апробированных за рубежом, но не получающих широкого применения у нас в стране.

**Цель работы.** Системный анализ нетрадиционных источников энергии для систем отопления жилого дома, на возможность применения в условиях Республики Беларусь и интегрирование концепции пассивный дом.

Анализ полученных результатов. Выполнен анализ систем отопления жилого дома на основе различных источников нетрадиционной энергии, влияния технических и организационных факторов на энергоэффективные характеристики систем отопления и экономический эффект от их внедрения. Установлено, что оптимальный уровень может быть достигнут за счет рационального сочетания различных систем и оборудования, оперативного управления.

**Выводы.** Проработан технический вариант компоновки системы отопления жилого дома на основании применения нетрадиционных источников энергии, по критерию минимизации энергопотребления, за счет использования энергоресурсов удаляемого воздуха и естественной теплоты земли. Создана методическая база для расчета и проектирования систем тепловоздухоснабжения энергоэффективных жилых домов и зданий, подтверждающая возможность энергопотребления от альтернативных источников.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты могут быть применены не только при строительстве энергоэффективных (пассивных) домов и зданий, но и для использования в качестве дополнительного материала в учебных целях при проведении занятий.

## ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МЕТЕЛЕЙ И СНЕГОПАДА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

ШПОКА Д.А.

Научный руководитель – Волчек А.А. (д.г.н., профессор)  
*УО «Брестский государственный технический университет»*  
*г. Брест, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Данная работа направлена на изучение опасных метеорологических явлений холодного периода - метелей и снегопада на территории Беларуси в условиях современного изменения климата (1975-2014 гг.). Выполненный анализ пространственно-временной изменчивости числа дней с метелями и снегопадом позволяет выделить зоны активности и временные изменения числа дней с явлениями.

**Цель работы.** Установить особенности пространственно-временного распределения метелей и снегопада на территории Беларуси в современных условиях.

**Анализ полученных результатов.** Установлены пространственные особенности изменения метелей и снегопада на территории Беларуси в современных условиях. Выявлены тенденции и особенности временного хода метелей и снегопада за период с 1975 по 2014 гг. Определена роль современного потепления климата в распределении среднего годового количества дней с метелями и снегопадом. Выявлена ритмичность проявления метелей и снегопада на территории Беларуси в период с 1975 по 2014 гг.

**Выводы.** Установлено, что:

- чаще всего метели в Беларуси возникают при перемещении циклонов с запада на восток,
- чаще всего метели наблюдаются на северо-востоке и востоке республики, вторая зона максимальной повторяемости метелей ограничена Новогрудской и Минской возвышенностями, Копыльной грядой,
- со второй половины 1980-х годов отмечаются отклонение среднего годового количества дней с метелью от нормы в сторону уменьшения.
- сильный снегопад чаще всего наблюдается в западной части республики, особенно на Новогрудской возвышенности и на территории Городокской возвышенности, Заборской равнины и Полоцкой низины Витебской области.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты дают возможность обосновать, разработать природоохранные мероприятия для уменьшения негативных последствий от метелей и снегопада на территории Беларуси.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ И ИХ ОТХОДОВ

ШУТОВ А. В.

*Научный руководитель – Шаповалов В.М. (к.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В последнее время всё сильнее возрастают объемы в строительной отрасли. С каждым годом внедряются более современные и эффективные материалы. Но параллельно возникает необходимость удешевления материалов при сохранении (и даже улучшении) имеющихся положительных свойств нынешних материалов.

**Цель работы.** Обосновать целесообразность применения композитных материалов на основе полимеров и отходов полимеров за счет использования более дешевой продукции химического производства.

**Анализ полученных результатов** происходит в последовательности:

- подбор гранулометрического состава полимеров либо композиционных материалов (например, полимербетона);
- изготовление опытных образцов и их испытание в лаборатории;
- сравнение экспериментально полученных данных испытываемого материала с данными использующихся традиционных материалов (прочность, твердость, пластичность, истираемость и т. д.);
- выявление экономической эффективности.

**Вывод.** Использование композитов на основе полимеров и их отходов решает (пока частично) задачи безотходного производства (остатки полимеров используются в качестве заполнителей в композитах, либо могут быть переплавлены для последующего использования), повышения технических характеристик получаемых материалов (что дает возможность использовать полученный материал там, где не может быть использован традиционный).

**Практическое применение полученных результатов.**

В последнее время полимерные материалы всё чаще используются в строительной отрасли. Получение новых составов полимербетонных будут способствовать в качестве альтернативы традиционному цементному бетону, который может применяться в агрессивных средах, благодаря повышенной химической стойкости. Также изделия из полимербетонных имеют законченную форму, не требующую дополнительной отделки (архитектурная выразительность).

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА ЗАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ВСЗ»**

**ЯНЧУК Г. Ю.**

*Научный руководитель – Вострова Р. Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Применяемые в настоящее время сооружения по очистке воды представляют собой большие, массивные строительные объекты, имеют очистные установки с большой открытой площадью испарения, обременительны в обслуживании, что удорожает, усложняет очистку сточных вод от различных загрязнений. Данные проблемы по очистке сточных вод особенно характерны для предприятий по переработке и транспортировке нефти и нефтепродуктов. Нефть и нефтепродукты вследствие своей высокой токсичности. Для эффективной очистки нефтесодержащих сточных вод используются многоступенчатые установки, насыщенные дорогими фильтровальными, сорбционными материалами, коагулянтами, флокулянтами. Основной задачей при очистке сточных вод на предприятиях является создание и разработка новых, а также модернизация известных уже методов очистки, направленных на достижение нормативных требований по качеству воды и создание практически замкнутых бессточных или малоотходных систем водопотребления. Такая возможность имеется в связи с развитием физико-химических методов очистки и методов доочистки сточных вод, в частности, благодаря созданию дешевых реагентов для очистки воды.

**Цель работы.** Рассмотрение возможности применения наиболее эффективные методы очистки сточных вод от нефтесодержащих на ЗАО «Гомельский вагоностроительный завод».

**Анализ полученных результатов.** На основе результатов приведённых исследований произведён расчёт технико-экономических показателей различных методов очистки сточных вод от нефтесодержащих.

**Выводы.** Предлагаемый инновационный метод очистки имеет не только экономический эффект, но и серьёзную экологическую выгоду, так как обеспечивает расщепление крупных молекул нефтепродуктов на их составляющие, что облегчает процесс очистки сточных вод от нефтепродуктов.

**Практическое применение полученных результатов.** Исследуемый метод очистки может быть применён на вагоностроительном заводе.

## 1.3 СВЯЗЬ

УДК 004.733

### ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ АБОНЕНТОВ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ СТРОЯЩИХСЯ МИКРОРАЙОНОВ ОБЛАСТНОГО ЦЕНТРА

БАЗАРОВ А. П.

*Научный руководитель – Шевчук В. Г. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Первоначально для передачи различного вида информации создавались специализированные сети связи. К таким сетям относились телефонная сеть, сеть телевизионного вещания, сеть передачи данных. В 70-е гг. XX в. были предприняты первые попытки объединения сетей передачи различного вида трафика в одну сеть, в которой существовала бы возможность передачи данных, видео и голоса. При постройке нового микрорайона в областном центре необходимо сразу учесть построение оптоволоконной сети. При её постройке необходимо учитывать пропускную способность зависящую от количества абонентов.

**Цель работы.** Целью работы является исследование возможностей построения оптоволоконной сети для снижения материальных затрат и обеспечения максимальной эффективности использования сетевого оборудования. А так же предусмотреть возможность последующего улучшения качества обслуживания с появлением новых технологий.

**Анализ полученных результатов.** Анализ полученных данных заключается в изучении плана застройки, выявлении примерно количества потенциальных абонентов и расчет оборудования. Так же получается информация о предоставляемых провайдером услугах и, необходимой для качественного предоставления доступа, пропускной способности.

**Выводы.** В результате исследований было определено, что за счёт приблизительной «разведки» инфокоммуникационных предпочтений появляется возможность значительно снизить затраты на постройку мультисервисных сетей.

**Практическое применение полученных результатов.** Проведённая методика может быть применена при застройке любых микрорайонов от этапа их планирования до обновления сетей в уже застроенных микрорайонах.

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

БАРСУКОВ А. Г.

*Научный руководитель – Буй П. М. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Современные телекоммуникационные системы немислимы без их информатизации, что зачастую требует использования открытых каналов передачи информации, например, с использованием сети Интернет. В связи с этим защита информации в таких телекоммуникационных системах является весьма актуальной задачей. При наличии на рынке услуг по защите информации широкого выбора программных средств и аппаратных устройств важным является осуществить их объективный выбор, обеспечивающий требуемый законодательством уровень информационной безопасности.

**Цель работы.** Целью работы является исследование способов обеспечения информационной безопасности локально-вычислительной сети транспортного предприятия, оценка ее эффективности и разработка рекомендаций по ее повышению. Для этого необходимо проанализировать предпосылки необходимости обязательной защиты информации, определить перечень самых опасных угроз и уязвимостей объекта информатизации, выявить необходимые средства защиты информации, повышающие эффективность информационной безопасности локально-вычислительной сети транспортного предприятия.

**Анализ полученных результатов.** Анализ и определение рисков от воздействия угроз и наличия уязвимостей позволил определить перечень самых опасных угроз и уязвимостей объекта информатизации, при устранении или нейтрализации которых дополнительными средствами защиты можно добиться повышения эффективности информационной безопасности локально-вычислительной сети транспортного предприятия.

**Выводы.** В результате исследований было определено, что за счет ввода протокола 802.1x в коммутатор 2-го уровня доступа локально-вычислительной сети устраняется большинство угроз и уязвимостей объекта информатизации.

**Практическое применение полученных результатов.** Проведенная методика оценки информационной безопасности за счет определения опасных угроз и уязвимостей, определения эффективности информационной безопасности локально-вычислительной сети и предложенные рекомендации полезны при организации защиты информации в локально-вычислительных сетях.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ К WEB-РЕСУРСАМ

**БОРОДЁНОК С.К.**

*Научный руководитель – Рязанцева Н.В. (к.ф.-м.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Сотрудник современной крупной организации в процессе своей деятельности вынужден работать с множеством информационных ресурсов, требующих авторизованного доступа. Таким образом, в случае, если данные ресурсы не связаны друг с другом, сотрудник вынужден регулярно проходить процедуру аутентификации на каждом из ресурсов отдельно. Для этого ему приходится либо помнить множество паролей, которые в этом случае, как правило, становятся предельно простыми, а значит уязвимыми к таким атакам, как подбор по словарю, либо вовсе использовать один и тот же пароль для всех ресурсов, что резко снижает уровень информационной безопасности системы.

**Цель работы.** Создание системы единого доступа к web-ресурсам, которая могла бы решить проблемы унификации правил предоставления доступа к разнородным ресурсам, а так же позволяющей уменьшить нагрузку на администраторов, связанную с управлением доступом к ресурсам.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что наиболее оптимальным решением среди всех проанализированных протоколов единого доступа к ресурсам (таких как SAML, OAuth, OpenId), является OAuth протокол, так как его внедрение повлечет за собой наименьшее изменение структуры приложений клиентов. Разработана первая версия программы для имплементации единого доступа к ресурсам.

**Выводы.** Установлено, что

- 1) Разработка и внедрение системы единого доступа к web-ресурсам позволит повысить общий уровень информационной безопасности в системе web-ресурсов предприятия.
- 2) Наиболее оптимальным протоколом для реализации данного подхода является OAuth протокол.

**Практическое применение полученных результатов.** Внедрение разрабатываемой системы позволит облегчить процедуру авторизации пользователей в сложной системе с множеством информационных web-ресурсов, а так же позволит облегчить администрирование данных ресурсов.

## АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЙ

ВОЕВодов Д.С.

*Научный руководитель – Бочков К.А. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В современном мире люди активно пользуются мобильными телефонами не только для звонков, но также для решения своих бытовых, профессиональных, финансовых и других задач. Можно сказать, что ценность мобильного телефона определяется количеством поддерживаемых приложений. Однако, при огромном количестве доступных приложений, пожелания каждого человека невозможно удовлетворить, а крупные разработчики не заинтересованы в создании узкоспециальных приложений. Логичным путем решения этой проблемы является создание приложений пользователями для решения задач каждого индивидуально.

**Цель работы.** Анализ имеющихся альтернативных средств разработки android-приложений.

**Анализ полученных результатов.** Многие сервисы позволяют пользователю создать приложение для решения своих задач. Однако, они отличаются по функциональности, требуют разный уровень подготовки пользователя и не могут одинаково успешно быть применены для решения различных задач.

**Выводы.** До создания приложения следует оценить возможности каждой среды разработки. Для этого необходимо создать приложения-прототипы в различных средах и оценить процесс разработки и полученные приложения по ряду параметров. На основе сравнения дать рекомендации по выбору среды разработки, которая максимально подходит для решения конкретной задачи.

**Практическое применение полученных результатов.** Результатами анализа можно руководствоваться при выборе среды разработки, что оптимизирует процесс создания приложений.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭТАПОВ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЙ

**ВОЙТОВИЧ С.Н.**

*Научный руководитель – Лубочкин А.В. (к.ф.-м.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время, множество людей активно пользуются социальной сетью twitter и при этом не желают использовать официальное приложение, а создают свою реализацию данного приложения, используют свои данные и цветовые решения.

**Цель работы.** Изучение методики создания клиент-серверного приложения на языке программирования java, с использованием принципов android программирования.

**Анализ полученных результатов.** Была проведена интеграция современных технологий к необходимым возможностям современных вычислительных систем. Разработанное в рамках работы клиент-серверное приложение нацелено на коммерческое использование. Обеспечена простота создания индивидуального android twitter приложения, без знания языков и принципов программирования.

**Выводы.** Установлено, что:

1. большинство пользователей в настоящее время предпочитают пользоваться кастомными приложениями для работы со многими социальными сетями, в том числе twitter<sup>3</sup>ом. Для них и было создано клиент-серверное приложение, которое является билдером.
2. ОС android продолжает являться самой популярной системой на данный момент.

**Практическое применение результатов.** Разработанный проект может быть использован для создания android-приложений пользователями без знаний языка программирования. Это приложение позволяет пользователям настраивать внешний вид приложения: цветовая гамма, иконки, фоновое изображение и многое другое.

## ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА НАГРУЗКИ НА СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

ГОЛУБ П.В.

*Научный руководитель – Шевчук В.Г. (доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Активное развитие технологий связи вызвано повышенным интересом людей к сети Интернет и увеличению запросов к облачным серверам, данным, находящимся удаленно.

Для обеспечения экономической эффективности и качественных показателей связи необходим анализ работы системы. Определяющим фактором для принятия решения по модификации аппаратуры служит нагрузка.

**Цель работы.** Определить нагрузку на сеть передачи данных.

**Анализ полученных результатов.** Установлено, что неравномерность нагрузки по часам суток и дням недели обуславливается режимом культурной и деловой жизни населения, режимом работы предприятий, организаций и учреждений, ритмами жизни населения, программами телевидения, днями недели, а так же различными другими факторами, присущими телекоммуникационным предприятиям, таким как изменение потоков обмена по отдельным направлениям передачи.

Большая доступность линий связи приходится на выходные дни, а в будни и праздничные дни она снижается. Стоит отметить, что разница между максимальной и минимальной доступностью составляет 0,0108.

Также стоит отметить, что максимальная доступность линий попадает на воскресенье, а минимальная на понедельник.

Час наибольшей нагрузки приходится с 11 до 12 часов либо с 12 до 13 в будни дни и с 8 до 9 в выходные дни.

Нагрузка минимальна с 0 до 6 часов, а с 7 до 8 часов наблюдается резкий рост нагрузки.

**Выводы.** Выявлены причины низкого коэффициента доступности телекоммуникационной сети, которые обусловлены в основном:

- недостаточной пропускной способностью участка сети;
- несоответствием уровня производительной мощности в различные промежутки времени уровню поступающей нагрузки вследствие ее неравномерности.

**Практическое применение результатов.** Проведенное исследование может быть полезным для специалистов при эксплуатации телекоммуникационных систем передачи и позволит производить модернизацию определенных участков сети, улучшить качество связи, увеличить коэффициент доступности.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ КАТАЛОГИЗИРОВАННОГО ДОСТУПА К ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОМУ РЕПОЗИТОРИУ И ПОВЫШЕНИЕ ВЕБМЕТРИЧЕСКОГО РЕЙТИНГА УО «БелГУТ»

ГУЛЕВИЧ А. А.

*Научный руководитель – Рязанцева Н. В. (к. ф.-м. н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель. Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время, практически все результаты научных исследований УО «БелГУТ» публикуются, но к ним нет открытого доступа. Кроме того, существующий доступ к электронным изданиям УО «БелГУТ», посредством электронной библиотеки, не позволяет осуществлять поиск необходимой информации и имеет сложную структуру, а текущая реализация не дает возможности веб-сайту участвовать в вебметрическом рейтинге.

**Цель работы.** Организовать открытый доступ к институциональному репозиторию. Каталог вуза зарегистрировать в каталоге репозиторийев открытого доступа.

**Анализ полученных результатов.** Институциональный репозиторий функционирует как централизованный сервис вуза. Разные подразделения в пределах учреждения (лаборатории, кафедры, факультеты) могут иметь свои собственные отдельные области в пределах системы. Члены данных подразделений непосредственно вносят контент через веб-интерфейс пользователя, который разработан так, что внесение осуществляется максимально просто.

**Выводы.** Для организации открытого доступа к институциональному репозиторию необходима разработка дополнительного программного обеспечения, которое позволит существенно изменить подход к использованию публикаций в электронном варианте. Необходимо учесть, что оценка научных коллективов с позиций цитируемости результатов исследований ведет к росту числа публикаций и ориентирует авторов на размещение статей в наиболее влиятельных изданиях.

**Практическое применения полученных результатов.** Внедрение институционального репозитория позволит повысить скорость и удобство получения необходимой информации, обеспечить академические коммуникации между исследователями, и позволит веб-сайту БелГУТа участвовать в вебметрическом рейтинге, что повысит имидж и репутацию университета.

## НАДЕЖНОСТЬ УСТРОЙСТВ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ СВЯЗИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКОГО УЗЛА ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

ГРАПОВА И.А.

*Научный руководитель – Шевчук В.Г. (доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель. Республика Беларусь*

**Введение.** Основной задачей местных телефонных сетей является высококачественное и своевременное предоставление услуг всем категориям абонентов и пользователей. Поэтому одним из важных показателей эксплуатации данных сетей является оперативное и качественное устранение повреждений.

**Цель** – произвести анализ надежности существующей телекоммуникационной сети связи. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: исследовать характер повреждений устройств телефонной сети связи общего пользования городского узла электросвязи, рассмотреть причины возникновения отказов.

**Основное содержание исследований.** В процессе эксплуатации телефонных сетей большое внимание уделяется надежности их работы, под которой понимают способность сети пропускать заданные потребителями информационные потоки с определенной вероятностью их доставки к месту назначения при любых видах повреждений. Одной из количественных оценок надежности является коэффициент готовности.

На основании собранных и проанализированных статистических данных (количества повреждений) был произведен расчет коэффициентов готовности различных групп устройств и всей сети связи в целом.

Ввиду того, что коэффициент готовности рассчитывается на основании средних значений времени наработки на отказ и времени восстановления представляется возможным определить среднее время безотказной работы устройств, приходящееся на одного абонента.

**Заключение.** Установлено, что правильные учет заявлений и характер анализа обнаруженных повреждений, длительности времени их устранения характеризуют эксплуатационно-техническое состояние сетей, дают возможность принимать необходимые меры по улучшению качества их эксплуатации.

**Практическое применение полученных результатов.** Результаты выполненных исследований и расчетов позволяют сделать выводы о работе устройств телефонной сети связи, качестве выполнения монтажных, пуско-наладочных и профилактических работ и указать пути совершенствования работ местных телефонных сетей.

## РАЗРАБОТКА CRM СИСТЕМЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ С КЛИЕНТАМИ

ДРАПЕЗА А.А.

*Научный руководитель – Жадан М.И. (к.ф.-м.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В реалиях современной компании занимающейся продажей, каких либо услуг или товаров, менеджеру по работе с клиентами постоянно приходится сталкиваться с колоссальными объёмами информации, она представляет собой сведения о клиентах, результаты проведённых переговоров и т.п. Высокая информационная нагрузка в данной области бизнеса зачастую приводит к невнимательности сотрудника, что в свою очередь может привести к финансовым потерям предприятия. Для того чтобы представить информацию в доступном и удобном виде и повысить эффективность работы сотрудников в компаниях занимающихся работой с клиентами применяются корпоративные системы управления взаимодействиями с клиентами, которые называются CRM системы.

**Цель работы.** Создание функциональной и удобной CRM-системы, которая по своим эксплуатационным качествам смогла бы удовлетворить основные потребности компании.

**Анализ полученных результатов.** Была спроектирована и разработана информационная система автоматизации отдела по взаимодействию с клиентами. Подробно проведенный анализ предметной области и внимательное изучение существующих аналогов позволило создать полноценный программный продукт, удовлетворяющий большинству современных требований, организаций непосредственно занимающихся работой с клиентами.

**Выводы.** Так как данная система имеет модульную структуру, основанную на использовании отдельных компонентов для выполнения тех или иных задач. Данные компоненты могут быть как доработаны так и заменены на более современные, тем самым это даёт повод утверждать о перспективности продажи системы по модулю. Эти факты позволяют оценить данную систему как актуальную конкурентоспособную для рынка, так и современную на основании технологической начинки данного продукта.

**Практическое применение результатов.** Внедрение данной системы приемлемо не только в крупных компаниях, но на предприятии только начинающем освоение данной отрасли.

## ОРГАНИЗАЦИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ СВЯЗИ МИКРОРАЙОНА ГОРОДА

ЕМЕЛЬЯНОВА Т. А.

*Научный руководитель – Матусевич В. О. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для оценки качества предоставляемых услуг в сфере связи необходимо исследовать нагрузку сети связи в микрорайоне города.

Каждый микрорайон города является уникальной архитектурной композицией. В соответствии с этим он требует индивидуального подхода в проектировании сетей связи.

**Цель работы:** предоставить возможность населению пользоваться всем спектром инфокоммуникационных услуг с сохранением традиционных и обеспечением наилучших параметров качества обслуживания посредством применения современных передовых технологий в области связи.

**Анализ полученных результатов.** Для предоставления необходимого трафика абонентам наиболее эффективным будет использование технологии доступа по волоконно-оптической линии, что подразумевает рассмотрение нескольких топологий при организации сети связи. Топология будет зависеть от удаленности от АТС, количества абонентов, требуемой надежности сети.

Ситуация загрузки транспортной сети в зависимости от различных типов трафика (голос, видео и данные) указывает на востребованность предоставляемых услуг абонентами. Однако это затрудняет определение оптимальной пропускной способности на одного абонента в связи непостоянством использования различных наборов услуг. В соответствии с этим расчет пропускной способности необходимо производить с учетом среднестатистического абонента.

### **Выводы:**

В связи с удаленным расположением микрорайона необходимо использовать кольцевую архитектуру магистральной сети и осуществить связь с соседними микрорайонами что позволит повысить надежность сети.

Расчет пропускной способности показал оптимальное использование технологии GPON для внутренней сети микрорайона.

**Практическое применение полученных результатов.** Исследование эффективности организации связи абонентов микрорайона города позволит выбрать оборудование с учетом нагрузки, качества, надежности и стоимости. Предлагаемая архитектура абонентской сети связи позволит сократить затраты на ее эксплуатацию.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ГОМЕЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

**КОРОТКЕВИЧ М. Д.**

*Научный руководитель – Фомичев В. Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Телеграфная связь является основным видом телекоммуникации, которая непрерывно и весьма интенсивно растет как базовая для других видов связи и поэтому, развитию, совершенствованию, планированию, проектированию и прогнозированию сетей телеграфной связи постоянно уделяется особое внимание.

Модернизация сети передачи данных Гомельской дистанции сигнализации и связи является основной задачей.

**Цель работы.** В процессе эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры дистанции сигнализации и связи большое внимание уделяется надёжности их работы, под которой понимают способность сети пропускать заданные потребителями информационные потоки с определённой вероятностью их доставки при любых видах повреждений.

**Анализ полученных результатов.** По результатам полученных данных видно, что количество успешных вызовов всегда совпадает с общим количеством вызов. Не смотря на время нахождения в аварии рабочего канала связи.

Одной из основных особенностей телеграфной связи является неравномерность поступления сообщений. По полученным данным видно, как в разные дни недели количество вызовов может существенно отличаться. Данная особенность обусловлена графиком движения поездов, дневной работой большинства административно-технического и оперативно-ремонтного персоналов железнодорожного транспорта и т.д.

**Выводы.** По полученным данным можно сделать вывод о том, что нагрузка на телеграфную сеть имеет неравномерный характер, основная ее часть приходится на вторник, среду и четверг, а в выходные и праздничные дни значительно снижает своё значение. Это объяснено тем, что значительная часть всей нагрузки приходится на сообщения между обслуживающим персоналом, а в выходные дни на станциях их число значительно уменьшается.

**Практическое применение полученных результатов.** Практическая значимость полученных данных и исследований, возможность их использования в производстве (учебном процессе), так же результаты могут быть использованы при проектировании телеграфных сетей и расчета числа дополнительных каналов связи и мощностей оборудования станция во время наибольшего поступления нагрузки.

**ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ  
ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ  
КОНТРОЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

**КАУФМАН Т.В.**

*Научный руководитель – доцент Шевчук В.Г. (доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Введение.** Мировые тенденции развития транспортировки информации в последние годы сказались и на развитии телекоммуникационной среды на железнодорожном транспорте. Недостатком существующих транспортных систем передачи данных являются их узкая специализация, отсутствие гибкости и адаптации к изменению требований пользователей, а также низкая эффективность использования сетевых ресурсов.

**Цель** – разработать рекомендации по совершенствованию существующей на Белорусской железной дороге сети передачи данных по мониторингу технического состояния подвижного состава. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определить методику расчета производительности системы управления; произвести расчет производительности центрального управляющего устройства и др.

**Анализ полученных результатов.** Произведен анализ функционирования существующей на участках Белорусской железной дороги сети передачи данных по мониторингу технического состояния подвижного состава, основанной на применении медесодержащих кабелей и аналоговой аппаратуры передачи. Установлено, что данная система не отвечает современным потребностям дороги в скорости и объеме, передаваемой информации.

**Выводы.** Необходимо внедрение цифровых каналов обмена информации, обеспечивающих высокоскоростную передачу данных с частично широкополосным доступом абонентов.

**Практическое применение полученных результатов.** Цифровая сеть передачи данных позволит внедрить в будущем на Белорусской железной дороге программу «Интеллектуальная железная дорога». Применение многофункциональных систем повышения безопасности движения поездов позволит организовать систему централизованного мониторинга и управления сетями.

## РАЗРАБОТКА КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ ИГР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ MICROSOFT XNA

КОЛЯСКИН И.И.

*Научный руководитель – Жадан М.И. (к.ф.-м.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Около 80% людей в настоящее время пользуется смартфонами по всему миру. Разработка мобильных приложений, и игр в частности, активно развивается. Игры загружаются в магазины приложений, где они становятся доступными для конечных пользователей. Чем большее количество платформ охватывает приложение, тем больше пользователей получают возможность его установить.

**Цель работы.** Создание игрового приложения на языке программирования C# с использованием инфраструктуры и инструментов, предоставляемых XNA, для Windows PC; создание копий разработанного проекта для платформ Windows Phone и Xbox с минимальными изменениями.

**Анализ полученных результатов.** Игровое приложение разработано в относительно короткие сроки. Инфраструктура, предоставляемая Microsoft XNA, позволяет сфокусироваться на содержании игры и избежать написания повторяющегося кода, что дало возможность создать полноценное быстродействующее приложение, эффективно использующее ресурсы и работающее на различных платформах, таких как Windows, Windows Phone и Xbox. Для охвата других популярных платформ (Android, iOS) приложение может быть переделано с помощью технологии Xamarin. Работоспособность приложения протестирована на различных устройствах.

**Выводы.** Установлено, что:

3. технология XNA скрывает внутреннюю реализацию игры, позволяя сосредоточиться на её содержании, в результате чего получается быстрое и качественное приложение;
4. кроссплатформенные приложения способны обрести большую популярность, нежели приложения, нацеленные на одну платформу.

**Практическое применение результатов.** Разработанное приложение может быть загружено в магазины приложений поддерживаемых платформ. Его можно сделать как платным, что заставит пользователей платить за скачивание, так и бесплатным, при этом содержащим встраиваемую рекламу. В обоих случаях оно будет приносить прибыль разработчику.

## СОЗДАНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ НА БАЗЕ SPRING FRAMEWORK

**КОПАЧЕВ В.Н.**

*Научный руководитель – Жадан М.И. (к.ф.-м.н., доцент)*

*УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Обеспечение качества выпускаемых программных средств – это одна из главных задач, которая стоит перед индустрией программных средств. Поэтому актуальным является поиск и совершенствование современных подходов в сопровождении и оптимизации процесса разработки программного обеспечения.

**Цель работы.** Работа посвящена проектированию и разработке веб-приложения с использованием Spring Framework.

**Анализ полученных результатов.** Были получены следующие результаты: спроектирована общая архитектура приложения, на основе AngularJS, AJAX и JSP разработан графический интерфейс, организации уровня доступа к данным и бизнес-логике осуществляется на базе Spring Framework, разработана структура базы данных, взаимодействие с которой осуществляется на основе Hibernate Framework.

**Выводы.** На основании текстовой составляющей работы, делаем вывод, о том, что цель была выполнена путём последовательного решения практических задач, включающих изучение средств разработки приложений; разработку структуры базы данных; проектирование основной архитектуры приложения; изучение и применение языка программирования Java, технологий Spring Framework, Hibernate Framework, AngularJS, AJAX и JSP.

**Практическое применение** результатов. Разработанное приложение позволяет выявлять и классифицировать неполадки в процессе разработки и сопровождения программного обеспечения, распределять задачи и отслеживать работу команды, что в дальнейшем позволит существенно оптимизировать работу в отрасли разработки программного обеспечения.

Функционал реализованного приложения может быть расширен и усовершенствован в перспективе до более высокого уровня, также возможна реализация взаимодействия данного приложения со сторонними сервисами, с целью дальнейшего повышения информативности, привлекательности и удобства приложения, в зависимости от потребностей разработчика.

## ЧАСТОТНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СЕТИ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ НА УЧАСТКЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

КРЮКОВА Д. К.

Научный руководитель – Шевчук В.Г. (доц.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Проблематика.** В настоящее время на Белорусской железной дороге в большинстве применяются устаревшие радиостандарты аналоговой связи. Большое количество применяемой радиоаппаратуры выработало свой ресурс. Именно поэтому необходимо перейти к системе «интеллектуальной железной дороги». Актуальными для Белорусской железной дороги становятся проблемы цифровизации существующих сетей технологической радиосвязи.

**Цель работы.** Повышение качества и эффективности работы поездной радиосвязи на основе внедрения цифровых стандартов радиосвязи на участке Белорусской железной дороги.

**Анализ полученных результатов.** В связи с изношенным оборудованием радиосвязи, ухудшаются эксплуатационные характеристики радиостанций, качество связи, увеличивается количество отказов радиостанций, что непосредственно влияет на обеспечение безопасности движения поездов, это определяет необходимость создания и развития цифровой системы технологической радиосвязи, реализующей комплексное решение задач повышения безопасности движения и производительности труда всех служб.

Обеспечение качества трактов поездной радиосвязи требует наличия направляющих линий, стоимость километра длины которых сравнялась практически со стоимостью организации цифровых систем на километр участка железной дороги. При этом из-за наличия промышленных помех в диапазонах гектометровых радиоволн отсутствует практическая возможность улучшить качество трактов поездной радиосвязи.

**Выводы.** В связи с внедрением более современных цифровых радиостандартов на Белорусской железной дороге появится стандартизированная базовая система для всех специализированных приложений, а также упростится обмен информацией; повысится качество обслуживания абонентов и уровень безопасности перевозок.

**Практическое применение полученных результатов.** Научно обосновано частотно-территориальное планирование сетей технологической радиосвязи позволит создать на Белорусской железной дороге многофункциональную систему повышения безопасности движения поездов, основанную на применении цифровых радиоканалов.

## ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В WEB-РАЗРАБОТКУ НА ОСНОВЕ GRAILS И АНАЛИЗ РЫНКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЙ

КУЛЕШОВ А.С.

*Научный руководитель – Жадан М.И. (к.ф.-м.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Операционной системой Android пользуются 81,2% пользователей на глобальном мобильном рынке по итогам 2014 года. Большинство пользователь этой системы часто кастомизируют свои девайсы под себя с помощью различных приложений.

**Цель работы.** Выделение этапов создания клиент-серверного приложения, изучение основных характеристик и методик работы, построение структуры и шаблона приложения на android, решение проблем взаимодействия серверной части и клиентской, разработка ПО на основе созданной логики согласно необходимым требованиям при использовании заявленных технологий, создание сайта на основе Grails для веб-проекта.

**Анализ полученных результатов.** Разработанный проект был реализован полностью и размещён в широком доступе. Отзывы пользователей на проект положительные. Аналитические сервисы показали большое количество скачиваний проекта, высокое время пользования и высокий коэффициент возврата пользователей.

**Выводы.** Установлено, что:

1. приложения тип «Контейнер» для кастомизации собственных устройств остаются востребованы на данный момент и имеют высокую популярность у пользователей.
2. ОС android продолжает являться самой популярной системой на данный момент.

**Практическое применение результатов.** Разработанный проект может быть использован для создания android-приложений пользователями без знаний языка программирования. Эти приложения можно использовать, как рекламные, для своего основного приложения. Это позволяет повысить общие загрузки основного приложения, обеспечить более продуктивную работу с рекламными сетками и увеличить монетизацию основного приложения.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ НАГРУЗКИ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ГОМЕЛЬСКОГО РУП «БЕЛТЕЛЕКОМ»

МЕТЛИЦКИЙ С.О

*Научный руководитель – Бортновский А.А. (доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь,*

**Проблематика.** В настоящее время практический интерес представляет исследование закономерностей изменения нагрузки сетей передачи данных, так как на основе этого могут быть получены данные о наиболее подходящей модернизации предприятия.

**Цель работы.** Статистические исследования характера нагрузки для прогнозирования потребностей пользователей в услугах, предоставляемых сетями передачи данных.

**Анализ полученных результатов.** Телефонная нагрузка подвержена значительным колебаниям по месяцам года, дням недели и особенно по часам суток.

Предпочтительнее всего получить данные по нагрузке в различные сезоны года, для анализа сезонной неравномерности, а также проанализировать работу в выходные и праздничные дни, когда нагрузка на АТС значительно меняется. Важнейшей характеристикой телефонной нагрузки является её интенсивность.

**Выводы.** Проведённые исследования позволяют выявить распределение телефонной нагрузки и ЧНН по величине, времени суток, каналам связи и т. д. По этим данным аналитически выводится так называемое расчётное значение интенсивности телефонной нагрузки, используемое (вместо её среднего значения) при установлении объёма сооружений телефонных сетей (количества единиц оборудования телефонных станций, количества и распределения каналов связи и т. д.), необходимых для обеспечения требуемого качества обслуживания абонентов.

**Практическое применение полученных результатов.** исследование закономерностей изменения нагрузки осуществляется с целью получения информации: 1) для прогнозирования нагрузки при проектировании станций и сетей; 2) для управления сетью в процессе ее эксплуатации и развития.

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ НАГРУЗКИ УЧРЕЖДЕНЧЕСКОЙ АТС

МУХА М. А.

*Научный руководитель – Буй П. М. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Моральное и физическое старение существующей автоматической телефонной станции исследуемого предприятия не позволяет качественно обслуживать возрастающее количество абонентов и вводить дополнительные виды услуг для повышения производительности их труда. Однако эффективную модернизацию, отвечающую требованиям сотрудников и предприятия в целом, невозможно произвести без анализа особенностей нагрузки ведомственной АТС.

**Цель работы.** Целью работы является повышение качества обслуживания работников за счет эффективной модернизации функционирующей АТС «Меридиан» на предприятии. Конкретные позиции модернизации должны определяться исходя из результатов исследования характера и неравномерности нагрузки, поступающей от абонентов данной АТС.

**Анализ полученных результатов.** В процессе работы была проанализирована существующая структурная схема сети телефонной связи предприятия. Было произведено измерение необходимых параметров и с их помощью выполнен расчет внутренней нагрузки ведомственной АТС. Кроме того был произведен анализ интенсивности телефонной нагрузки – основного параметра, который определяет объем оборудования, необходимого для функционирования АТС.

**Выводы:** Внутренняя нагрузка АТС предприятия зависит от ряда параметров, но основным определяющим фактором является время. Это позволило установить усредненные зависимости нагрузки от времени суток, дня недели и месяца, что позволит прогнозировать свободность оборудования АТС для предоставления работникам дополнительных услуг. В итоге был установлен минимальный необходимый объем дополнительного оборудования, который позволит существующей учрежденческой АТС обеспечить целый спектр современных услуг связи, что должно непосредственно сказаться на повышении производительности труда работников.

**Практическое применение полученных результатов.** Используя представленную методику исследования нагрузки с выделением показателей ее неравномерности и прогнозированием ее изменения в зависимости от часа суток, дня недели и месяца года можно разрабатывать рекомендации по модернизации АТС малых предприятий.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРРЕКТИРУЮЩИХ КОДОВ

ПОДЛИПСКИЙ А.А.

*Научный руководитель – Фомичев В.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Рассмотрение и изучение многих процессов в реальном времени невозможно из-за их скоротечности или медлительности, а также это может требовать много ресурсов и энергии. В подобных случаях рационально использовать имитационное моделирование с использованием компьютерных технологий. Процесс работы системы передачи информации относится к скоротечным процессам, также для оценки ее работы на большие расстояния необходимо много ресурсов и времени для прокладки кабелей, настройки оборудования и синхронизации работы исследователей на обоих концах линии связи.

**Цель работы.** Целью работы является разработка модели и ее реализация программными инструментами для пошагового рассмотрения процесса передачи данных с использованием корректирующих кодов. Результаты моделирования можно использовать для оценки эффективности выбранного корректирующего кода в задаваемых исследователем условиях и сравнения его с другими кодами для выбора наиболее оптимального.

**Анализ полученных результатов.** Анализ результатов проводит исследователь, работающий с программным обеспечением, исходя из своих целей и ввода необходимых параметров системы передачи информации.

**Выводы.** Имитационное моделирование является единственным выходом при невозможности или нецелесообразности проведения натурального эксперимента. При построении модели и алгоритма процесса моделирования необходимо учитывать важнейшие параметры и зависимости между входными и внутренними величинами, в то же время надо упрощать характеристики исходной системы, потому что излишняя точность описания модели влияет на продолжительность моделирования и время разработки модели.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученный инструмент моделирования систем передачи данных с использованием корректирующих кодов можно использовать при обучении специалистов для демонстрации процесса кодирования и декодирования передаваемого сигнала, для оценки целесообразности использования определенного оборудования для закупки и использования в запланированных и модернизируемых сетях связи.

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗКИ СЕТЕЙ СВЯЗИ ОТДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

ПОЛАМАРЧУК А.А

*Научный руководитель – Буй П.М. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Нагрузка на сети связи железной дороги является неравномерной величиной. Предоставление услуг по организации бесперебойной и качественной связи, для функционирования железной дороги, в настоящее время не представляется возможным без анализа возможного характера и величины нагрузки.

**Цель работы.** Исследовать особенности нагрузки различных сетей связи отделения железной дороги для формирования предположений о ее возможном изменении в реальном режиме работы сетей связи. Сделать эту величину более прогнозированной.

**Анализ полученных результатов.** Анализ нагрузки сетей связи показал, что нагрузка на сети связи отделения железной дороги имеет свои особенности, в зависимости от сети, в виде индивидуальных часов наибольшей нагрузки и характера неравномерности в течение суток, недели и месяца.

**Выводы.** Нагрузка достигает пиковых значений только в определенные часы. В остальное время каналы используются неэффективно. Необходимы мероприятия по уменьшению неравномерности нагрузки.

**Практическое применение полученных результатов.** Проведенное исследование нагрузки сетей связи может позволить организовать резервирование нагрузки одних сетей связи с использованием других, оптимально модернизировать или реорганизовать сеть связи при увеличении нагрузки или расширении или масштабировании сети.

## ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ПАВОДКОВОГО МОНИТОРИНГА ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ

ПОТАПОВ П.Г.

*Научный руководитель – Крышинёв Ю.В. (к.т.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** На гидрологических постах Республики Беларусь в настоящее время используется механическое оборудование, а обобщение данных осуществляется путем ручного занесения информации в государственную информационную базу. В решении проблемы автоматизации и унификации измерений можно определить три основные задачи: сбор гидрометеорологических параметров, передача параметров на базовую станцию (БС), и создание программно-аппаратного обеспечения самой БС. Решение указанных задач позволит своевременно предупреждать гидрометеорологические службы и службы МЧС о чрезвычайных ситуациях.

**Цель работы.** Разработка аппаратно-программного комплекса распределённой системы паводкового мониторинга.

**Результаты проделанной работы.** Разработана структурная схема, выбраны датчики гидрометеорологических величин, разработаны измерительные и телекоммуникационные преобразователи для них. Разработана электрическая принципиальная схема, в которой в качестве микроконтроллера измерительного блока использована микросхема ATmega128, а в качестве менеджера гидрологического поста – одноплатный компьютер Raspberry Pi. Инструментальной платформой БС является одноплатный компьютер Cubietruck. Система может осуществлять свое функционирование через различные линии связи, в том числе и интернет, что, в свою очередь, позволяет размещать контролируемые объекты на любом расстоянии друг от друга. Во время передачи информации через открытые каналы связи применяется шифрование, что обеспечивает высокую защиту информации от кражи, а также от несанкционированного подключения к системе. Структура системы конфигурируется для измерения конкретных параметров с минимальными материальными затратами.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанная система способна производить контроль гидрометеорологических параметров в режиме реального времени, что позволит заранее спрогнозировать наступление чрезвычайной ситуации (ЧС), что, в свою очередь, значительно снизит вероятность и тяжесть последствий ЧС для населения. Разработка, после проведения необходимых натурных экспериментов, может быть использована на гидрологических постах системы Министерства охраны природы и окружающей среды Беларуси.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНИКИ И СВЯЗИ

СТАНИСЛАВОВ А.С.

*Научный руководитель – Буй П.М. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Одной из наиболее важных в настоящее время научных проблем в сфере железнодорожного транспорта является обеспечение как информационной, так и функциональной безопасности. Для организации безопасного функционирования систем автоматики, телемеханики и связи требуется совместное применение законодательных, организационных и программно-технических мер. В связи с этим выбор и адаптация технологий информационной защиты являются основными этапами обеспечения информационной и функциональной безопасности систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

**Цель работы.** Повышение уровня защиты информации микропроцессорных систем автоматики, телемеханики и связи на Белорусской железной дороге за счет обеспечения информационной и функциональной безопасности каналов связи, а также эффективного разграничения доступа к оконечным устройствам управления.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что применение современных информационных технологий в системах автоматики, телемеханики и связи понижает уровень защиты микропроцессорных систем. В связи с этим в обязательном порядке должны использоваться средства защиты информации, разграничивающие доступ к системам автоматики, телемеханики и связи, а также средства, контролирующие действия пользователя по их использованию.

**Выводы.** Установлено, что:

- любая система компьютерной защиты информации не является полностью безопасной;
- эффективность средств аутентификации повышается при использовании большего количества символов в паролях и увеличении алфавита;
- оптимальной является система защиты информации, имеющая максимальную эффективность, при минимальной стоимости реализации.

**Практическое применение.** Результаты оценки эффективности средств защиты информации позволяют максимально объективно произвести выбор их конфигурации для применения в любых системах автоматики, телемеханики и связи с целью повышения информационной и функциональной безопасности.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАГРУЗКИ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ГОМЕЛЬСКОГО ЗОНАЛЬНОГО УЗЛА ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

ХУЛУП С.Н

*Научный руководитель – Бортновский А.А. (доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Желательно получить данные по нагрузке в различные периоды года, для выявления сезонной неравномерности, а также проанализировать работу Гомельского зонального узла электросвязи в выходные и праздничные дни, когда нагрузка на АТС резко меняет своё значение. На основании этих показателей мы сможем запланировать мероприятия, позволяющие равномерно распределить нагрузку.

**Цель работы** – модернизация сети передачи данных Гомельского зонального узла электросвязи волоконно-оптической связью с использованием цифровой системы передачи SDH, что позволит повысить качество связи, пропускную способность каналов, помехозащищенность, а также из-за долговечности и надёжности ВОК, снизить материальные затраты на строительство и обслуживание

**Анализ полученных результатов.** В ходе исследования был проведен анализ работы оборудования Гомельского зонального узла электросвязи. Наибольший практический интерес представляет оценка и анализ показателей работы данного узла электросвязи, так как на основе этого могут быть получены данные, позволяющие производить модернизацию предприятия.

**Выводы.** Проведенная работа показала, что переход от аналого-цифровых сетей к полностью цифровым и дальнейшее строительство волоконно-оптических линий связи позволят увеличить эффективность работы сети передачи данных в целом.

**Практическое применение полученных результатов.** Одним из основных показателей работы данного узла электросвязи является успешное решение операции дистанционного определения расстояния до зоны нахождения места повреждения измерением с одного конца кабеля, которое позволяет значительно сократить трудоемкость и время точного определения места повреждения, так как зона обследования линии трассовыми методами существенно сужается.

## АНАЛИЗ НАЛИЧИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ КАНАЛОВ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРАХ ОРГАНИЗАЦИИ

ЦАРТ Д.С.

*Научный руководитель – Шевчук В. Г. (доцент)*

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь,*

**Проблематика.** Организация несанкционированного канала утечки информации – это способ обхода механизмов контроля сетевой активности в сетевом экране, позволяющий приложениям, не имеющим разрешающих правил в списке правил сетевого экрана, производить отправку информации злоумышленнику. При этом сетевой экран не блокирует ее отправку и в режиме обучения не уведомляет пользователя о данной сетевой активности.

**Цель работы.** Произвести исследование группы компьютеров организации, подключенных к сети Интернет, на предмет наличия несанкционированных каналов утечки информации. Исследуемая группа составляла 12 персональных компьютеров, исследование производилось в течение 10 дней, за которые было снято 190 показаний.

**Анализ полученных результатов.** Количество каналов утечки зависит от того, находится ли персональный компьютер в режиме активного использования (поиск информации в сети Интернет, загрузка новых страниц) или он подключен к сети в пассивном режиме (закачивание файлов, ожидание сообщений).

**Выводы.** Проведенное исследование показало, что в каждый момент времени наблюдался хотя бы один персональный компьютер, на котором были обнаружены несанкционированные каналы утечки информации.

**Практическое применение полученных результатов.** Собранная информация о наличии каналов утечки информации поможет при организации системы информационной безопасности предприятия.

## РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ПРОЕЗДНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СИСТЕМЕ ЭКСПРЕСС-3

ЧЕРКАСОВ К.Э.

*Научный руководитель – Бочков К.А. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В современном мире люди активно пользуются мобильными телефонами не только для звонков, но и для выхода в интернет. Однако, многие сайты не имеют мобильной версии, что вызывает сложности при работе с ними через мобильные устройства. Официальный сайт белорусской железной дороги не является исключением. Мобильное приложение позволило бы обеспечить удобную работу с этим сайтом при использовании устройств с сенсорными экранами.

**Цель работы.** Разработка мобильного приложения для оформления проездных документов в системе Экспресс-3.

**Анализ полученных результатов.** Официальный сайт белорусской железной дороги позволяет оформлять проездные документы через интернет. Но его использование через мобильные устройства является затруднительным. Точность при работе через сенсорный экран значительно ниже по сравнению с мышью, многие элементы сайта для комфортной работы являются слишком маленькими.

**Выводы.** При разработке приложения следует разделить функционал сайта на несколько логических частей. Все элементы интерфейса следует сделать достаточно большими, чтобы значительно сократить количество неточных нажатий. Также следует сделать использование приложения максимально интуитивным. Для этого можно проанализировать уже существующие приложения-аналоги и выбрать наиболее удачные реализованные решения.

**Практическое применение полученных результатов.** Приложение может быть использовано для удобного оформления проездных документов с помощью сенсорных устройств.

**ОРГАНИЗАЦИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК  
С УЧАСТИЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ШАТИЛО К.Н.**

*Научный руководитель – Казаков Н.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Внутренний водный транспорт является одним из важнейших элементов единой транспортной системы Республики Беларусь наряду с другими видами транспорта. Для оценки эффективности организации мультимодальных перевозок с участием внутреннего водного транспорта Республики Беларусь необходимо обосновать оптимальные схемы перевозок и выполнить оценку экономического эффекта от их реализации.

**Цель работы** - выявить возможные схемы организации мультимодальных перевозок с участием внутреннего водного транспорта Республики Беларусь, применение которых дает максимальный экономический эффект.

**Анализ полученных результатов.** Рассмотрен вопрос состояния водно-транспортной системы Республики Беларусь и условий благоприятствующих привлечению экспортно-импортных грузопотоков на водный транспорт. Установлена возможность эффективного использования внутреннего водного транспорта в системе мультимодальных перевозок республики. Осуществлена экономическая оценка применения схем доставки грузов с расчетом прибыли от реализации перевозок.

**Выводы.** В результате выполненных исследований установлено, что в системе мультимодальных перевозок Республики Беларусь внутренний водный транспорт может принимать участие только при перевозках экспортно-импортных грузов. При этом для достижения приемлемого эффекта требуется адаптировать подвижной состав и инфраструктуру водного транспорта Республики Беларусь к многочисленным специфическим условиям.

**Практическое применение полученных результатов.** Выявленные схемы организации мультимодальных перевозок с участием внутреннего водного транспорта Республики Беларусь могут послужить базой для развития водного транспорта страны в составе единой стратегии развития транспортного комплекса до 2030 года и повышения эффективности логистических систем Республики Беларусь.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ УСЛУГ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

ШАЛАБУДОВ М. В.

*Научный руководитель – Матусевич В. О. (доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Развитие современных услуг электросвязи требует внедрения новых технологий имеющих высокую пропускную способность, что подразумевает надежность и помехозащищенность. При этом некоторой части абонентов высокотехнологичные услуги не требуются, что приводит к излишним затратам на модернизацию абонентских линий и замену оконечного оборудования.

**Цель работы.** Предложить оптимальную стратегию модернизации абонентского доступа в районных сетях связи для сокращения экономических затрат.

**Анализ полученных данных.** Результаты исследования статистики услуг потребляемых абонентами показывают, что существующие технологии, не использующие волоконно-оптическую линию, удовлетворяют потребности более половины от общего числа абонентов. Повышенные требования к пропускной способности предъявляются абонентами в новых микрорайонах многоэтажной застройки. В данном случае экономически целесообразно построить сеть на современном оборудовании с использованием технологии xPON. При этом модернизацию оборудования типа xDSL основанного существующих на медных линиях целесообразно выполнять частично с переключением абонентов по их требованию.

**Выводы.** Экономически целесообразно внедрять новые технологии в вновь построенных домах. При модернизации абонентских сетей в существующей застройке необходимо уменьшить длину абонентской линии путем переноса оборудования DSLAM. В связи с этим сокращаются дальнейшие расходы на подключение абонентов по технологии xPON.

**Практическое применение полученных результатов.** Предложенная стратегия позволит сократить необоснованные расходы на модернизацию сети, заложить возможность предоставления высокоскоростного доступа существующим абонентам, а также освободить ресурсы на строительство новых сетей по современным технологиям.

## МЕТОДИКА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДВЯЗКИ ЛОКОМОТИВОВ НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

ЮЩУК Ю.В.

Научный руководитель – Рязанцева Н.В. (к.ф.-м.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Проблематика.** Для повышения качества выполнения перевозок необходимо организовать регулярность, пунктуальность и ритм эксплуатационной работы на всех железнодорожных направлениях. Внедрение ряда комплексных систем и оптимизация их функционирования влияет на улучшение работы железнодорожного транспорта, а также снижает себестоимость перевозок.

**Цель работы.** Разработка методики автоматизации подвязки локомотивов, которая способствует развитию автоматизированных систем управления, в том числе автоматизированных рабочих мест дежурных по депо и диспетчеров, увеличению требований к обеспечению безопасности движения поездов, в которых вопросы эксплуатации локомотивов занимают центральное место.

**Анализ полученных результатов.** Разрабатываемое программное обеспечение системы эксплуатации локомотивов на выбранном направлении дороги может быть рассчитано на выполнение следующих основных функций:

- 1) приём и обработка входных данных;
- 2) хранение и автоматическое документирование обработанных данных;
- 3) построение графика движения;
- 4) расчет среднего времени простоя поезда и времени полного оборота локомотива.

**Выводы.** Установлено, что основным критерием в разрабатываемом программном обеспечении является достижение минимального времени стоянки поездных локомотивов на станциях, путем фактического перебора всех существующих вариантов подвязки с учетом жесткой подвязки поездов с локомотивами следующих транзитом.

**Практическое применение полученных результатов.** Система автоматизации подвязки позволит усовершенствованию эксплуатации локомотивов, что приведет к увеличению объемов перевозок, повышению экономической эффективности деятельности многочисленных отечественных грузовых и пассажирских перевозчиков и экспедиторов.

# 2 ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

УДК 621.01 + 621.3

## СОСТАВЫ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РЕЗЕРВУАРОВ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ПОД ЗЕМЛЯМИ

АНТОНОВИЧ В. К.

*Научный руководитель – Воронцов А. С. (к.т.н.)  
УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Подземные резервуары относятся к емкостям, которые используются для хранения технической и питьевой воды, нефти и нефтепродуктов, газообразных продуктов и др. Рассматриваемая группа резервуаров имеет горизонтальное расположение, они традиционно размещаются в целях безопасности под землей, что затрудняет их обслуживание, поэтому для них требуется долговременная защита.

Надежность наружной защиты металлических резервуаров эксплуатируемых под землей – одна из важных и актуальных задач промышленных предприятий нашей страны, так как коррозия металлических сооружений наносит большой материальный, экологический и экономический ущерб. Целесообразно усовершенствование методов защиты ответственного технологического оборудования от разрушительного воздействия агрессивных сред.

**Цель работы** заключается в разработке композиционных составов на основе битумных связующих для защиты технологического оборудования.

**Анализ полученных результатов.** Модифицирование исходной мастики дисперсными частицами регенерированной резиновой крошки приводит к снижению твердости и хрупкости композиционного состава, однако не влияет на водопоглощение и адгезионную прочность с металлической основой. Оптимальным содержанием наполнителя является 1-5,0 масс.%, так как отмечается оптимальное формирование когезионных взаимодействий в системе «матрица-наполнитель». Кроме того, предложен способ утилизации регенерированных частиц в виде отходов резино-технического назначения в качестве модификатора для защитных составов.

**Выводы.** 1. Развита поверхность модификатора на основе регенерированного синтетического продукта переработки резин позволяет повысить когезионные связи, улучшить упругие характеристики покрытий и снизить вероятность растрескивания битумных покрытий на неремонтопригодных поверхностях ре-

зервуаров. 2. Реализуется эффективный экологичный способ использования отработанных отходов РТИ без дополнительных затрат на захоронение.

**Практическое применение полученных результатов.** Область использования результатов – антикоррозионная защита оборудования нефтехимической отрасли, эксплуатируемого под землей.

УДК 681.322

## **РАЗРАБОТКА АТТЕСТАЦИОННО-ОБУЧАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ЛОКОМОТИВОВ**

**БАЙДА И.А.**

*Научный руководитель – Бурченков В.В. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
, г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Одной из актуальных задач повседневного обучения является совершенствование методов преподавания и оценки качества знаний студентов при освоении учебного материала.

**Цель работы.** Для интенсификации процесса обучения и повышения эффективности аттестации студентов разработана компьютерная аттестационно – экзаменационная и обучающая программа в форме интеллектуального теста на базе множества вопросов, отражающих наиболее важные принципы неразрушающего контроля и технической диагностики деталей и узлов локомотивов.

**Анализ полученных результатов** Важным аргументом в пользу этой разработки является отсутствие подобных программных продуктов по этой тематике, а также большое количество накопленного по этой теме практического материала. В основе принципов, использованных при создании компьютерной программы обучения применялась методика, описанная в трудах по тестам В.С.Аванесова, С.А.Клигера, Дж.Гласса и Дж.Стенли. Основу аттестационно-обучающей программы составляют две базы данных и обработчик. Первая база данных содержит в себе вопросы тестов, их темы, ответы и дополнительную информацию о каждом вопросе. Во второй базе данных хранятся сведения о тестируемых: имя, количество набранных баллов и некоторые другие данные.

**Выводы.** Созданный программный продукт в виде компьютерной аттестационно–экзаменационной и обучающей тестовой программы предназначен для высокоэффективного обучения, объективной оценки квалификации и экзаменационной проверки знаний студентов. Программа может эффективно использоваться на любой ПЭВМ класса IBM.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанный программный продукт прошел успешную апробацию в учебной лаборатории при изучении дисциплин по неразрушающему контролю, а также в Институте повышения квалификации при БелГУТе.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ПУНКТА

БАЙКОВА А.С.

*Научный руководитель – Новиков М.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для эффективного внедрения телемеханизации в систему газоснабжения, в частности газораспределительный пункт, необходимо правильно подобрать оборудование, как для системы телемеханизации, так и для самого газораспределительного пункта. Для этого должен быть проведен анализ систем телемеханизации для промышленных предприятий, района жилой застройки и многоквартирного жилого дома. А также необходимо систематизировать типовой состав оборудования систем телемеханизации в зависимости от расчетных расходов газа и степени надежности системы.

**Цель работы.** Разработка мероприятий по повышению эффективности управления системой газоснабжения.

**Анализ полученных результатов.** Произведена систематизация типового состава оборудования системы телемеханизации в зависимости от расчетных расчетов газа и степени надежности системы.

### **Выводы:**

1. Был проведен анализ систем телемеханизации для промышленных предприятий, района жилой застройки и многоквартирного жилого дома.

2. Подобрано оборудование для ГРП и ШРП – фильтры, регуляторы давления, ПЗК, ПСК, комплексы учета газа, и для системы телемеханизации – контроллеры, клапаны термозапорные, отсекатели, сигнализаторы загазованности.

3. Систематизирован типовой состав оборудования систем телемеханизации в зависимости от расчетных расходов газа:

- 5-1000 тыс. м<sup>3</sup> /год – для потребителей многоквартирного жилого дома;
- 1000-8000 тыс. м<sup>3</sup> /год – для потребителей района жилой застройки;
- 8000-20000 тыс. м<sup>3</sup> /год – для потребителей промышленного комплекса,

- и степени надежности системы: жилой сектор и промышленное предприятие.

4. Рассчитана эффективность внедрения телемеханизации для района жилой застройки: 31,38 млн. руб. и промышленного предприятия 119,871 млн. руб.

**Практическое применение полученных результатов.** Получен акт внедрения в учебный процесс в лекционный курс по дисциплине «Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий».

## РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ РАСПРЕССОВКИ КОЛЁСНЫХ ПАР ВАГОНОВ

ДИКУН В. К.

*Научный руководитель – Чернин Р. И. (к.т.н.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время, в связи со сложной ситуации в экономике Беларуси, на Белорусской железной дороге большое внимание уделяется экономии средств на эксплуатацию подвижного состава. Эту задачу можно решить совершенствованием конструкции вагонов и технологии ремонта.

В этой связи постоянное обновление и совершенствование комплекса по ремонту вагонов, его технологическое перевооружение являются важнейшими условиями дальнейшего экономического развития любого вагоноремонтного предприятия.

Особенность современной ситуации состоит в том, что сформировался круг предприятий, на которых производятся необходимые вагонам ремонтные работы, что бы получить вагоны готовые к эксплуатации и имеющие гарантию надежности на весь срок службы.

Между предприятиями ведется жестокая конкуренция, что находит отражение в непрерывном повышении технического уровня проведения ремонта подвижного состава и снижении цен на него.

**Цель работы.** Разработать технологическую оснастку для распрессовки колёсных пар вагонов, для чего необходимо проанализировать существующие технологии и оборудование

**Анализ полученных результатов.** В настоящее время сформировались основные технологии для распрессовки колёсных пар грузовых и пассажирских вагонов. С учётом существующих способов расформирования колёсных пар вагонов разработаны технические решения для снижения затрат распрессовки колёсных пар. При помощи универсальной программной системы конечно-элементного анализа разработана конечно-элементная модель устройства, произведены прочностные расчёты. Разработана техническая документация и произведены расчёты себестоимости изготовления устройства.

**Выводы.** На основе проведённых исследований и расчётов предлагается устройство для распрессовки колёсных пар вагонов, позволяющее снизить затраты на расформирование колёсных пар вагонов.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанное устройство для распрессовки колёсных пар вагонов может быть использовано на вагоноремонтных и вагоносборочных предприятиях Белорусской железной дороги.

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОГРЕЙДЕРА СРЕДНЕГО КЛАССА**

**ЖУКЕВИЧ Д. В.**

*Научный руководитель – Довгяло В. А. (д. т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

Потребность данной землеройно-транспортной техники неуклонно растет, так как она очень часто используется для постройки земляного полотна дорог (профилирования); возведения насыпей; планировки площадей; смешивания грунтов с добавками и вяжущими материалами на полотне дороги; ремонта и содержания дорог; рыхления асфальтовых покрытий, бульжных мостовых и тяжелых грунтов; очистки дорог от снега.

К автогрейдером предъявляются высокие требования к точности соблюдения геометрических параметров земляных сооружений, в то время, как серийно выпускаемые автогрейдеры, даже оснащенные системами стабилизации рабочего органа, не содержат устройств, предоставляющих объективную информацию о точности соблюдения геометрических параметров дорожного полотна.

Значительная доля в планируемых объемах работ будет выполняться за счет использования автогрейдеров. И не просто использования, а с учетом постоянного совершенствования технологии работ, использования прогрессивных форм труда, повышения мастерства машинистов, улучшения качества обслуживания и ремонта техники.

Применение новых технологических и конструктивных решений, при выполнении планировочных и профилировочных работ по возведению земляного полотна, позволит сократить число проходов по обрабатываемому участку (исключив необходимость холостых пробегов), тем самым увеличить производительность землеройно-транспортной машины, снизить энергоемкость рабочего процесса, а также повысить топливную экономичность.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ КОЛЕСНЫХ ПАР МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВЗОВ

ЗАСТОЛЬСКИЙ М.С.

*Научный руководитель – Пуцято А.В. (д.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Введение.** Основными маневровыми тепловозами на Белорусской железной дороге являются тепловозы серии ЧМЭЗ, ТМЭ1. Наиболее часто встречающейся неисправностью на данных тепловозах является возникновение трещин в элементах колесных пар (колесных центрах, бандажах), что может привести к сходу тепловоза с рельсов. В этой связи повышение эксплуатационной надежности колесных пар маневровых тепловозов является актуальным как с точки зрения безопасности движения так и экономии финансовых средств.

**Цель исследования.** Выявление причин возникновения неисправностей колесных пар и разработка технических решений, позволяющих снизить количество случаев излома центров и появления трещин бандажей колесных пар. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд основных задач, в том числе выполнить анализ прочности колеса при действии широкого спектра эксплуатационных нагрузок.

**Основная часть.** Анализ эксплуатационных неисправностей колесных пар тепловозов серии ЧМЭЗ и ТМЭ1, в части образования трещин в центрах и бандажах, показал, что возможной причиной является конструкционные особенности экипажной части тепловозов. Косвенным подтверждением вышесказанному является практически жесткая установка колесных пар относительно рамы тележки. Учитывая, что рассматриваемая конструкция спроектирована более чем 50 лет назад, на начальной стадии работы выполнен анализ возможности прохождения тепловоза кривых малого радиуса методом параболической диаграммы. Установлено, что для ряда случаев (различных кривых и профилей бандажей) имеет место не выполнение условий геометрического вписывания. Полученные результаты свидетельствуют о наличии дополнительных боковых нагрузок на объект исследования. Для оценки прочности колеса разработана его конечно-элементная модель в программном комплексе ANSYS.

**Выводы.** Полученные результаты показали необходимость определения боковых нагрузок на гребень колеса с дальнейшей оценкой его напряженно-деформированного состояния.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА С ДИСКОВЫМИ ТОРМОЗАМИ

ИВАНИНА А.В.

*Научный руководитель Галай Э. И. (д.т.н.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта».  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время проблема повышения тормозной эффективности пассажирских вагонов является актуальной задачей. Проведенные на Белорусской железной дороге экспериментальные исследования показали, что длина тормозного пути экстренного торможения пассажирских поездов, оборудованных дисковыми тормозами, во многих случаях значительно превышает нормативные значения, определенные по номограммам.

**Цель работы.** Повысить эффективность тормозов подвижного состава с тележками 68-4096 с дисковыми тормозами при скоростях движения до 160 км/ч. Поставленная цель может быть достигнута за счет её модернизации.

**Результаты исследований.** Анализ скоростемерных лент позволил установить, что лишь в 25 % случаев экстренных торможений эффективность тормозов поезда находится в пределах нормы, то есть соответствует единому наименьшему тормозному нажатию. Дисковые тормоза позволяют избежать образования технических трещин на поверхности катания колеса. Однако при таких тормозах поверхность катания колёс не очищается от грязи, масляных плёнок, что приводит к ухудшению сцепления колёс с рельсами, а, следовательно, и к юзу (заклиниванию) колеса с образованием ползуна при высоких удельных тормозных силах. Тележка 68-4096 дополнительно будет оборудована колодочным тормозом с одной чугунной высокофосфористой колодкой на колесо, для очистки поверхности катания. Предложенная модернизация позволит повысить коэффициент сцепления колеса с рельсом, а также сократить тормозной путь.

**Вывод.** На основании проведенных исследований и расчётов можно сказать, что предложенное техническое решение позволит повысить коэффициент сцепления и сократить тормозной путь, а также повысить безопасность движения пассажирских поездов.

**Практическое применение полученных результатов.** Модернизированная конструкция тележки 68-4096 может быть использована на железных дорогах стран СНГ.

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ  
ВЫПОЛНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

**КИДУН Н.М.**

*Научный руководитель – Широков О.Г. (к.т.н., доцент)  
УО “Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого”, г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Виртуальные лаборатории находят применение во многих сферах деятельности: в образовательном процессе, в промышленности. Создание виртуальных лабораторий является одним из путей при решении проблемы организации учебных лабораторий по изучению сложной техники и оборудования. Эта проблема особенно актуальна при изучении промышленной теплоэнергетической техники из-за высокой стоимости оборудования и необходимости больших площадей для ее размещения.

**Цель работы.** Разработать методики проведения виртуальных лабораторных работ, а также разработать комплекс виртуальных лабораторных работ, способствующих повышению эффективности изучения дисциплины «Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятия».

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что разработанный электронно-образовательный ресурс на базе имитационного моделирования комплекса лабораторных работ, в отличие от реальных физических установок, позволяет планировать и выполнять работу в индивидуальном темпе в соответствии с индивидуальными возможностями студента, степенью его подготовленности, достигая необходимого результата.

**Выводы:**

- разработан ЭОР. Сайт доступен в сети Интернет, под доменным именем lab.kidun.ru;
- разработан алгоритм и программа теплового расчета башенной градирни;
- разработаны примеры виртуальных лабораторных работ по темам «Исследование работы системы оборотного водоснабжения», «Параметры настройки оборудования газораспределительного пункта».

**Практическое применение полученных результатов.** Создание базового инструментария для дневного, заочного и дистанционного инженерного образования.

## ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ЛАЗЕРНЫМ УПРОЧНЕНИЕМ

КИРИЕНКО А. Н.

*Научный руководитель – Богданович П. Н. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В процессе эксплуатации любого режущего инструмента происходит неизбежное изнашивание его рабочих поверхностей. Это приводит как к ухудшению качества обработки, так и к падению производительности труда, связанной с потерей режущих свойств инструмента (затупление) и необходимостью смены инструмента на заточенный. В ряде случаев изнашивание рабочих поверхностей приводит к необходимости утилизации всего инструмента целиком, который является весьма дорогостоящим в производстве. Поэтому особо остро стоит вопрос о повышении долговечности режущего инструмента, т. к. оно позволяет увеличивать срок его эксплуатации, что в конечном итоге приводит к повышению производительности труда и существенной экономии средств.

**Цель.** Исследовать влияние технологических параметров лазерного упрочнения (мощность излучения, скорость сканирования, степень перекрытия пучков) на характеристики режущего инструмента.

**Анализ полученных закономерностей.** Анализ полученных данных показал, что лазерное упрочнение является перспективным видом дополнительной обработки инструментальных материалов, т.к. в ряде случаев позволяет повышать стойкость режущего инструмента в 2 - 4 раза. При этом в упрочняемом материале происходят структурные и фазовые изменения, которые положительно сказываются не только на долговечности инструмента, но и являются предпосылками для более эффективного использования упрочненного инструмента (обработка на повышенных скоростях, при больших припусках на обработку).

### **Выводы.**

1) определены области значений параметров лазерного упрочнения при обработке инструментальных **материалов**: плотность мощности  $0,8 \cdot 10^5$  -  $1,4 \cdot 10^5$  Вт/см<sup>2</sup>, скорость сканирования 100 - 900 мм/мин;

2) изучены механизмы и влияние лазерного упрочнения на структуру и свойства инструментальных материалов.

**Практическое применение полученных результатов.** Знание области значений параметров лазерного упрочнения **позволит** достичь наибольшего эффекта от упрочнения исследуемых образцов.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ НАДЕЖНОСТИ

КОВРИГА Е.А.

*Научный руководитель – Галушко В.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Нарботка электрооборудования на отказ зависит от производственно-технологических и климатических факторов. В качестве основных параметров математической модели надежности функционирования оборудования можно использовать наработку на отказ и среднее время восстановления, что позволяет охарактеризовать безотказность и долговечность оборудования.

**Цель работы.** Целью данной работы являлось решение актуальной научно-технической проблемы создания эффективного метода и средств исследования надежности сложных электрических систем (СЭС) сетей 0,4 кВ.

**Анализ полученных данных.** При анализе различных альтернативных вариантов электроснабжения реализуется следующей последовательностью шагов: оценка надежности всей системы и каждого потребителя в отдельности с помощью множества откликов при изменении параметров процесса; выбор рационального варианта организации СЭС с точки зрения надежности; поиск «узких» мест в СЭС.

**Выводы.** В качестве основных **результатов** данной работы, отметим следующие: предложен метод имитационного моделирования надежности СЭС; разработан ПТКИ имитационного моделирования, обеспечивающего реализацию метода; апробирована технология использования ПТКИ, обеспечивающая реализацию предложенного метода имитации функционирования СЭС.

**Практическое применение полученных результатов.** Заключается в оптимизации технических решений по обеспечению надежности при проектировании и эксплуатации сложных электрических систем. Результаты исследования позволят: прогнозировать показатели надежности электрооборудования СЭС; установить «узкие места» в обеспечении надежности; разработать мероприятия по повышению эффективности функционирования электрооборудования.

## ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВОВ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

КОДНЯНКО М. Ю.

*Научный руководитель – Богданович П. Н. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Стремление повысить объемы производства на горнодобывающих предприятиях приводит к увеличению загруженности горного оборудования. Все узлы оборудования работают в более жестких условиях, что приводит к повышению их интенсивности изнашивания и снижению срока эксплуатации. Поэтому существует необходимость разработки новых фрикционных и антифрикционных материалов, способных работать в узлах трения горного оборудования в тяжелых условиях.

**Цель работы.** На основе данных о триботехнических характеристиках изучаемых материалов различного состава определить оптимальный состав фрикционных материалов с заданными свойствами.

**Анализ полученных результатов.** Анализ данных исследования фрикционного материала на основе фенолформальдегидной смолы показал, что главным фактором влияющим на стабильность коэффициента трения и интенсивности изнашивания является температура. При режимах нагружения, при которых температура не превышала 150 °С, наблюдается низкая интенсивность изнашивания и стабильный коэффициент трения. При испытаниях антифрикционного материала с добавкой графита установлено, что увеличение нагрузки всегда приводит к уменьшению коэффициента трения. Интенсивность изнашивания композита на основе фенолформальдегидной смолы минимальна при содержании связующего 40 массовых %.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) использование фрикционного материала на основе фенолформальдегидной смолы эффективно на режимах не допускающих карбонизацию поверхностного слоя материала;
- 2) исследуемый антифрикционный материал рекомендован к использованию в узлах трения при содержании ФФС 40%.

**Практическое применение полученных результатов.** Научно-исследовательская работа выполнена по заказу ЗАО "Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством".

## АНАЛИЗ ИЗНОСОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ, РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РЕМОНТУ

КОРНЕЕВ А. А.

*Научный руководитель – Чернин Р. И. (к. т. н.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Железнодорожный транспорт в настоящее время занимает одно из ведущих мест среди всех видов транспорта в Республике Беларусь.

Пассажирский вагон должен обеспечивать надежность и безопасность при движении поездов с наибольшими скоростями, малую себестоимость при изготовлении и плановых видах ремонта, экономичность в эксплуатации, согласованность с конструкцией и параметрами пути, сооружений, средств сигнализации и связи, ремонтных предприятий. Так же пассажирский вагон должен обеспечивать высокий уровень комфортабельности, санитарных и эстетических норм.

В настоящее время износ парка пассажирских вагонов Белорусской железной дороги составляет около 70 %. В связи с этим возникает необходимость обновления пассажирского парка вагонов. Но так как это требует больших финансовых вложений, то решение данной задачи представляется трудновыполнимой.

**Цель работы.** Разработка рекомендаций по рационализации процессов ремонта и повышению эксплуатационной надежности вагонного парка.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что ненадлежащее качество выполнения плановых видов ремонта зачастую приводит к простоя вагонов, необходимых для перевозок, в повторном ремонте. В результате простоя вагоны не используются в перевозочном процессе и, как следствие, не приносят прибыль.

**Выводы.** Проанализированы основные повреждения пассажирских вагонов, создана конечно-элементная модель рамы пассажирского вагона, разработаны рекомендации по рационализации процессов ремонта. Внедрение рекомендаций по данным вопросам позволит получить экономический эффект при эксплуатации, а также повысить эксплуатационную надежность вагонного парка.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные решения по рационализации процессов ремонта пассажирских вагонов могут быть использованы на Белорусской железной дороге.

## ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ С ПРОВОДАМИ ПОКРЫТЫМИ ИЗОЛЯЦИЕЙ

КРАВЦОВ К.О.

*Научный руководитель – Лычѳв П.В. (к.т.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Воздушные линии с покрытыми проводами (ВЛП) имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями с голыми проводами:

1. высокая надежность и бесперебойность электроснабжения потребителей;
2. уменьшение расстояний между проводами на опорах и в пролете.

**Цель работы.** Исследовать параметры схем замещения, пропускную способность, особенность выбора сечений.

**Анализ полученных результатов.** В работе сделана оценка пропускной способности по условиям:

1. нагрева длительно допустимым током;
2. допустимой потере напряжения.

По условию нагрева длительно допустимым током ВЛП имеют преимущества в том, что их длительно допустимая температура  $t=90^{\circ}\text{C}$  выше, чем для голых проводов  $t=70^{\circ}\text{C}$ , что повышает пропускную способность при ограничении длительно допустимым током.

У ВЛП провод покрыт изоляцией, поэтому допускается уменьшать расстояние между проводами разных фаз, что приводит к уменьшению индуктивного сопротивления на 15% и соответственно повышается пропускная способность при ограничении допустимой потерей напряжения.

**Выводы.** Установлено, что:

1. пропускная способность воздушных линий с покрытыми проводами при ограничении током нагрева выше пропускной способности других типов линий. Предельная мощность ВЛП в зависимости от сечения выше чем у ВЛ примерно на 10-15% и выше чем у КЛ с бумажной изоляцией на 75-80%;

2. пропускная способность ВЛП при ограничении допустимой потерей напряжения выше пропускной способности ВЛ при электроснабжении сельскохозяйственных потребителей на 5%.

**Практическое применение полученных результатов.** Электроснабжение сельскохозяйственных потребителей, учебный процесс студентов.

## АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОДНОКОВШОВОГО ЭКСКАВАТОРА 4-Й РАЗМЕРНОЙ ГРУППЫ

КУСТ В. М.

*Научный руководитель – Довгяло В. А. (д. т. н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Землеройными машинами разрабатывают сыпучие и связные грунты, а так же рыхлят и погружают мёрзлые и скальные грунты. Основными землеройными машинами, используемыми при прокладке тепловых сетей, газопроводов, водопроводов и канализации, как в городских, так, и, в полевых, условиях являются одноковшовые строительные экскаваторы.

Дорожные машины работают в тяжелых условиях, которые характеризуются большим диапазоном изменений температуры воздуха, постоянной возможностью подвергнуться воздействию осадков, передвижением в условиях бездорожья, работой на влажных, а иногда на сильно пылеватых грунтах и т.п. К тому же строительные объекты часто имеют значительную протяженность, поэтому места работы машин отдалены от ремонтных баз. Все это должно учитываться при проектировании машин.

**Цель работы.** Расширение технологических возможностей землеройных машин, повышение уровня организации технического обслуживания и ремонта требуют улучшения качества подготовки специалистов, занятых как эксплуатацией и ремонтом машин, так и их проектированием.

**Выводы.** Анализ проблемы совершенствования землеройной техники, в частности, одноковшовых экскаваторов показывает, что такие машины незаменимы при производстве земляных работ.

Совершенствование позволяет увеличить работоспособность экскаватора за счет уменьшения энергоемкости операций и расширения технологических возможностей рабочего оборудования, что в свою очередь значительно снижает экономические затраты при производстве земляных работ.

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ

КУЧЕРЯВЕНКО А.В.

*Научный руководитель – Колесник Ю.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время основной ресурс энергосбережения предприятий связан с модернизацией технологических процессов производств. В тоже время известно, что мероприятия по модернизации технологического оборудования являются наиболее затратными и требуют существенных инвестиций. Поэтому поиск вариантов модернизации, обеспечивающих наилучшую энергетическую и экономическую эффективность, является актуальной задачей.

**Цель работы.** Комплексная технико-экономическая оценка эффективности различных вариантов модернизации высоковольтных электроприводов технологических агрегатов.

**Анализ полученных результатов.** На основании проведенных исследований установлено не менее 4-х вариантов энергоэффективной модернизации высоковольтных электроприводов производственных механизмов. Принимаемые решения по модернизации зависят от ряда экономических и энергетических показателей эффективности, а также от условий необходимости наращивания объемов экономии ТЭР и ограниченности в финансировании. Для выбора оборудования из различных вариантов, а также в целях оперативного расчёта энергосберегающего эффекта и ряда экономических показателей (простой и динамический сроки окупаемости, индекс доходности, чистый дисконтированный доход), разработан программно-вычислительный комплекс.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) Модернизацию высоковольтных электроприводов производственных механизмов целесообразно основывать на сравнении комплекса экономических и энергетических показателей оценки эффективности различных вариантов модернизации;
- 2) Разработанный программно-вычислительный комплекс существенно упрощает расчеты и сокращает затраченное время.

**Практическое применение полученных результатов.** Алгоритмы и программно-вычислительный комплекс позволяют оперативно рассчитывать эффективность различных вариантов модернизации высоковольтных электроприводов и снизить временные затраты инженера-энергомеджера.

## **ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ СИЛОВОГО КАБЕЛЯ ДО 1 КВ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ СОЗДАВАЕМЫМИ ТОКАМИ ВЫСШИХ ГАРМОНИК**

**ЛАЕВСКИЙ С.В.**

*Научный руководитель – Рудченко Ю.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** С развитием промышленности Республики Беларусь и увеличением различного числа потребителей, на работу электрооборудования, всё больше оказывают влияния несинусоидальные токи и напряжения, возникающие в результате влияния высших гармоник в электрических сетях. Как правило, несинусоидальные токи и напряжения приводит с одной стороны, к увеличению потерь напряжения и мощности в сетях, уменьшению их пропускной способности, а с другой – к нарушению нормальной работы и уменьшению срока службы электрооборудования, снижению производительности труда, а также количества и качества выпускаемой продукции.

**Цель работы** Выбор конструкции силового кабеля до 1 кВ для последующего исследования процессов создаваемыми токами высших гармоник

**Анализ полученных результатов.** Анализ конструкций наиболее распространённого 4-х жильного силового кабеля до 1 кВ позволил выявить, что кабель марки АПВБШп по конструкции имеет похожую структуру, что

и кабель марки АСБ. В центре располагаются многопроволочные алюминиевые жилы с изоляцией из силанольносшитого полиэтилена, поясная изоляция выполнена из полиэтилена, брони – из двух стальных оцинкованных лент, наружная оболочка – также как и изоляция из полиэтилена.

**Выводы** Установлено что: в кабельных распределительных сетях, наибольшее применение получили четырехжильные кабели марки АПВБШп, т.к. четырехжильные кабели АСБ, с бумажно-масляной изоляцией с использованием брони и оболочки в качестве нулевого проводника, сильно подвержены коррозии оболочки и брони из-за больших токов в нулевом проводнике.

**Практическое применение** Полученные данные о конструкции силового кабеля могут быть использованы в последующих расчетах в программе ELCUT для определения поправочные коэффициентов, учитывающих влияние токов высших гармоник на пропускную способность кабелей.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ДИСТИЛЛЯЦИИ И РЕКТИФИКАЦИИ КАПРОЛАКТАМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РОТОРНО-ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛО- И МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

ЛИПНИЦКИЙ О. А.

*Научный руководитель – Воронцов А. С. (к.т.н.)  
УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Капролактама является мономером поликапроамида, из расплава которого можно получать полиамидные волокна. Чистота мономера является непременным условием получения из него высококачественных полимерных материалов. В полной мере это относится и к капролактаму. Свойства поликапроамида в значительной степени зависят от примесей, содержащихся в капролактаме. Основным методом, завершающим очистку, является дистилляция и ректификация капролактама. В связи с тем, что капролактама является термически нестойким продуктом, в процессе его перегонки важно обеспечить минимально возможное термическое воздействие. Этому требованию соответствуют роторно-плёночные и тепло- и массообменные аппараты – испарители и ректификаторы.

**Цель работы** заключается в разработке инженерно-конструкторских решений по оптимизации технологической схемы дистилляции и ректификации капролактама.

**Анализ полученных результатов.** В тонкоплёночном испарителе предлагается установка плёночного распределителя жидкости, а в роторном тонкоплёночном испарителе установка роторно-кольцевого центробежного сепаратора для уменьшения уноса жидкой фазы с парогазовым потоком. Внедрение распределителя жидкости и центробежного сепаратора уменьшит в 5-6 раз капельный унос, обеспечит полное удаление влаги из готового продукта, позволит снизить содержание щелочи в готовом продукте, снизит показатели оптической плотности и, тем самым, доведет товарный капролактама по показателям "щелочность" и "оптическая плотность" до уровня продукта высшей категории качества. Кроме того, внедрение сепаратора позволит увеличить отбор товарного капролактама с 70 % до 75 %.

**Выводы.** Предложено конструкторское решение по устранению капельного уноса при проведении технологического процесса дистилляции, которое позволяет улучшить физико-механические показатели капролактама, а также обеспечить его стабильное высокое качество.

**Практическое применение полученных результатов.** Значимость работы в получении установки дистилляции капролактама на ОАО «Гродно Азот», обеспечивающей максимальное удаление влаги из готового продукта

## РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

МИЦКЕВИЧ Д.С.

*Научный руководитель – Колесник Ю.Н. (к.т.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В связи с растущей актуальностью задач повышения энергетической эффективности, внедрения энергоэффективной техники и технологий, большими потоками информации и соответствующих нормативно-правовых актов, работа специалистов по энергосбережению усложняется, становится более напряженной и ответственной. Для эффективного решения этих задач, технико-экономической оценки ряда типовых энергосберегающих мероприятий, разработаны алгоритмы и комплекс компьютерных программ, которые объединены в Web-приложение.

**Цель работы.** Разработка доступного web-приложения, позволяющего выполнять комплексную оценку эффективности энергосберегающих мероприятий и снизить временные затраты инженера-энергомеджера.

**Анализ полученных результатов.** Разработан дизайн сайта и Web-приложение для комплексной оценки эффективности энергосберегающих мероприятий. Приложение основано на создании справочного (база данных по энергосберегающим мероприятиям, нормативно-правовые акты по энергосбережению) и расчетного (методы расчетов энергетической и экономической эффективности) блоков, удобном интерфейсе. Система обладает интерактивностью, так как происходит информационный обмен элементов этой системы. Web-приложение может быть адаптировано к значительному количеству энергосберегающих мероприятий.

**Выводы.** Автоматизация технико-экономических расчетов, основанная на интерактивном взаимодействии расчетного и справочного блоков, позволяет оперативно решать задачи энергосбережения в условиях многообразия энергоэффективных технологий, что максимально упрощает работу специалистов по энергосбережению.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанная интерактивная система позволяет производить комплексную оценку эффективности энергосберегающих мероприятий, тем самым значительно упрощает расчёты и сокращает временные затраты инженеров-энергомеджеров.

## АДАПТАЦИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО СТАНЦИИ ГОМЕЛЬ К ВЫПОЛНЕНИЮ РЕМОНТНЫХ РАБОТ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

ПЕТРОВСКИЙ А. А.

*Научный руководитель – Шилович А. В. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В декабре 2015 г. закончена электрификация участка железной дороги Жлобин-Гомель, на котором предусматривается эксплуатация тягового и мотор-вагонного электроподвижного состава (ЭПС). Для того чтобы эта эксплуатация протекала успешно, существует необходимость в проведении технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) для новых типов подвижного состава в условиях локомотивного депо станции Гомель, которое в настоящий момент не обладает соответствующей ремонтной и технической базой.

**Цель работы.** Адаптация технической базы и персонала для освоения текущего ремонта и технического обслуживания мотор-вагонного ЭПС на базе Гомельского локомотивного депо.

**Направление исследований.** Необходимо произвести анализ технической базы локомотивного депо Гомель. Выявить необходимую модернизацию технического состояния действующего предприятия для его переориентации на ремонт ЭПС с учетом расчета качественных и количественных показателей использования ЭПС. Разработать технологический процесс производимых видов ТО и ТР и организовать материально-техническое обеспечение соответствующих типов ЭПС. Разработать план по труду и произвести переподготовку работников, занятых ремонтом и ТО ЭПС. Разработать мероприятия по охране труда с учетом электрификации тяговой территории депо.

**Выводы.** На основе полученных результатов будет дана комплексная оценка целесообразности выполнения ТР и ТО в условиях локомотивного депо Гомель. Сейчас можно говорить о том, что ремонт и техническое обслуживание ЭПС дешевле чем ТР и ТО автономного тягового подвижного состава. В настоящее время затраты на переориентацию депо не известны, однако большими они не будут, поэтому перевод автономного подвижного состава на ЭПС будет экономически выгодным.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты дадут возможность адаптировать ремонтную базу локомотивного депо Гомель к выполнению необходимых объемов ТО и ТР ЭПС, что позволит обеспечить бесперебойную эксплуатацию ЭПС в пределах установленных участков обслуживания.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ПРОТЕКТОРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО АЛЮМИНИЕВОГО СЫРЬЯ, ДЛЯ ЗАЩИТЫ КУЗОВНЫХ ЧАСТЕЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ПОВИДАЙКО Д.В.

*Научный руководитель – Пивоварчик А.А. (к.т.н., доцент)  
УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»  
г. Гродно, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Данная работа направлена на создание импорт замещающей продукции, вследствие разработки и создания отечественных материалов используемых для изготовления протекторов.

**Цель работы.** Исследование эффективности использования вторичного алюминиевого сырья в качестве материалов, применяемых для изготовления протекторов, с целью защиты материала кузова автотранспортных механических средств.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что в качестве исходных материалов, используемых для изготовления протекторов целесообразно применять материалы на основе вторичного алюминиевого сырья (проволока, стружка).

**Выводы.** Установлено что:

- 1) наилучшими защитными свойствами (протекторной защитой) обладает сплав на основе вторичного алюминиевого сырья с добавлением цинка гранулированного в количестве 10–15 % от массы шихты;
- 2) существенное влияние на защитные свойства протектора оказывает количество вредных примесей и их распределение в структуре сплава (Cu, Si, Fe);
- 3) защитные свойства протектора повышаются при увеличении pH окружающей среды.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные составы сплавов, могут быть использованы для централизованного изготовления отечественных протекторов, использование которых позволит продлить срок службы основных конструктивных элементов автотранспортной техники.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАЛОНАПОЛНЕННЫХ ФТОРОПЛАСТОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

ПОДМАСКО И. В.

*Научный руководитель – Воронцов А. С. (к.т.н.)*

*УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Широкое распространение получили изделия из фторкомпозитов, разработанные на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ), модифицированного дисперсными компонентами различного состава и технологии получения. Наиболее известными из них являются композиты марки «Флубон» и «Флувис», где в качестве модифицирующих компонентов выступают углеродсодержащие наполнители. Известно, что данные наполнители являются весьма дорогостоящими и существенно увеличивают стоимость изделий, изготавливаемых на основе ПТФЭ. Поэтому создание подобных материалов с низким содержанием функциональных наполнителей органической природы позволит создать конкурентоспособные (по ценовому критерию) фторкомпозиты, способные обеспечивать эксплуатационные параметры для изделий на их основе не ниже известных аналогов.

**Цель работы.** Разработать рецептуру и технологию формирования фторопластовых композиционных материалов с низким содержанием функциональных наполнителей органической природы.

**Анализ полученных результатов.** При переработке композита в межфазных слоях образуется гибридная структура, состоящая из химически связанных между собой сеток - сшитых структур исходного полимера и модификатора, деформирующегося при режимах термической обработки фторкомпозиций.

**Выводы.** Применение составов на основе политетрафторэтилена, наполненного малыми концентрациями (до 5 масс.%) органическими компонентами дисперсностью менее 100 мкм., приводит к формированию изделий, не отличающихся своими эксплуатационными характеристиками, однако более конкурентоспособных по ценовому критерию. Отмечено наличие характерной структуры композиционного состава с областями межфазного взаимодействия и соответствующей зоной структурирования. Соизмеримость триботехнических и физико-механических параметров предлагаемых составов и имеющихся прототипов указывает на перспективность исследований в указанном направлении.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты могут быть использованы в узлах запорной и регулирующей арматуры, применяемой в газо- и водоснабжении, теплоэнергетике и конструкциях компрессорной техники химических производств

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОКОМПОЗИЦИОННЫХ ВАКУУМНЫХ ПОКРЫТИЙ

РИМОШЕВСКИЙ Н. Г.

*Научный руководитель – Рогачев А. А. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В последние годы возрастает интерес к использованию электропроводящих покрытий на основе полимеров, таких как полианилин, политиофен, полипиррол для создания органических светоизлучающих диодов, солнечных батарей, сенсорных устройств, защиты от электростатических зарядов и коррозии. Особый интерес представляет собой система на основе полианилина (ПАНИ), способная изменять свои электрофизические свойства в зависимости от состава среды. Для создания газовых сенсоров на основе проводящего полимера ПАНИ требуется разработать технологию получения покрытия. Исследовать электрофизические свойства нанокomпозиционных систем. Оптимизировать электрофизические свойства покрытия на основе ПАНИ путем допирования последнего металлическими частицами (Ag, Al, Fe).

**Цель работы.** Отработать методику нанесения нано композиционных вакуумных покрытий на основе проводящих полимеров (ПАНИ). Отработать методику исследования электрофизических свойств вакуумных покрытий на основе ПАНИ. Сформировать покрытия на основе ПАНИ. Исследовать электрофизические свойства покрытий.

**Анализ полученных результатов.** Отработана методика нанесения вакуумных покрытий PANI + AgCl и PANI + AlCl методом электронно-лучевого диспергирования из активной газовой фазы. Методами импедансной спектроскопии исследованы электрофизические свойства вакуумных покрытий на основе PANI + AgCl и PANI + AlCl. Исследованы в температурном интервале (с 25 до 85 °C) электрофизические свойства покрытия PANI + AgCl и PANI + AlCl.

**Выводы.** Установлена чувствительность покрытия PANI + AgCl к аммиаку. Проанализировав электрофизические свойства синтезируемых покрытий на основе ПАНИ, установили, что покрытия PANI + AgCl имеют более стабильные электрофизические свойства в сравнении с покрытием PANI + AlCl.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты исследований свидетельствуют о возможности внедрения покрытий PANI + AgCl в качестве сенсоров на пары аммиака.

## КОНСТРУКТОРСКИЕ И МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПОСУДОМОЕЧНЫХ МАШИН

СИТАК А. В.

*Научный руководитель – Воронцов А. С. (к.т.н.)  
УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Современное материаловедение идет по пути создания новых материалов, где все большее место отводится полимерным и композиционным составам с особыми функциональными характеристиками. Для увеличения конкурентоспособности технологического оборудования, малонагруженные детали и комплектующие, изготовленные из металлических сплавов, производители заменяют на менее дорогие изделия, производимые по альтернативным технологиям, например, технологией литья под давлением. Поэтому целесообразно расширение ассортимента выпускаемой продукции из полимерных и композиционных материалов, а также усовершенствование технологических режимов изготовления новых видов продукции.

**Цель работы.** Исследование технологических особенностей изготовления ящиков посудомоечных машин методом литья под давлением и повышение эксплуатационных характеристик изделий для посудомоечного оборудования, а также снижение себестоимости произведенной единицы продукции.

**Анализ полученных результатов.** Изучение конструкторских решений за счет изменения геометрических параметров определили оптимизационные факторы по удешевлению единицы изделия. Кроме того, анализ структурных превращений при составлении рецептур составов композиционных материалов позволил обеспечить им требуемые функциональные характеристики (теплостойкость, стойкость к действию агрессивных сред при повышенных температурах, технологические характеристики, стабильность параметров после производства и др.).

**Выводы.** 1. Предложены новые конструкторские решения по исполнению изделия «ящик посудомоечной машины» с уменьшенными на 15-20 % материальными затратами на его производство. 2. Предложены рецептуры составов на основе совмещенных полимерных матриц, отвечающие требованиям эксплуатационных и гигиенических стандартов.

**Практическое применение полученных результатов.** Применение результатов исследований видится в области переработки полимерных и композиционных материалов для отраслей народного хозяйства, в частности, для производства изделий торгового оборудования

## КЛАССИФИКАЦИЯ И РАНЖИРОВАНИЕ ДЕФЕКТОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ

СТРИЖНЁВ В. А.

*Научный руководитель – Холодилов О. В. (д. т. н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Введение.** При эксплуатации магистральных нефтепроводов возникает необходимость оценки их состояния. С этой целью периодически (через 3-5 лет) проводится их диагностика внутритрубными инспекционными дефектоскопами: ультразвуковыми и магнитными.

**Цель работы.** Определение возможности выявления различных типов дефектов по результатам комплексной диагностики внутритрубными инспекционными снарядами и ранжирование дефектов по степени опасности.

**Результаты исследований.** У каждого типа дефектоскопов есть ограничения при выявлении тех или иных дефектов (аномалии стенки трубы, сварного шва, дефекты геометрии, внутрискрипные дефекты, конструктивные элементы, особенности вне стенки трубы и т. д.). Для повышения надежности диагностирования состояния трубопроводов необходимо их комплексное использование.

На основании полученных результатов диагностики, можно разделить обнаруженные дефекты на классы: 1 – аномалии стенки трубы; 2 – аномалии сварного шва; 3 – дефекты геометрии трубы; 4 – внутрискрипные дефекты; 5 – дефекты конструктивных элементов; 6 – особенности вне стенки трубы, 7 – прочие особенности). Некоторые из дефектов требуют оперативного устранения, а другие могут быть устранены в ходе плановых ремонтных работ. При этом устранение каждого класса дефектов требует создания особой ремонтной конструкции.

**Выводы.** Таким образом, комплексная диагностика состояния трубопроводов позволяет обеспечить максимальную выявляемость дефектов, а их ранжирование по степени опасности определяет комплекс мероприятий по их устранению. Это повышает работоспособность магистральных нефтепроводов и обеспечивает бесперебойные поставки транспортируемой нефти заказчику.

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОМ И ИНТЕГРИРОВАННЫМИ МАРКЕТИНГОВЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ В ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

**ХОРОШУН Н. В.**

*Научный руководитель – Мыцких Н. П. (д.э.н., профессор)  
Академия управления при Президенте Республики Беларусь  
г. Минск, Республики Беларусь*

**Проблематика.** Развитие виноделия страны не может быть эффективным без реализации предприятиями отрасли концепций маркетинга и интегрированных маркетинговых коммуникаций (ИМК).

**Цель работы.** На основании результатов обследования организационно – управленческих структур предприятий винодельческой отрасли выявить наличие подразделений управления маркетингом и/или ИМК, а также подходы к внедрению современных концепций маркетинга и ИМК на предприятии и их результативность.

**Анализ полученных результатов.** Обследование управленческих структур выявило, что только у половины имеется в управленческой структуре отдел маркетинга, менее 10% предприятий имеет в штатном расписании должность маркетинг–директора. Кроме того, имеют место существенные проблемы в реализации концепции маркетинга и ИМК на предприятии, связанные с непониманием и/или отрицательным отношением руководства к данным управленческим инструментам.

**Выводы.** Установлено, что:

1) по мнению 75% респондентов, реализация собственной политики маркетинга и ИМК является малоэффективной; 12,5% считает ее неэффективной, 10% отметили эффективность.

2) имеет место низкая эффективность внедрения современных концепций маркетинга и ИМК на предприятии;

3) психологическая неподготовленность руководителей ряда предприятий к деятельности в современных условиях хозяйствования (особенно при проявлении кризисных ситуациях на рынке), отсутствие у них предприимчивости и навыков ведения маркетинговой деятельности.

**Практическое применение полученных результатов.** Применяемые методы диагностики эффективности используемых субъектами хозяйствования современных концепций маркетинга и ИМК, выявляющие проблемы реализации и способствующие поиску путей повышения их эффективности, а также уровень компетентности специалистов и руководителей маркетинговых подразделений, могут быть использованы во всех отраслях национальной экономики.

# 3 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РЕГИОНА И ОТРАСЛЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ

УДК 336.221

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И СПОСОБЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИЗНЕСА В СФЕРЕ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

БАТАН Д.В.

*Научный руководитель – Шатров С.Л. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для оценки экономической деятельности в сфере малого предпринимательства необходимо учитывать ряд факторов, влияющих на эффективность работы предприятий, а также на его экономические показатели. решающими факторами являются налоговое регулирование в сфере малого предпринимательства, также льготное кредитование и скудность развития инфраструктуры поддержки малого предпринимательства.

**Цель работы.** Разработать оптимальную систему налогового регулирования в Республике Беларусь в сфере малого бизнеса, рассмотреть альтернативные условия для организации работ начинающих предпринимателей, а также рассмотреть способы расширения инфраструктуры бизнес-инкубаторов.

**Анализ полученных результатов:** Анализ данных показал, что наибольшая заинтересованность малого предпринимательства состоит в упрощении системы налогообложения, а также в упрощении системы льготного микрокредитования. Наибольшее количество поддерживающей инфраструктуры сконцентрировано в Минске и Минской области.

**Выводы.** Установлено что, малое предпринимательство Гомельской области нуждается в увеличении количества поддерживающей инфраструктуры, а также в активизации государственной поддержки малого предпринимательства путем дифференциации основных направленностей малого предпринимательства. Недолгосрочность большинства предпринимательских структур обусловлена общей нестабильной экономической обстановкой и отсутствием стимулов к долгосрочным инвестициям.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные меры помогут увеличить численность малого предпринимательского сектора в Республике Беларусь, а так же удержать уже существующий класс малого предпринимательства.

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК ПРИ ИЗМЕНЕНИЯ ИХ СПРОСА

БЕЛАЯ К.И.

*Научный руководитель – Липатова О.В. (к.э.н, доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В условиях все большего нарастания конкуренции между транспортными предприятиями единственно возможным и правильным путем оценки конкурентоспособности пассажирских перевозок является изучение пассажиропотока в условиях изменения их спроса.

**Актуальность.** Современные условия экономической деятельности требуют совершенствования транспортных технологий с целью предоставления более конкурентоспособных транспортных услуг населению. Это определяется необходимостью в новых условиях хозяйствования повышения устойчивости и стабильности работы железнодорожного транспорта, его доступности, безопасности, а самое главное – повышение конкурентоспособности пассажирских перевозок необходимой для удержания устойчивых позиций на рынке.

**Цель работы.** Развитие методики оценки конкурентоспособности пассажирских перевозок в условиях изменения их спроса.

**Результаты исследования.** Возможность железной дороги конкурировать на общетранспортном рынке непосредственно зависит от конкурентоспособности перевозок и совокупности экономических методов производственно-финансовой деятельности железной дороги, оказывающих воздействие на результаты конкурентной борьбы между другими видами транспорта. Данная методика анализа конкурентоспособности пассажирских перевозок позволяет оценить преимущественную позицию железнодорожного транспорта на рынке транспортных услуг в зависимости от спроса населения. Это позволит повысить эффективность работы железной дороги и её конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках транспортных услуг.

**Практическое применение полученных результатов.** Методика оценки конкурентоспособности пассажирских перевозок в условиях изменения их спроса позволяет учесть предпочтения пассажиров предоставляемых им услуг, а также проанализировать возможность увеличения конкурентоспособности железнодорожного транспорта.

## ОСОБЕННОСТИ ОПЛАТЫ ТРУДА В УСЛОВИЯХ ТРАНЗИТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ

БОРОДИНА А.А.

*Научный руководитель – Кушнеров Д.Н. (к.э.н.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика:** Трудно найти такой универсальный метод оплаты труда, который учитывал бы интересы и работодателя и сотрудника. Предприятия всегда стараются платить с учетом своих целей, но ровно столько, чтобы работник не уходил, а последний в свою очередь стремится получать как можно больше. Система грейдов оценивает все типы рабочих мест, что делает ее чрезвычайно ценным инструментом в формировании структуры оплаты труда.

**Цель работы:** Исследование организации учета оплаты труда, изучение методики проверки расчетов с персоналом по заработной плате и разработка предложений по совершенствованию действующей практике учета и контроля хозяйственных операций на данном участке.

**Анализ полученных результатов:** Анализ показал, что на данном предприятии существующей системы оплаты труда у работников отсутствует мотивация.

**Выводы:** На основании проведенного исследования были разработаны рекомендации по совершенствованию расчетов по оплате труда. Суть данных рекомендаций – введение системы оплаты труда на основе грейдов. Для реализации нововведения поэтапно были разработаны основные пути перехода на передовой уровень оплаты труда. Следует отметить актуальность выдвинутого предложения.

**Практическое применение полученных результатов:** Научно-исследовательская работа выполнена по заказу Локомотивного депо г. Калинковичи (Белорусская железная дорога).

## ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАКУПОЧНОГО ПРОЦЕССА В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ОРГАНИЗАЦИИ

БУЛКА К. В.

*Научный руководитель – Шилович А. В. (д.э.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Одним из важных элементов планирования материального снабжения предприятия является изучение рынка сырья и материалов, которое предполагает выработку четкой «стратегии снабжения», систематический сбор, обработку, анализ и оценку информации о потенциальных поставщиках, ассортименте ресурсов, ценах на сырье и материалы, хранение информации. В решении этих задач важная роль принадлежит отделу закупок предприятия, непосредственно осуществляющему планирование снабжения материальными ресурсами.

**Цель работы.** Исследовать и оптимизировать закупочный процесс в логистической системе организации на примере ОАО «Гомельхимторг», выработать систему плановых решений, направленных на постоянное комплексное и качественное обеспечение производства материальными ресурсами. Исследования будут проводиться по сектору крошки резиновой.

**Анализ полученных результатов.** В результате анализа закупочной деятельности по сектору крошки резиновой ОАО «Гомельхимторг» были выявлены следующие основные проблемы: отсутствие анализа эффективности работы с поставщиками; высокий уровень издержек, связанных с привлечением наемного транспорта для оказания услуг перевозки грузов; отсутствие должного информационного обеспечения, и как следствие сложности в обработках данных, несвоевременное обновление информации, большие временные затраты на оформление заказов, связанные с ручным вводом информации и влечет за собой большую вероятность ошибок в документах.

**Выводы.** Затраты на закупки занимают до половины в структуре себестоимости производства продукции. Необходимо уделять серьезное внимание сокращению и оптимизации издержек. Один из выявленных путей – повышение эффективности работы отдела закупок, поиск рациональных схем доставки продукции, поиск оптимального вида транспорта.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные в процессе анализа результаты позволят оптимизировать закупочный процесс в логистической системе организации ОАО «Гомельхимторг», а также улучшить основные финансовые показатели работы организации в целом.

## РАЗВИТИЕ УЧЕТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**ВОЛЧЕК А. И.**

*Научный руководитель – Шатров С.Л. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Непрофильные и неосновные виды деятельности занимали и занимают весомую долю в экономических и финансовых показателях работы подразделений железнодорожного транспорта. На базе того, что заметная доля работ и услуг, относящихся к прочим видам деятельности, мало доходны или не приносят положительного финансового результата, целесообразно исследовать эффективность применения аутсорсинга в качестве метода обеспечивающего предприятию устойчивое конкурентное преимущество.

**Цель работы.** Исследование и разработка теоретических положений, методических основ и практических рекомендаций по формированию системы управленческого учета и анализа затрат на аутсорсинг для предприятий железнодорожного транспорта.

**Анализ полученных результатов.** Определено, что аутсорсинг представляет собой гибкий элемент решения задачи снижения издержек железной дороги за счет концентрации финансовых ресурсов на основных видах деятельности. Выбор железнодорожной отрасли для исследования был обусловлен рядом факторов: падение объема перевозок, и, как следствие, доходов от перевозочной деятельности. Это обусловило снижение инвестиционных возможностей железной дороги. Единственно верным решением видится передача непрофильных видов деятельности на аутсорсинг, что требует соответствующего учетно-аналитического обеспечения.

**Выводы.** Существующая методика определения эффективности аутсорсинга с учетом особенностей хозяйствования организаций железнодорожного транспорта, которая учитывает как показатели текущей экономической эффективности, так и дополнительные затраты по сопровождению аутсорсинга и прогнозируемые показатели эффективности использования ресурсов организации, позволяет сделать вывод о целесообразности передачи непрофильных видов деятельности организаций железнодорожного транспорта на аутсорсинг.

**Практическое применение полученных результатов.** Выводы и рекомендации могут быть использованы для организации бухгалтерского учета и анализа эффективности использования аутсорсинговых услуг на предприятиях железнодорожного транспорта.

**ИССЛЕДОВАНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ  
ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА УСЛУГИ ГОМЕЛЬСКОЙ БАЗЫ  
(ТРАНСПОРТНОЙ) РУП «ГОМЕЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ»**

**ВОРОБЬЁВА Т.В.**

*Научный руководитель – Гизатуллина В.Г. (профессор, к.э.н.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Сегодняшний этап развития экономики определяет необходимость повышения уровня конкурентоспособности услуг баз (транспортных) ГО «Белорусская железная дорога», одним из направлений которого является изменение действующей практики ценообразования, сложившейся на предприятии.

**Цель работы.** Исследование действующей практики и формирование новой стратегии ценообразования на услуги автотранспорта ГО «Белорусская железная дорога» на примере Гомельской базы (транспортной), позволяющей оказывать транспортные услуги на конкурентоспособном уровне и создающей условия для получения прибыли предприятием.

**Анализ полученных результатов.** Анализ хозяйственной деятельности Гомельской базы (транспортной) показал наличие резервов по снижению себестоимости и модернизации перевозочного процесса, что определяет возможности по совершенствованию и развитию стратегии ценообразования на транспортные услуги.

**Выводы.** В процессе исследования выявлены:

- особенности и проблемы формирования цен на услуги Гомельской базы (транспортной);
- несовершенство имеющейся методологии ценообразования на услуги Гомельской базы (транспортной) отрицательно сказывается на величине получаемой прибыли в условиях наличия конкурентов на данном рынке.

**Практическое применение полученных результатов.** Разрабатываемая стратегия ценообразования может быть использована для формирования цен на услуги баз (транспортных) ГО «Белорусская железная дорога», позволяя вывести данные предприятия на конкурентоспособный уровень с получением достаточного объема прибыли.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

ГАРУЛЯ Н.В.

*Научный руководитель – Шилович А.В. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

Чтобы обеспечить «выживание» предприятия в условиях рынка, управленческому персоналу необходимо оценивать текущее и перспективное финансовое состояние предприятия, оценивать возможные и целесообразные темпы развития предприятия с позиции финансового обеспечения, выявлять доступные источники средств и оценивать возможность и целесообразность их мобилизации, прогнозировать положение предприятия на рынке капиталов. В этой ситуации предприятие неизбежно приходит к необходимости осуществления экономического анализа финансово-хозяйственной деятельности.

**Цель работы** заключается в разработке обоснованных и действенных управленческих рекомендаций по увеличению имущественного потенциала и возобновлению платёжеспособности и прибыльности ОАО «Гомсельмаш» на основе полученной в ходе финансового анализа информации.

**Для достижения цели**, представленной в работе, необходимо раскрыть предмет и содержание финансового анализа деятельности предприятия, проведение данного анализа в рамках ОАО «Гомсельмаш». На основании проведенного анализа должны быть выявлены слабые и сильные стороны деятельности предприятия, исходя из которых, можно разработать рекомендации по повышению эффективности деятельности ОАО «Гомсельмаш».

Установлено, что в сложившейся экономической ситуации предприятие сталкивается с проблемой нехватки собственных средств и преобладанием заемного капитала, также предприятие находится в состоянии огромного финансового риска и не обладает минимальной финансовой устойчивостью.

**Ценность** проводимой работы заключается в разработке теоретических и практических рекомендаций, направленных на решение финансовых проблем, возникающих при осуществлении хозяйственной деятельности ОАО «Гомсельмаш» в условиях экономической нестабильности.

Подводя итоги, можно сказать, что разработанные в ходе работы рекомендации могут быть полезны для внедрения в работу финансового подразделения ОАО «Гомсельмаш».

# НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ КАЛЬКУЛИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕБЕСТОИМОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ ДЛЯ ПОИСКА ПУТЕЙ ЕЕ СНИЖЕНИЯ

ГИЗАТУЛЛИНА В.А.

*Научный руководитель – Кушнеров Д.Н. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для эффективного управления необходимо наличие достаточной информации. В перечень источников информации, используемых для обоснования того или иного решения, включаются показатели стоимостной оценки использованных ресурсов, хозяйственных процессов, осуществляемых технологических операций. Понимая важность показателя себестоимости в управлении затратами на железной дороге задача стоит в постоянном развитии методики калькуляционного учета.

**Цель работы.** Оценить действующую практику расчета показателей себестоимости, предложить направления ее развития в целях поиска путей снижения затрат на железной дороге.

**Анализ полученных результатов.** В настоящее время на Белорусской железной дороге основным видом является деятельность железнодорожного транспорта. Для которого должны рассчитываться следующие показатели себестоимости: 1. себестоимость перевозок, рассчитываемая на уровне отделения или железной дороги; 2 себестоимость отдельной технологической операции отраслевого хозяйства.

Следует отметить, что современный этап управления затратами определил необходимость развить методику калькулирования второй группы показателей себестоимости, а именно разработать и уточнить объекты калькулирования по основным отраслям хозяйства железной дороги, учитывая функцию каждого в единой технологии перевозок.

**Выводы.** Наличие информации о показателях второй группы, позволит дать стоимостную оценку технологическим операциям в каждой отрасли хозяйства, выработать наиболее оптимальные варианты технологических процессов перевозок и новых услуг, в перечне которых стоят услуги инфраструктуры.

**Практическое применение полученных результатов.** Реализации экономных вариантов осуществления технологических процессов услуг железнодорожным транспортом сделает его конкурентоспособным и привлекательным на рынке транспортных услуг.

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ АВТОПЕРЕВОЗОК НЕФТЕПРОДУКТОВ

ДАШКЕВИЧ Д. С.

*Научный руководитель – Быченко О.Г. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Для оценки эффективности организации автоперевозок нефтепродуктов необходимо провести комплексное исследование характера и степени влияния различных факторов на функционирование системы доставки нефтепродуктов и на этой основе определить наиболее актуальных и перспективных путей снижения логистических затрат и повышения эффективности функционирования такой системы

**Цель работы.** Разработка адекватной математической модели системы доставки нефтепродуктов с использованием автомобильного транспорта, позволяющей проводить комплексное исследования характера и степени влияния различных факторов на эффективность функционирования системы.

**Анализ полученных результатов.** В результате проведенного анализа получены среднестатистические значения и линейные графики регрессионных зависимостей коэффициента эффективности функционирования системы доставки нефтепродуктов от различных характеристик ее возможностей и потребностей; а также выявлены основные характеристики процесса принятия решения о пополнении запаса - периодичность, едино-временность и размерность.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) Разработанные модели, позволяют проводить комплексное исследование характера и степени влияния различных факторов на эффективность действия системы доставки нефтепродуктов;
- 2) Снижение логистических затрат, приведёт к повышению эффективности функционирования системы доставки нефтепродуктов с использованием автомобильного транспорта.

**Практическое применение полученных результатов.** Созданная модель, методики и программные средства позволяют уже на стадии проектирования системы доставки нефтепродуктов определять наиболее рациональные способы организации функционирования как системы в целом, так и отдельных входящих в нее структурных элементов; оценивать эффективность системы доставки нефтепродуктов, определять оптимальные значения всех видов возможностей системы при различных состояниях ее потребностей.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ И ПРАВИЛ ЛОГИСТИКИ

ДЕГТЕРЕНКО К.С.

*Научный руководитель – Быченко О.Г. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время большее значение начинают приобретать вопросы совершенствования транспортного обслуживания, тесно связанные с проблемой выбора оптимальных логистических способов доставки грузов, которые должны быть эффективными и иметь минимальные транспортно-логистические издержки и оптимальный логистический цикл доставки. Формируя новую или совершенствуя существующую логистическую схему доставки грузов, необходимо знать, что и насколько в данной схеме изменить, чтобы наиболее эффективным образом получить должный экономический эффект.

**Задача** выбора способа транспортного обслуживания решается на основе следующих критериев:

– минимум: затрат на перевозку (минимальная себестоимость перевозки или минимальные тарифы на транспортные услуги); времени товара в пути (минимальное время доставки); риска несвоевременной доставки (надежность перевозки); потерь груза при перевозке (сохранность товара, его защищенность от потерь, порчи, повреждений и хищений при транспортировке и перегрузочных операциях);

– максимум провозной способности транспорта (возможность перевезти требуемые объемы груза);

– готовность к перевозке в любой момент времени и возможность обеспечения перевозок в различных условиях (доступность транспортных услуг).

**Установлено**, что оптимальным становится выбор способа доставки по минимальным транспортным тарифам, но при сроке прибытия груза не позднее заданного момента времени и с условием полной ответственности перевозчика за сохранность перевозимого товара.

**Заключение:** показатель эффективности транспортного обслуживания зависит от выбора логистической схемы доставки груза, основными параметрами которых являются минимальные транспортные издержки, оптимальный логистический цикл доставки, а также сохранность и сервисное обслуживание логистических потоков.

## СОВРЕМЕННАЯ ЛОГИСТИКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

ДУДКО Л.В.

*Научный руководитель – Липатова О. В. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В условиях глобализации современной экономики повышение эффективности доставки грузов входит в приоритетные направления сокращения издержек промышленных организаций, торговли и сферы услуг. В связи с этим одной из основных задач перед логистикой стоит поиск наиболее эффективного для заказчика варианта доставки грузов на одном или нескольких видах транспорта, а также оказание необходимых дополнительных услуг в процессе осуществления транспортировки груза.

**Цель работы.** Рассмотреть перспективы развития логистических центров в Республике Беларусь, их направления и характер деятельности.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что Республика Беларусь для применения логистических схем имеет важное стратегическое значение, преимущество геополитического расположения страны предполагает активные транзитные потоки через нее. При этом логистические центры страны призваны упростить проблему снабжения предприятий и обеспечить оптимальную доставку товара потребителю.

**Выводы.** В процессе исследования установлено, что:

– основным направлением для совершенствования логистики в Республике Беларусь является развитие логистических центров, которые позволят не только эффективно использовать имеющий потенциал, но и создавать новые преимущества. В настоящее время назрела необходимость в модернизации ключевых таможенных и пограничных процедур, упрощении процедур проведения санитарного и фитосанитарного контроля, модификации существующих транспортных коридоров, а также в повышении уровня развития логистической инфраструктуры;

– правильно выработанная стратегия логистики на уровне государства имеет большое значение для развития экономики страны.

**Практическое применение полученных результатов.**

В дальнейшем полученные результаты можно использовать для изучения и лучшего понимания природы логистической деятельности. Отдел логистики на предприятии должен являться связующим звеном в работе всех служб предприятия: аналитические и статистические службы, а также таможенные отделы и т.д.

## **ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРГОВЛИ**

**ЖЕКАЛОВ Я.И.**

*Научный руководитель – Шилович А.В. (д.т.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Оборот розничной торговли уверенно растет год от года. Эта отрасль остается одной из самых высококонкурентных на рынке, что сдерживает появление новых игроков и способствует его консолидации. В таких условиях информационные технологии – один из важнейших факторов повышения конкурентоспособности торговых предприятий, в том числе поставщиков, средство для сокращения издержек, повышения эффективности и привлечения новых клиентов.

**Цель работы.** Выявить пути повышения эффективности работы предприятий торговли а также разработать мероприятия, способствующие повышению конкурентоспособности организации торговли на рынке.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что внедрение информационных технологий в работе торговых организаций дает конкурентное преимущество а также способствует контролю за поставками продукции и минимизирует время при составлении заявок с товароведами торговых сетей.

**Выводы.** Установлено, что:

- 1) На данном этапе информационные технологий является конкурентным преимуществом.
- 2) Предложенные мероприятия способствуют повышению эффективности работы организации.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработанные мероприятия могут быть внедрены в работу поставщиков готовой продукции с целью повышения качества обслуживания и минимизации временных затрат.

## **АДАПТАЦИЯ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА НА ПРЕДПРИЯТИИ В РАМКАХ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ**

**КАРЛОВСКАЯ К. Н.**

Научный руководитель – Липатова О. В. (к.э.н., доцент)  
*УО «Белорусский государственный университет транспорта»*  
*г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время большую значимость приобретают вопросы, связанные с развитием профессиональной кадровой сферы предприятий. Преимущественно возникает необходимость в установлении социальных соотношений в базовых характеристиках персонала организаций, которые повышают её рост и способствуют развитию, в том числе путём привлечения и закрепления в штате сотрудников профессионально подготовленных молодых специалистов. Это актуализирует проблему их адаптации в современной организации, поиска новых управленческих средств, способов и технологий её успешной реализации.

**Цель работы.** Установить основные проблемы при адаптации молодых специалистов на предприятиях и обосновать целесообразность управления процессом адаптации на современном этапе.

**Анализ полученных результатов.** Анализ показал, что адаптация работников представляет собой социально-организационный процесс (проходит в общественной среде организации и регулируется нормами, правилами и традициями), процессы адаптации учитывают необходимость сочетания интересов нового работника и предприятия.

**Выводы.** В процессе исследования выявлены:

- особенности и проблемы адаптации молодых работников, не имеющих опыта работы;
- успешность применения технологий адаптации зависит от уровня культуры организации и практической нацеленности на современные процессы управления персоналом.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты можно использовать в системе менеджмента персонала, для изучения обширного круга кадровых процессов, формирования механизма эффективного управления этими процессами, при этом учитывать взаимные интересы организаций и поступающих на работу молодых специалистов.

## НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

КАУФМАН М.М.

*Научный руководитель – Гизатуллина В.Г. (к.э.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время РУП «Белтелеком» является национальным оператором электросвязи в стране. Данный статус (фактически монополиста) ранее позволял не опасаться за эффективность функционирования предприятия. Однако динамика развития телекоммуникационных услуг в стране и мире, либерализация рынка услуг связи, постепенное ограничение государственной монополии, доступ иностранных инвесторов на национальный рынок требует незамедлительной разработки путей повышения эффективности функционирования.

**Цель работы** – рассмотреть перспективы дальнейшего развития предприятий электросвязи в Республике Беларусь, направления и характер их деятельности, уделив особое внимание РУП «Белтелеком».

**Анализ полученных результатов.** Оценка сегодняшней деятельности исследуемого предприятия показывает, что оно успешно выполняет плановые показатели развития услуг. Так можно отметить прирост абонентов: стационарного широкополосного доступа к сети Интернет, интерактивного телевидения, коммерческого цифрового эфирного телевизионного вещания и др. Положительным моментом в развитии услуг можно отметить увеличение на 1,4% уровня проникновения услуг широкополосного доступа в Интернет.

Однако, не смотря на устойчивое положение на рынке электросвязи Республики Беларусь, РУП «Белтелеком» требуется определение стратегических ориентиров для долгосрочной эффективной работы.

**Выводы.** В составе направлений повышения эффективности функционирования предложен поиск принципов и методов компенсации значительного снижения продолжительности всех видов исходящих телефонных соединений.

### **Практическое применение полученных результатов.**

Рекомендации, полученные в ходе исследования можно использовать для повышения эффективности функционирования всей вертикали РУП «Белтелеком»: от «малых» районных узлов электросвязи до всего предприятия в целом.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

КИСЕЛЕВА Е. Н.

*Научный руководитель – Быченко О. Г. (к.т.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Одним из главных условий успешной работы по развитию и эффективному использованию железнодорожного транспорта и технического комплекса пассажирского комплекса, предоставлению сервисных услуг на железнодорожном транспорте, является эффективное кадровое обеспечение отрасли, полноценный и полный анализ трудовых ресурсов и расходов организации, связанных с оплатой труда работников. Повышение производительности труда является кардинальной проблемой развития отраслей, так как за ее счет достигается основной прирост объемов перевозок.

**Цель работы.** Изучить теоретические и методологические основы производительности труда, направления кадровой политикой, разработать мероприятия по улучшению использования трудового потенциала организации.

**Анализ полученных результатов.** Анализ полученных данных показал, что недостаточно внимания уделяется системе стимулирования труда, в связи с этим предлагается совершенствовать действующую систему мотивации на основе формирования эффективной компенсационной политики, за счет увеличения предоставления социальных льгот и гарантий, что позволит снизить текучесть кадров, а также удержать квалифицированных специалистов.

**Вывод.** Создания необходимых условий для обеспечения потребностей и нужд работников является основой реформирования системы поощрений сотрудников, а так же и всей системы управления персоналом на предприятии. В результате проведения мероприятий кадровой политики при заданном объеме пасс-км и не увеличение среднесписочной численности персонала повлечет за собой рост средней заработной платы персонала, рост выработки и производительности труда, а также рост прибыли.

**Практическое применение полученных результатов.** Использование разработанных мероприятия и методик управления кадровой политикой позволит предприятию улучшить трудовой потенциал, снизить текучесть кадров, повысить производительность труда, а также повысить финансовую устойчивость в целом. Данные мероприятия уже были приняты к рассмотрению и на Гомельском вагонном участке.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КЛИМОВ М.Г.

*Научный руководитель – Кушнеров Д.Н (к.э.н., доц.)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Одной из актуальных проблем в Республике Беларусь является обмеление рек и водоемов, что негативно сказывается на функционировании внутреннего водного транспорта. Уровень понижения воды на основных постах в Республике преодолел критические отметки. Причинами опасного явления стали дефицит осадков и жаркая погода. Предпосылками к обмелчанию рек стали прошлогодняя сухая осень, бесснежная зима и отсутствие половодья. Столь существенное понижение уровня воды повлияло на работу речного транспорта. В настоящее время приостановлены грузовые перевозки между портами.

**Цель работы.** Разработка комплекса мероприятий, позволяющего приостановить процесс ухудшения гарантированных габаритов внутренних водных путей в Республике Беларусь и приведения их в пригодное для ведения судоходства состояние.

**Предлагаемые мероприятия.** Для восстановления экологического равновесия и улучшений судоходных условий выделим несколько ключевых мероприятий:

- уменьшить объем добычи песка из русел рек и перевести его добычу в пойменные карьеры;
- снизить интенсивность осушения болот (что также является важным фактором при изменении состояния качества уровня воды в реках и их обмеления);
- продолжить производство комплекса выправительных и дноуглубительных работ;
- осуществить строительство низконапорных гидротехнических сооружений на ключевых участках рек (на реках Сож, Припять, Березина, Днепр);

**Вывод.** Проведенный комплекс мероприятий позволит снизить негативное воздействие неблагоприятных погодных условий, а по завершению таковых обеспечить более высокие габариты внутренних водных путей Беларуси, что позволит предприятиям водного транспорта увеличить загрузку судов, значительно повысив эффективность функционирования.

## ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

КОВАЛЬ М.В.

*Научный руководитель – Липатова О.В. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Процессы материально-технического обеспечения занимают важное место в деятельности любого предприятия. От эффективной работы всей цепочки материально-технического обеспечения – формирования заказов, закупки материально-технических ресурсов, их доставки, распределения и хранения – зависит эффективность деятельности предприятия в целом и успешное выполнение его производственных планов.

Однако при организации материально-технического обеспечения возникает ряд трудностей, связанных с правильным определением потребностей предприятия, обоснованностью расходов, контролем над системой материально-технического обеспечения и отсутствием прозрачности движения финансовых и материальных потоков.

**Целью работы** является формирование новых методологических основ и разработка мероприятий по оптимизации системы материально-технического обеспечения, как одного из важнейших условий развития ОАО «Гомсельмаш» и системообразующих факторов повышения эффективности производства.

**Для достижения поставленной цели** необходимо определить теоретические основы функционирования системы материально-технического обеспечения ОАО «Гомсельмаш», рассмотреть основные способы конкурентных закупок, определить методы рационального использования финансовых средств на поставки продукции.

Установлено, что на ОАО «Гомсельмаш» имеется ряд недостатков системы материально-технического обеспечения: отсутствие стратегии закупочной деятельности и единого информационного пространства, необоснованность расходов средств на материально-техническое обеспечение, а также отсутствие необходимых знаний и умений проведения переговоров сотрудниками.

**Значимость проводимых исследований** состоит в том, что разрабатываемые методы позволят увеличить эффективность осуществления производственно-коммерческой деятельности ОАО «Гомсельмаш».

**Подводя итог**, можно сказать, что деятельность по обеспечению предприятия материально-техническими ресурсами прямо и косвенно влияет на эффективность производства.

## РАЗВИТИЕ МЕТОДИК БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОРГАНИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

КОРОБ Д.И.

*Научный руководитель – Шиболович В.В., к.э.н, доцент  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В современных экономических условиях в результате технического прогресса и углубления специализации производства продукции (работ, услуг) происходит, увеличение номенклатуры материальных ресурсов, что значительно усложняет процесс своевременного получения достоверной информации об их наличии и движении в организации. Одним из важнейших, трудоемких и сложных участков учета в организациях железнодорожного транспорта является учет материальных ресурсов. Эффективное использование материальных ресурсов способствует снижению стоимости транспортных услуг, повышает конкурентоспособность железной дороги на рынке транспортных услуг.

**Цель работы.** Изучить особенности учета материальных ресурсов структурного подразделения, исследовать организацию ведения учета и методику ревизии материальных ресурсов в организации.

**Анализ полученных результатов.** Изучение и развитие методики учёта материальных ресурсов в структурных подразделениях железнодорожного транспорта позволяет не только узнать организацию учета ресурсов на предприятиях железнодорожного транспорта, но также даёт возможность найти пути совершенствования развития данных методик.

**Выводы.** Практическая значимость исследования определяется возможностью использования разработанных методик к организации контроля материальных ресурсов. Полученные в ходе исследования выводы могут быть использованы в процессе совершенствования бухгалтерского учета на железнодорожном транспорте.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработка практических предложений по совершенствованию методики учета материальных ресурсов способствует повышению оперативности проведения, полноты и достоверности результатов контроля материальных ресурсов.

## ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В WEB-РАЗРАБОТКУ НА ОСНОВЕ GRAILS И АНАЛИЗ РЫНКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЙ

КУЛЕШОВ А.С.

*Научный руководитель – Жадан М.И. (к.ф.-м.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Операционной системой Android пользуются 81,2% пользователей на глобальном мобильном рынке по итогам 2014 года. Большинство пользователь этой системы часто кастомизируют свои девайсы под себя с помощью различных приложений.

**Цель работы.** Выделение этапов создания клиент-серверного приложения, изучение основных характеристик и методик работы, построение структуры и шаблона приложения на android, решение проблем взаимодействия серверной части и клиентской, разработка ПО на основе созданной логики согласно необходимым требованиям при использовании заявленных технологий, создание сайта на основе Grails для веб-проекта.

**Анализ полученных результатов.** Разработанный проект был реализован полностью и размещён в широком доступе. Отзывы пользователей на проект положительные. Аналитические сервисы показали большое количество скачиваний проекта, высокое время пользования и высокий коэффициент возврата пользователей.

**Выводы.** Установлено, что:

1. приложения тип «Контейнер» для кастомизации собственных устройств остаются востребованы на данный момент и имеют высокую популярность у пользователей.
2. ОС android продолжает являться самой популярной системой на данный момент.

**Практическое применение результатов.** Разработанный проект может быть использован для создания android-приложений пользователями без знаний языка программирования. Эти приложения можно использовать, как рекламные, для своего основного приложения. Это позволяет повысить общие зачатки основного приложения, обеспечить более продуктивную работу с рекламными сетками и увеличить монетизацию основного приложения.

## РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В СИСТЕМЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

КОШАНСКАЯ К.В.

*Научный руководитель – Гизатуллина В. Г. (к.э.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Глобализация экономики приводят к пониманию необходимости пересмотра подходов к организации информационной базы в каждой отрасли хозяйства, в том числе и в железнодорожной. Для повышения эффективности деятельности железнодорожного транспорта, конкурентоспособности его транспортных услуг, первоочередной задачей является управления затратами, что определяет непрерывный контроль над экономической обоснованностью и целесообразностью проводимых затрат. Поэтому к управленческому учету предъявляют новые требования по обеспечению руководства своевременной информацией об уровне и поведении затрат.

**Цель работы.** Разработать информационную базу управленческого учета в системе железнодорожного транспорта, позволяющую оперативно влиять на величину эксплуатационных расходов в направлении их снижения, развивать методологию калькулирования показателей себестоимости.

**Анализ полученных результатов.** Анализ существующей практики формирования информационной базы в системе железнодорожного транспорта позволил выявить необходимость совершенствования системы и принципов формирования внутриотраслевых форм отчетности на всех уровнях управления; разработки алгоритма калькуляционных расчетов величин плановой и фактической себестоимости транспортных услуг в подразделениях железной дороги; развитие системы объектов калькулирования; разработки методики распределения накладных и последующей группировки расходов по объектам калькуляции.

**Вывод.** Формирование достаточной информационной базы управленческого учета позволит оперативно и своевременно готовить варианты решения по управлению затратами железной дороги.

**Практическое применение полученных результатов.** Результаты исследования по совершенствованию отчетности, расширению объектов калькуляции и расчетов необходимых показателей себестоимости должны использоваться в организациях железнодорожного транспорта с целью повышения конкурентоспособности транспортных услуг.

## РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА КАК НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИОРИТЕТ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КУРБИЕВА И.Ю.

*Научный руководитель – Драгун Н.П. (к.э.н., доцент)  
УО «Гомельский государственный технический университет  
им. П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время в Беларуси стали весьма активно проявляться признаки, указывающие на прекращение экономического роста. В этой связи решение проблемы недостаточной производительности труда как на уровне структуры экономики, макроэкономических факторов, так и на уровне микроэкономических факторов развития выходит на первый план.

**Цель работы.** Разработать предложения и рекомендации по повышению производительности труда в национальной экономике Беларуси.

**Анализ полученных результатов** показал:

1) по уровню производительности труда на душу населения Беларусь соответствует группе развивающихся стран, однако имеются угрозы, связанные со снижением экспорта на традиционные рынки сбыта, относительных величин заработной платы, оттоком из страны квалифицированной рабочей силы;

2) производительность труда на одного занятого в Беларуси выше, чем на душу населения как по отношению к аналогичному показателю развивающихся стран, так и развитых стран;

3) в сравнении с развитыми странами наименьшая производительность труда имеет место в добывающей промышленности, инфраструктурных отраслях, сфере услуг. Причинами этого являются несовременная структура экономики Беларуси, устаревшие технологии и оборудование инфраструктурных отраслей, проблемы в сфере корпоративного управления.

**Выводы:** Установлено, что:

1) главная объективная причина низкой производительности труда в Беларуси состоит не в низком уровне производительности как таковом, а в её динамике, а также в том, какие тенденции доминируют в структуре экономики и в сфере технологического обновления производств;

2) повышение производительности труда в Беларуси невозможно без структурного реформирования и диверсификации экономики, повышения доли сферы услуг в ВВП, реформирования и модернизации инфраструктурных отраслей, корпоративного управления на основе западных стандартов.

**Практическое применение полученных результатов.** Полученные результаты могут быть использованы для решения актуальных задач, возникающих в процессе разработки государственных мер поддержки роста производительности труда в экономике Беларуси.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ СТАНЦИИ БРЕСТ-СЕВЕРНЫЙ В УСЛОВИЯХ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ЛЕЩЕНКО А.А.

*Научный руководитель – Колос М.М. (к.т.н., доцент)  
«Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика:** В настоящее время, в рамках создания Единого экономического пространства, руководством России, Беларуси и Казахстана были достигнуты договоренности об осуществлении беспрепятственного доступа перевозчиков к железнодорожным национальным инфраструктурам. В этих условиях станция Брест-Северный является одним из ключевых звеньев на рынке транспортных услуг при перевозке грузов, так как она является внеклассной, грузовой, перегрузочной и самой крупной на Белорусской железной дороге, по перегрузке импортных грузов, которые следуют в направлении Европа-Восток и обратно. Их доля составляет свыше 90% от объема всех перевозок. Как следствие, на первый план выходят такие показатели, как скорость перегрузки груза с подвижного состава колеи 1435 мм на вагоны колеи 1520 мм, а также время оформления перевозочных документов.

**Цель работы:** Усовершенствовать технологию работы станции Брест-Северный в условиях реструктуризации железнодорожного транспорта.

**Анализ полученных результатов:** Проанализирована существующая технология работы станции Брест-Северный при взаимодействии с частными перевозчиками. Концепция модернизации технологии работы станции Брест-Северный на инновационной основе является самой актуальной методологией реструктуризации производства в целях повышения его технической оснащенности и конкурентоспособности: на базе современных информационных технологий; снижения риска за счет полноты и повышения достоверности информации, используемой для поддержки принятия управленческих решений.

**Выводы:** Предлагается оптимизация технологического процесса работы станции, даны рекомендации по развитию существующей инфраструктуры с целью создания эффективного взаимодействия станции и частных перевозчиков.

**Практическое применение полученных результатов:** Полученные результаты могут быть использованы при совершенствовании работы станции Брест-Северный Белорусской железной дороги

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЯМИ

МАРКОВА Л. М.

*Научный руководитель – Гизатуллина В.Г. (к.э.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Высокая теоретическая и практическая значимость проблемы оптимизации структуры дебиторской и кредиторской задолженности на предприятиях, анализ причин ее возникновения, поиск эффективных методов взыскания задолженности, а также путей оптимизации денежных потоков предприятия с целью обеспечения его финансовой устойчивости.

**Цель работы.** Изучить теоретические и методологические основы бухгалтерского учета и анализа, направления управления дебиторской и кредиторской задолженностями, разработать мероприятия по управлению задолженностями в современных условиях.

**Анализ полученных результатов** дебиторской и кредиторской задолженностями показал, что один из самых простых и эффективных способов сокращения размеров дебиторской и кредиторской задолженности является поиск возможностей для проведения взаимозачетов встречных однородных требований между дебиторами и кредиторами предприятия на основе группировки дебиторов и кредиторов по основным должникам и кредиторам (наименованиям).

**Выводы.** Систематический контроль за состоянием дебиторской и кредиторской задолженностей и постоянный мониторинг дебиторов и кредиторов позволит предприятию регулярно применять взаимозачеты встречных однородных требований и выполнять часть своих обязательств перед кредиторами за счет средств дебиторов, нарушающих сроки оплаты из-за отсутствия денежных средств. Разработанные мероприятия позволят обеспечить эффективную работу предприятия и повысить финансовую устойчивость предприятия.

**Практическое применение полученных результатов.** Использование разработанных мероприятия и методик управления дебиторской и кредиторской задолженностями предприятия сможет исключить из числа партнеров дебиторов с высоким уровнем риска, а также сокращать величину задолженностей. Это позволит повысить ликвидность баланса и платежеспособность предприятия, а также повысить его финансовую устойчивость в целом.

## РАЗВИТИЕ МЕТОДИК УЧЕТА И АНАЛИЗА РОЗНИЧНОГО ТОВАРООБОРОТА В ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

МУРАШКО Н.С.

*Научный руководитель – В. В. Шиболович (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Розничный товарооборот выступает как один из показателей, определяющих мощность торгового предприятия, так как по его величине можно судить об объеме деятельности предприятия, он характеризует эффективность использования ресурсов предприятия и общей суммы затрат на реализацию товаров. Поскольку розничный товарооборот является экономическим понятием, отражающим важнейший конечный результат хозяйственной деятельности торгового предприятия, то его сопоставление с объемом затраченных ресурсов (трудовых, материальных, финансовых) дает представление об эффективности их использования, так как в обобщенном виде показатель эффективности есть соотношение результата и затрат.

**Цель работы.** Изучить теоретические и практические основы организации бухгалтерского учета розничного товарооборота, совершенствование методик учета и анализа товарооборота, а также оценить эффективности использования розничного товарооборота.

**Анализ полученных результатов.** В результате сравнительного анализа, возможных мероприятий для реализации проекта совершенствования экономики-хозяйственной деятельности были выделены следующие мероприятия: разработка и проведение рекламной компании, повышение товарооборачиваемости.

**Выводы.** С целью повышения товарооборачиваемости, необходимо исключить из ассортимента товары, не пользующиеся спросом, осуществлять планирование нормативной величины товарных запасов по кварталам, не допускать образования больших остатков и залежалых товаров..

**Практическое применение полученных результатов.** Использование разработанных мероприятий и методик учета и анализа розничного товарооборота в торговых организациях используется не только для разработки прогноза, но и как действенное средство хозяйственного руководства, с помощью которого осуществляется контроль за ходом реализации товаров и разрабатываются меры, обеспечивающие

**ИССЛЕДОВАНИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ  
РТУП «БЕЛОРУССКОЕ РЕЧНОЕ ПАРОХОДСТВО»**

**ОБОДНЮК А.С.**

*Научный руководитель – Кушнеров Д.Н. (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В настоящее время в Республике Беларусь все больше внимания уделяется вопросу развития речного транспорта, традиционно считающимся одним из самых дешевых видов транспорта.

Традиционно, большое внимание уделяется вопросам успешного функционирования Республиканского транспортного унитарного предприятия «Белорусское речное пароходство», являющегося основной организацией, занимающейся перевозкой грузов водным транспортом в Республике Беларусь.

**Целью** настоящей работы является поиск направлений развития РТУП «Белорусское речное пароходство» и их экономическое обоснование.

**Анализ полученных результатов.** Одним из основных путей достижения поставленной цели является расширение номенклатуры перевозимых пароходством грузов и маршрутов их доставки с проведением соответствующей модернизация имеющихся транспортных средств;

В ходе разработки данного вопроса проводится следующая работа:

анализ действующих и поиск новых грузопотоков, доступных для перевозки в прямом речном или смешанных сообщениях (с участием речного транспорта);

анализ имеющихся в распоряжении пароходства транспортных средств с рассмотрением вопроса о возможности выполнения работ по их переоборудованию;

расчет целесообразности развития тех или иных маршрутов перевозки;

выбор наиболее эффективных вариантов развития пароходства исходя из полученных в работе данных.

**Выводы.** Проведенный в работе анализ указывает на целесообразность расширения номенклатуры перевозимых пароходством грузов и маршрутов их доставки. Это позволит более эффективно задействовать имеющийся транспортный флот пароходства, получить опыт в организации новых маршрутов перевозок (в том числе в смешанном сообщении) и повысить эффективность функционирования предприятия в целом.

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НЕПРОФИЛЬНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ОВЕЧКИНА А.С.

*Научный руководитель – Шатров С.Л., к.э.н, доцент  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Железные дороги представляют собой сложное многоотраслевое хозяйство и имеют достаточно развитую сеть подразделений, занимающихся непрофильными видами деятельности, которые являются убыточными для железной дороги. Поэтому в настоящее время вопросы выделения этих подразделений в самостоятельные виды бизнеса находятся в зоне повышенного внимания. В связи с этим возрастает внимание к аутсорсингу, который становится неотъемлемой частью антикризисного управления. Следовательно, целесообразно исследовать эффективность применения аутсорсинга и распоряжения недвижимым имуществом организаций непрофильных видов деятельности.

**Цель работы.** Исследование организации бухгалтерского учета затрат и основных направлений:

повышения эффективности непрофильных видов деятельности организаций железнодорожного транспорта путем передачи их на аутсорсинг;

экономическая оценка принятия решения по распоряжению имуществом непрофильной сферы деятельности железных дорог.

**Анализ полученных результатов.** Непрофильные виды деятельности организаций железнодорожного транспорта требуют большого объема затрат на их содержание. От качества управления непрофильными функциями зависит эффективность деятельности предприятий, обеспечение их конкурентного преимущества, развитие бизнеса в целом. Поэтому в исследовании обосновывается вариант передачи услуги снабжения материальными ресурсами на аутсорсинг.

**Выводы.** Проведенное исследование позволяет сделать вывод о целесообразности передачи закупочной деятельности организаций железнодорожного транспорта на аутсорсинг. Это позволит более рационально распределить основные фонды компании, увеличить капитализацию, повысить эффективность выполнения главных функций.

**Практическое применение полученных результатов.** Разработка практических предложений по повышению эффективности деятельности подразделений непрофильной сферы, повышению эффективности использования объектов недвижимости, высвобождаемых после передачи на аутсорсинг и объективную оценки их стоимости.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА

СМОЛКИНА Д.В.

*Научный руководитель – Кушнеров Д.Н. (к.э.н., доцент)  
УО "Белорусский государственный университет транспорта",  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** В условиях экономической нестабильности, актуальным вопросом является оплата труда. Для достижения высоких показателей производительности труда, необходима разработка эффективных методов мотивации сотрудников предприятий.

**Цель работы.** В данной работе проводится исследование основных механизмов мотивации работников, а так же проведен сравнительный анализ систем мотивации, используемых на ОАО "Российские железные дороги" и предприятиях Белорусской железной дороги.

**Анализ полученных результатов.** В ходе проведенных исследований были рассмотрены основные теоретические аспекты понятия "заработная плата", изучены механизмы и способы мотивации сотрудников. На примере работников путевого хозяйства был проведен сравнительный анализ различных форм оплаты труда, применяемых на предприятиях Белорусской железной дороги и ОАО "Российские железные дороги".

**Выводы.** Проведенный анализ показал, что для работников службы пути применима как сдельная, так и повременная форма оплаты труда, а так же различные их системы. В целях повышения заинтересованности работников в результатах труда, необходимо разработать систему дополнительных показателей для оценки его объема и качества.

**Практическое применение.** Предложенная модель системы мотивации и оплаты труда может быть рекомендована к применению на предприятиях путевого хозяйства Белорусской железной дороги.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИК УЧЕТА И АНАЛИЗА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

СТАРОВОЙТОВА К.А.

*Научный руководитель – В. В. Шиболович (к.э.н., доцент)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Основные средства занимают высокую долю активов в структуре баланса предприятия. Одной из основных проблем обеспечения устойчивого экономического роста хозяйствующих субъектов в настоящее время является неэффективная политика управления основными средствами. В этих условиях особенно важными становятся задачи учета и анализа основных средств на предприятии.

**Цель работы.** Изучить теоретических и практических основы организации бухгалтерского учета основных средств, анализ движения и технического состояния основных средств, а также оценка эффективности использования основных средств.

**Анализ полученных результатов.** По результатам анализа основных средств, для более эффективного использования основных средств были предложены следующие мероприятия: ввод в действие поступивших, но не введенных основных средств; замена и модернизация устаревших основных средств; своевременное и качественное проведение ремонтов; повышение квалификации рабочего персонала; экономическое стимулирование рабочих и другие.

**Выводы.** Аналитическая проработка данной проблемы не достигла того необходимого уровня, который в полной мере отражал бы реальное значение основных средств в современной экономике как важнейшего фактора ее развития, а также соответствовал изменениям и новым возможностям бухгалтерского учета в условиях его реформирования.

**Практическое применение полученных результатов.** Использование разработанных мероприятий и методик учета и анализа основных средств на предприятии железнодорожного транспорта способствует повышению эффективности использования основных средств за счет уменьшения их излишнего количества и быстрого вовлечения в производство неустановленных основных средств. Средства, которые выявятся при реализации оборудования можно направить на целесообразное приобретение нового и нужного в производстве оборудования.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АДАПТАЦИИ  
МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**СУБОТКЕВИЧ Ю.Г.**

*Научный руководитель – Брасс А.А. (к.э.н., доцент)  
УО «Академия управления при Президенте Республики Беларусь»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Тема адаптации молодых специалистов таможенных органов Республики Беларусь одна из самых малоизученных. Необходимость расширения исследований в данной сфере обусловлено с одной стороны тем, что в Республике Беларусь создаются благоприятные условия для подготовки и практической службы в таможенных органах, с другой – существенно возрастают требования к профессиональным, социально-политическим, ценностно-нравственным качествам их сотрудников, умению работать с людьми и для людей. Для системы таможенных органов актуальными являются исследования процессов ранней адаптации кадров, обусловленные особенностями их профессиональной подготовки.

**Цель работы** – раскрытие особенностей процесса профессиональной адаптации кадров таможенных органов Республики Беларусь.

**Полученные результаты и новизна** – осуществлена теоретико-методологическая реконструкция личностно ориентированного нормативно-интерпретативного комплексного подхода и обоснована эффективность его использования в исследовании профессиональной адаптации кадров таможенных органов Республики Беларусь. Обоснованы структура и функции социального механизма профессиональной адаптации кадров таможенных органов Беларуси. Раскрыты особенности управленческого влияния на адаптационные процессы с целью повышения их эффективности, определены основные направления практического использования управленческого потенциала адаптационного механизма на ближайшую перспективу.

**Рекомендации по практическому использованию полученных результатов.** Результаты могут быть использованы кадровыми службами таможенных органов Республики Беларусь; профессорско-преподавательским составом высших учебных заведений, осуществляющих подготовку кадров для таможенных органов; научно-исследовательскими учреждениями.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ПОХОДОВ К БУХГАЛТЕРСКОМУ УЧЕТУ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

ШКРАБОВА Т. Н.

*Научный руководитель – Гизатуллина В.Г. (к.э.н., профессор)  
УО «Белорусский государственный университет транспорта»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Проблематика.** Основные средства – один из главных компонентов производственной деятельности любого предприятия. Состояние основных средств предприятия во многом определяет его технический и технологический уровень, ассортимент, качество выпускаемой продукции и предоставляемых услуг, а также производительность труда. Наличие на предприятии основных средств обуславливает необходимость ведения учета и контроля.

**Цель работы.** На основе исследования вопросов организации бухгалтерского учёта и проведения анализа основных средств изучить и разработать предложения по совершенствованию организации учёта и по повышению эффективности использования основных средств.

**Анализ полученных результатов.** Анализ структуры и состояния основных средств предприятия показал, что основные средства используются менее эффективно, что можно оценивать отрицательно.

**Выводы.** Один из самых простых и эффективных способов повышения эффективности использования основных средств является повышение уровня показателя фондоотдачи за счет увеличения активной части основных средств. Разработанное мероприятие позволит обеспечить эффективную работу предприятия.

**Практическое применение полученных результатов.** Научно-исследовательская работа выполнена по заказу Локомотивного депо Гомель.

Научное электронное издание

Тезисы докладов II международной  
научно-технической конференции магистрантов

**«Инновации на транспорте,  
в экономике и строительстве»**

Гомель, 10-11 февраля 2016 года

***В авторской редакции***

246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.