

На правах рукописи



РУМЯНЦЕВА Нина Вячеславовна

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА
НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

05.26.01 - Охрана труда (в строительстве)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Санкт-Петербург – 2012

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент
Татьяна Тимофеевна КАВЕРЗНЕВА

Официальные оппоненты: президент МАНЭБ, заслуженный деятель
науки и техники РФ,
доктор технических наук, профессор,
Олег Николаевич РУСАК

кандидат технических наук, доцент
Марина Сергеевна ОВЧАРЕНКО

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский
государственный архитектурно-строительный
университет»

Защита состоится «15» марта 2012 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.229.30 при ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» по адресу: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, корпус 7 (2), ауд.411.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной библиотеке СПбГПУ по адресу 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

Автореферат диссертации доступен на официальном сайте СПбГПУ (<http://www.spbstu.ru/>) и Министерства образования и науки РФ.

Автореферат разослан «10» февраля 2012 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета



Уманец В.Н.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность исследования. Происходящие в России социально-экономические преобразования в деятельности предприятий различных организационно-правовых форм вносят существенные изменения в сферу регулирования трудовых отношений, в том числе в области охраны труда.

Особого внимания требуют вопросы охраны труда на малых предприятиях. Это связано с рядом обстоятельств. Преследуя цель уклонения от уплаты налогов и обязательных платежей в государственные социальные внебюджетные фонды, при приеме работников на работу не издают соответствующие приказы, не оформляют трудовые книжки, что создает почву для ухода от ответственности за соблюдение государственных минимальных социальных гарантий, за сохранение жизни и здоровья работников. Такое типичное нарушение, как необеспечение установленной законодательством продолжительности рабочего времени, приводит к переутомлению работников, а в итоге – к высокому уровню производственного травматизма. Статистика свидетельствует, что уровни производственного травматизма на малых предприятиях существенно выше (в 2,2 раз), чем на аналогичных средних и крупных предприятиях соответствующих отраслей экономики. По данным Федеральной службы по труду и занятости на 2010 г. на постоянной основе на малых предприятиях заняты 10 459 тыс. человек, а с учетом неформальной занятости и самозанятого населения – в пределах 12,0-12,5 млн. человек. Значительный разброс диапазона оценок можно объяснить объективными трудностями учета занятости в этой динамично развивающейся в России сфере экономики. Таким образом, имеющийся комплекс проблем в организации труда на малых предприятиях приводит к серьезным системным недостаткам в сфере охраны труда практически для одной четвертой трудоспособного населения страны.

Система управления охраной труда в России завершила свое организационное оформление в 70-е годы и была приспособлена к условиям крупных промышленных предприятий. Только в 2009 г. был разработан первый официальный документ, который регламентирует создание системы управления охраной труда на малых предприятиях - ГОСТ Р 12.0.009-2009 Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда на малых предприятиях.

Вступление в силу ГОСТ 12.0.009-2009 открыло новые возможности построения и внедрения системы управления охраной труда на малых предприятиях. Однако в новом стандарте отсутствует механизм количественной оценки эффективности достижения поставленных целей (задач) и приоритетности мероприятий охраны труда.

К числу характерных недостатков системы организации охраны труда на малых предприятиях относят: отсутствие нормативных требований по наличию служб охраны труда на малых

предприятиях; некомпетентность и незаинтересованность в повышении своих знаний по охране труда ответственных лиц, отсутствие средств и стимулов внедрения системы управления охраной труда, текучесть кадров, сокрытие фактов производственного травматизма и профессиональных заболеваний, слабая информированность о действующих нормативно-правовых актах по охране и гигиене труда, необеспеченность средствами индивидуальной и коллективной защиты, нарушения работодателями нормативных положений Трудового кодекса РФ и условий заключения трудовых договоров при найме, в период трудовых отношений и увольнении работников.

Вышеперечисленные особенности малых предприятий приводят к росту количества несчастных случаев и производственного травматизма, что требует разработки и реализации комплекса специальных мер, направленных на улучшение условий труда. Таким образом, отсутствие обоснованной методики для оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли является актуальным и обусловило выбор темы диссертационного исследования.

Цель диссертационной работы — разработка методики оценки условий труда, позволяющей учесть особенности малых предприятий и их отраслевую принадлежность (строительство).

Задачи исследования:

1 Определить основные особенности и причины, обусловившие низкий уровень условий труда на малых предприятиях в строительной отрасли.

2 Провести сравнительный анализ существующих методических подходов оценки профессионального риска с точки зрения возможности использования их при оценке условий труда на малых предприятиях в строительной отрасли.

3 Провести экспериментально - теоретическое исследование условий труда на малых предприятиях строительной отрасли с разработкой методики оценки условий труда.

4 Апробировать методику оценки условий труда на ряде малых предприятий строительной отрасли и разработать предложения по улучшению условий труда с рекомендациями по осуществлению выбора приоритетных мероприятий по охране труда.

Объект диссертационного исследования — условия труда на малых предприятиях строительной отрасли.

Предмет исследования — оценка условий труда на малых предприятиях строительной отрасли.

Методы исследования — комплексные исследования, включающие анализ литературных данных о влиянии социальных, экономических и организационных факторов на условия труда и управление этими факторами для снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний; методы теоретического анализа с использованием логических опера-

торов, экспертного исследования, системный подход, методы количественного исследования (опросы, анкетирование), корреляционного исследования, математико-статистические методы сбора и обработки данных.

Научная новизна работы заключается в том, что:

- учтены выявленные особенности условий труда на малых предприятиях строительной отрасли при выборе методических подходов к оценке профессионального риска;

- применена при проведении оценки условий труда на малых предприятиях совокупность методов, включающие методы оценки рисков с использованием матрицы риска, анкетирования, логико-статистического анализа, корреляционного исследования, вероятностного анализа и ABC-анализа;

- предложена новая методика оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли, позволяющая реализовать основные принципы менеджмента качества, такие, как вовлечение работника в систему управления охраной труда и постоянное улучшение условий труда;

- установлена корреляционно – регрессионная связь между результатами проведения опросного анкетирования работников малых предприятий строительной отрасли и аттестации рабочих мест;

- осуществлена алгоритмизация процессов и процедур оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли, позволяющая автоматизировать метод сбора информации и мониторинг условий труда с разработкой программного средства проведения тестирования.

Практическая значимость работы: разработанная методика может быть использована для оценки и совершенствования условий труда на малых предприятиях строительной отрасли, в части принятия решений об обоснованном выборе приоритетных мероприятий охраны труда, а также в деятельности организаций, предоставляющих услуги малым предприятиям по проблемам охраны труда. Прошел апробацию алгоритм проведения оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли с выбором приоритетных мероприятий.

Достоверность научных результатов обеспечена учетом факторов профессионального риска, составляющих общую картину условий труда проанализированных малых предприятий, применением современных методов статистической обработки результатов исследования с учетом требований действующих нормативных документов, использованием корреляционного исследования связи метода сбора информации и аттестации рабочих мест, а также апробацией полученной методики непосредственно на малых предприятиях строительной отрасли.

Основные научные результаты, выносимые на защиту:

- методика оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли, разработанная на основе экспериментально-теоретического исследования условий труда с использова-

нием подходов математической статистики и теории вероятностей, позволяющая учесть отраслевую принадлежность малого предприятия, осуществить выбор приоритетных мероприятий охраны труда и обеспечить вовлечение работника в процесс оценки и улучшения условий труда с целью снижения профессионального риска;

- алгоритм проведения оценки условий труда с процедурой подготовки базы исходных данных, позволяющий осуществлять мониторинг условий труда и совершенствовать организацию охраны труда на малых предприятиях строительной отрасли;

- метод сбора информации для формирования базы данных, основанный на использовании опросных анкет, матрицы профессионального риска и статистических данных, ранжированных по отраслевой принадлежности, позволяющие определить приоритетность выполнения мероприятий охраны труда для ряда малых предприятий строительной отрасли Санкт-Петербурга.

Апробация работы. Результаты работы были представлены на специализированной выставке "Охрана труда - 2009" в рамках семинара (СПб, 27-29 апреля 2009г.); научно-практическом семинаре «Актуальные проблемы охраны труда и промышленной безопасности в строительстве» (25 марта 2010 г); практическом семинаре «Основы оценки и управления профессиональными рисками в системе управления охраной труда на основе Руководства МОТ-СУОТ-2001 (ГОСТ 12.0.230 – 2007)» (СПб, 31 марта - 02 апреля 2010); научно-практической конференции «Самоуправление и саморегулирование аттестующих организаций» (СПб, 16.09.2011г).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, в том числе четыре статьи в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Реализация результатов исследования. Полученные в диссертации автором теоретические и практические результаты использованы для оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли (ООО «Модерн-Строй», ООО «ГрейХаус», ООО «СпецСтройСервис», ЗАО «Петроэнергосервис») и установления последовательности приоритетных мероприятий охраны труда. Разработанная методика одобрена и согласована с главным государственным экспертом по условиям труда Санкт-Петербурга Громовым А.Б. и используется в деятельности НУ «НИИ ОТ РГСУ», предоставляющей услуги малым предприятиям по проблемам охраны труда.

Результаты проведенных исследований используются также в учебном процессе ФГБОУ Санкт-Петербургский государственный политехнический университет и вошли в разделы курса лекций учебных дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и «Управление безопасностью труда».

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка использованных литературных источников (101 наименование), 10 приложений. Работа изложена на 118 страницах, включая 19 таблиц, 18 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** определена актуальность темы диссертационного исследования.

Проведенный в **первой главе** анализ системы охраны труда на малых предприятиях позволил выделить ряд типичных для малых предприятий особенностей, связанных с отсутствием служб и хорошо подготовленных специалистов по охране труда, неоднородным распределением ответственности по охране труда (совмещение основной работы с функциями инженера охраны труда), отсутствием необходимых средств и эффективных экономических стимулов заинтересованности внедрения системы управления охраной труда, высокой текучестью кадров, сложностью получения объективной картины условий труда, связанной с имеющейся практикой сокрытия данных производственного травматизма и профессиональных заболеваний (в 20-ти случаях из 100 регистрировали несчастные случаи и в 3-х – случаи профессионального заболевания), слабой информированностью специалистов о действующих нормативно-правовых актах по охране труда; недостаточностью банка данных оценки профессиональных рисков, неотработанным механизмом взаимодействия государственных органов надзора и контроля по охране труда.

Почти 40% опрошенных представителей малых предприятий считают, что организация работ по охране труда экономически невыгодна, а то и убыточна для предприятия. Большинство опрошиваемых (60%) понимают необходимость совершенствования организации охраны труда и готовы обучаться за свои средства.

Во **второй главе** выполнен анализ методических подходов к оценке условий труда на малых предприятиях строительной отрасли: анализ процедуры оценки рисков (качественные и количественные методы оценки); анализ информации по состоянию охраны труда на базе сводных ведомостей результатов аттестации рабочих мест; анализ документации по расследованию и учету несчастных случаев. Каждый из указанных подходов был рассмотрен с точки зрения применимости для оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли.

Методические подходы к оценке условий труда нашли свое отражение в работах отечественных авторов по проблемам организации охраны труда на строительных предприятиях, оценки эффективности мероприятий охраны труда и оценки условий труда, таких как С.В. Белов, Д.В. Коптев, Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин, Н.К. Кульбовской, О.Н. Русака, В.М. Минько, Н.Н. Карнауха, разработках сотрудников ВЦОТ Минтруда России Смирновой Г.М., Кудряшовой О.А., Киреевой Н.М.; а также зарубежных авторов Мерви Муртонен, А.Веллер. Анализ существ-

вующих методических подходов показал их ограниченность в возможности использования малыми предприятиями.

Изучение отчетов, выполненных специалистами международной организации охраны труда, позволило остановить свой выбор на методе опросных листов, позволяющего собрать данные оперативно и без привлечения сторонних организаций. При таком взаимодействии работников и работодателя реализуются принципы социального партнерства, менеджмента качества (вовлечение работников, постоянное улучшение), позволяющие эффективно управлять профессиональными рисками. Особенностям малых предприятий удовлетворяет также метод оценки рисков (с использованием матрицы риска).

В **третьей главе** на основе экспериментально-теоретического исследования условий труда были разработаны методика и алгоритм оценки условий труда для малых предприятий строительной отрасли. Методика реализовалась в следующих этапах:

1 Этап выявления опасностей на рабочем месте (идентификация рисков). На данном этапе был применен метод сбора информации с использованием качественного анализа и оценки риска, опирающийся на специальные вспомогательные средства и практический опыт исполнителей - **метод опросного анкетирования**. Анкета состоит из перечня вопросов, связанных с влиянием на работника опасных производственных факторов и вредных производственных факторов: физических (Φ), химических (X), напряженности труда (H), тяжести труда (T), травмоопасности (Tr), использования средств индивидуальной защиты ($СИЗ$). Линейка факторов определяется спецификой малого предприятия.

Дифференциальная оценка всех учитываемых показателей осуществляется по биномиальной шкале (опасность – «да» или опасность – «нет»). Для **общей** характеристики оцениваемого объекта необходима оценка всех учитываемых единичных показателей и различные приемы их сопоставления в **комплексных** показателях. При таком подходе становится возможным и общая характеристика оцениваемого объекта, и формулировка отдельных частных задач обеспечения безопасности.

Задачи 1-го этапа проведения оценки включают в себя: выявление воздействий отдельных ОПФ/ВПФ; определение наличия и уровня безопасности или характера и степени опасности/вредности оцениваемых видов производственного оборудования и процессов; сравнение показателей безопасности (опасности и вредности) аналогичных видов производственного оборудования и процессов на рабочих местах.

2 Этап обработки результатов, полученных в ходе анализа опросного анкетирования, и **представления** их в табличном виде, посредством расслоения данных по действию факторов (таблица 1).

Таблица 1 – Матрица расслоения риска возникновения физического фактора (Φ) на рабочих местах (РМ)

Вид риска	Кол-во выявленных опасностей/вредностей, обусловленных выбранными факторами на РМ							Всего
	1	2	3	4	5	...	N	
Физические факторы (Φ)	Φ_{11}	Φ_{12}	Φ_{13}	Φ_{14}	Φ_{15}	...	Φ_{1N}	$\sum \Phi_{1j}$
	Φ_{21}	Φ_{22}	Φ_{23}	Φ_{24}	Φ_{25}	...	Φ_{2N}	$\sum \Phi_{2j}$
	Φ_{31}	Φ_{32}	Φ_{33}	Φ_{34}	Φ_{35}	...	Φ_{3N}	$\sum \Phi_{3j}$
	Φ_{41}	Φ_{42}	Φ_{43}	Φ_{44}	Φ_{45}	...	Φ_{4N}	$\sum \Phi_{4j}$
	Φ_{51}	Φ_{52}	Φ_{53}	Φ_{54}	Φ_{55}	...	Φ_{5N}	$\sum \Phi_{5j}$

Всего факторов	$\sum \Phi_{i1}$	$\sum \Phi_{i2}$	$\sum \Phi_{i3}$	$\sum \Phi_{i4}$	$\sum \Phi_{i5}$...	$\sum \Phi_{iN}$	$\sum_{N}^{i-1} \sum_{K}^{j-1} \Phi_{ij}$

Обработывая анкеты по каждому выделенному фактору, были получены множества соответствующих данных $\Phi = \{\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_n\}$, $X = \{X_1, X_2, \dots, X_m\}$ и аналогично по факторам H , T , Tr , $СИЗ$ на каждом рабочем месте. Для количественного выражения вопросов контрольного листа, используя биномиальное распределение, введены следующие единичные высказывания: $A = \{\Phi_{ij}=1\}$; $\bar{A} = \{\Phi_{ij}=0\}$, где A – событие, когда на PM_j присутствует фактор Φ_i ; соответственно \bar{A} – обратное событие; i – количество вопросов, посвященных фактору Φ (изменяется от 1 до K); j – количество РМ (изменяется от 1 до N).

Используя статистические методы (обработка, расслоение), данные группируются по следующим статистическим совокупностям – Φ , X , H , T , Tr , $СИЗ$.

Значения «низкого», «среднего» и «высокого» риска возникновения несчастного случая задаются по матрице оценки риска (таблица 2).

Таблица 2 - Матрица оценки профессиональных рисков

Вероятность негативного события	Последствия				
	Очень легкие (менее 1 недели)	Легкие (1-3 недели)	Средней тяжести (> 3 недель)	Значительные (пост. нетруд.)	Очень тяжелые (лет. исход)
Очень часто (1 р. в день)	СР	ВР	ВР	ВР	ВР
Высокая частота (1 р. в нед.)	НР	СР	ВР	ВР	ВР
Средняя частота (1р. в месяц)	НР	НР	СР	ВР	ВР
Низкая частота (1р. в год)	НР	НР	НР	СР	ВР
Очень редко (1 раз в 5 лет)	НР	НР	НР	НР	СР

Обозначения: НР – низкий риск; СР – Средний риск; ВР – высокий риск.

Для выборки из совокупности Φ членов Φ'_{ij} определяются следующие условия: $\Phi'_{ij} = 1$, если $P_{\Phi_{ij}} \geq P^*$, $\Phi'_{ij} = 0$, если $P_{\Phi_{ij}} < P^*$, где $P_{\Phi_{ij}}$ – риск возникновения несчастного случая при воздействии i -го фактора Φ на j -ом рабочем месте, P^* – средний риск соответствующего события; Φ' – скорректированный фактор Φ с учетом матрицы риска. Результаты корректирования сводим в таблицу 3, где $\Phi' = \{0; 1\}$.

Таблица 3 – Матрица расслоения риска возникновения физического фактора на рабочих местах (РМ) с учетом матрицы риска(Φ')

Вид риска	Кол-во выявленных опасностей/вредностей, обусловленных выбранными факторами на РМ со средним и высоким риском							Всего
	1	2	3	4	5	...	N	
Физические факторы (Φ)	Φ'_{11}	Φ'_{12}	Φ'_{13}	Φ'_{14}	Φ'_{15}	...	Φ'_{1N}	$\sum \Phi'_{1i}$
	Φ'_{21}	Φ'_{22}	Φ'_{23}	Φ'_{24}	Φ'_{25}	...	Φ'_{2N}	$\sum \Phi'_{2i}$
	Φ'_{31}	Φ'_{32}	Φ'_{33}	Φ'_{34}	Φ'_{35}	...	Φ'_{3N}	$\sum \Phi'_{3i}$
	Φ'_{41}	Φ'_{42}	Φ'_{43}	Φ'_{44}	Φ'_{45}	...	Φ'_{4N}	$\sum \Phi'_{4i}$
	Φ'_{51}	Φ'_{52}	Φ'_{53}	Φ'_{54}	Φ'_{55}	...	Φ'_{5N}	$\sum \Phi'_{5i}$

	Φ'_{K1}	Φ'_{K2}	Φ'_{K3}	Φ'_{K4}	Φ'_{K5}	...	Φ'_{KN}	$\sum \Phi'_{Ki}$
Всего факторов	$\sum \Phi'_{i1}$	$\sum \Phi'_{i2}$	$\sum \Phi'_{i3}$	$\sum \Phi'_{i4}$	$\sum \Phi'_{i5}$...	$\sum \Phi'_{iN}$	O_Φ

Осуществляется выборка количества опасностей (O), обусловленных наличием определенного фактора (в данном случае физического O_Φ):

$$O_\Phi = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^K \Phi'_{ij} \quad (1).$$

3 Этап выбора решения по очередности выполнения мероприятий охраны труда. Чтобы отобразить значимость опасности выбранных факторов и определить приоритетность мероприятий охраны труда, предлагается использовать диаграмму Парето.

При использовании диаграммы Парето для выявления проблем наиболее распространенным методом является АВС-анализ.

Определение значимости выявленных опасностей для выбора приоритетных мероприятий охраны труда осуществляется с помощью статистических данных (данные, предоставленные Федеральной службой по труду и занятости, Фондом социального страхования) о количестве смертельных несчастных случаев, основных видах и причинах их возникновения в соответствующей отрасли. Статистические данные группируются по видам факторов, приводящим к несчастным случаям со смертельным исходом.

Обозначим количество несчастных случаев со смертельным исходом, обусловленных различными факторами, следующим образом: $HC_\Phi, \dots, HC_{СИЗ}$, а соответствующие им весовые коэффициенты, характеризующие значимость опасности со смертельным исходом, как $\beta_\Phi, \dots, \beta_{СИЗ}$. Весовые коэффициенты рассчитываем по формуле:

$$\beta_\Phi = \frac{HC_\Phi}{HC_\Phi + HC_X + HC_H + HC_T + HC_{Tp} + HC_{СИЗ}} \quad (2)$$

С учетом рассчитанных коэффициентов значимость опасностей I_Φ по каждому выбранному фактору:

$$I_\Phi = O_\Phi \cdot \beta_\Phi \quad (3)$$

Предложенная методика оценки условий труда позволяет выявить проблемы, подлежащие первоочередному решению, определить посредством весовых коэффициентов наибольшую вероятность опасностей, обусловленных обозначенными факторами, и осуществить обоснованный выбор мероприятий охраны труда по уменьшению факторов риска.

Предложенная методика дает возможность ранжирования выявленных недостатков условий труда на рабочих местах по уровню экстренности принятия решения. Применение принципа "вовлечение работников" приводит к тому, что работники, понимая важность своей роли в организации охраны труда, выявляют существующие проблемы на рабочем месте; оценивают профессиональные риски; ищут возможности для повышения своих знаний в области охраны труда и открыто обсуждают проблемы.

Ценным свойством предлагаемой методики является ее адаптивность – возможность изменения критериев оценки в соответствии с политикой организации. Все вышеперечисленное отвечает выбранным ранее критериям методики оценки условий труда, подходящим для малых предприятий строительной отрасли.

Варианты использования результатов диссертационного исследования представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Направления использования результатов диссертационного исследования

Для проверки валидности предлагаемой методики на 19 выбранных для анализа малых предприятиях строительной отрасли, где была проведена аттестация рабочих мест, проводилось

опросное анкетирование работников (около 350 человек). Сравнение обработанных данных анкетирования и результатов аттестации рабочих мест позволило выявить степени связи количества выявленных опасностей/вредностей, обусловленных выбранными факторами на рабочих местах со средним и высоким риском.

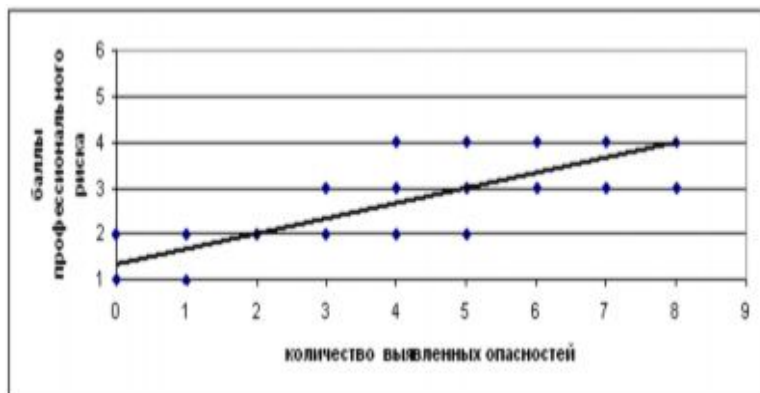


Рисунок 2 – Диаграмма рассеяния данных опросного анкетирования работников и результатов аттестации рабочих мест

Корреляционно-регрессионный анализ данных показал, что характер связи между неудовлетворенностью работников условиями труда, выраженной высказыванием: $A = \{\Phi_{ij}=1\}$, и количеством установленных вредных классов условий труда (3.1, 3.2. или 1 и 2-ая степень вредности), носит практически линейный характер (рисунок 2).

Индекс парной корреляции составляет 0,85, что соответствует высокой степени связи изучаемых явлений и свидетельствует о достоверности предложенной математической модели.

Для успешного внедрения на практике результатов теоретических изысканий был создан алгоритм (рисунок 3) и выполнена реализация его в виде программного продукта в среде программирования Delphi.

В четвертой главе, посвященной анализу применимости разработанной методики и алгоритму оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли, был осуществлен выбор профессии, представляющей интерес с точки зрения минимизации риска - установщики оконных блоков из ПВХ, на примере которых и проведена оценка условий труда.

На основе идентификации рисков была составлена анкета с учетом специфики выполняемой работы, по которой и были опрошены работники. Далее, используя разработанную логико-статистическую модель, была проведена обработка полученных результатов анкетирования и найдены исходные значения единичных показателей вида риска для оцениваемых рабочих мест и скорректированные по матрице риска с учетом частоты и тяжести влияния выбранных факторов на условия труда работника (средний риск или высокий риск) - таблица 4.

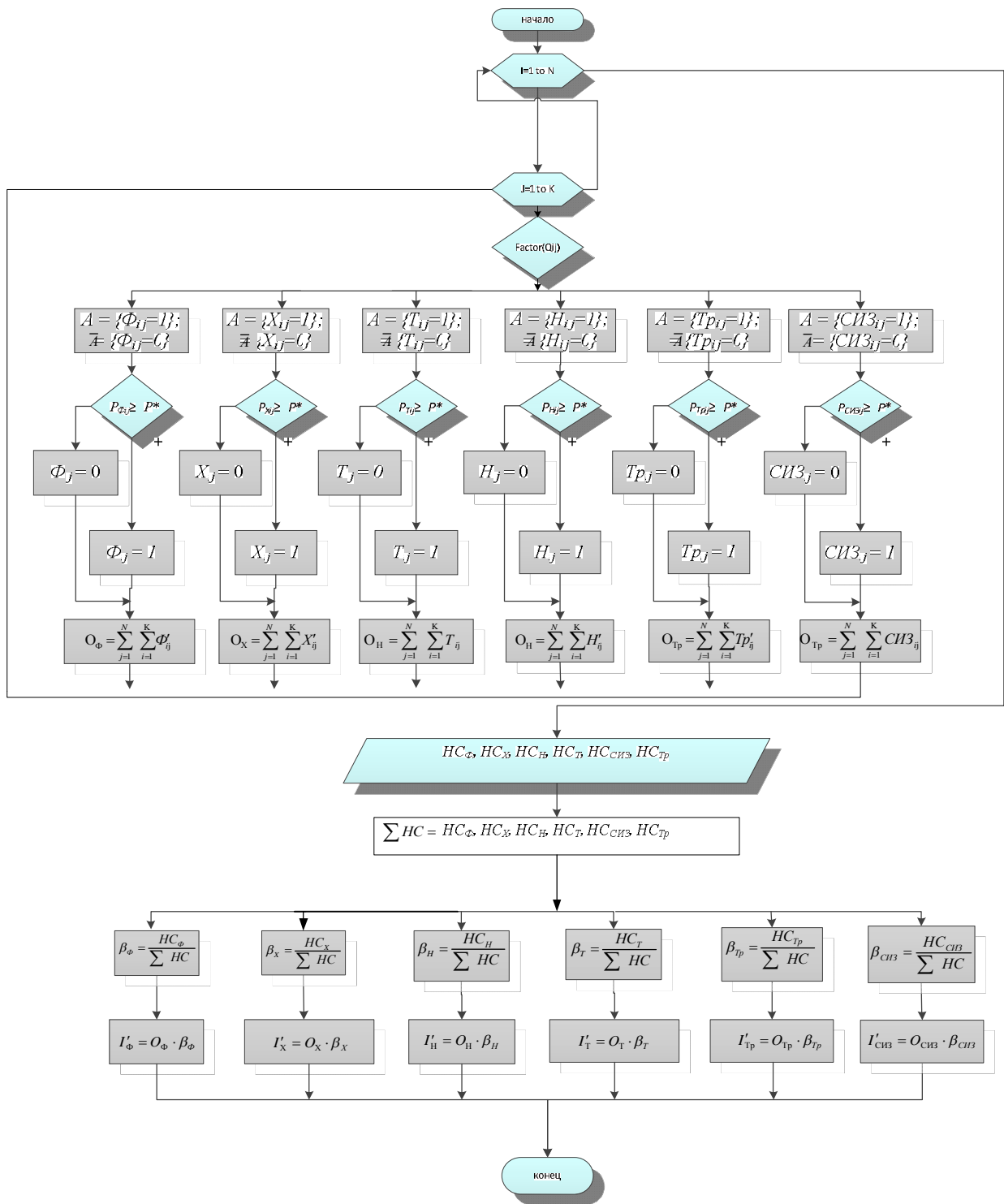


Рисунок 3 - Алгоритм проведения оценки условий труда

Обозначения: i – кол-во рабочих мест (от 1 до N); j – кол-во вопросов в анкете (от 1 до K); M – матрица; $\Phi, X, H, T, Tr, СИЗ$ – блок вопросов в опросном листе, связанных с влиянием на работника ОПФ/ВПФ

Таблица 4 – Матрица расслоения ОПФ/ВПФ на РМ установщика металлопластиковых окон с учетом матрицы риска

		Количество выявленных опасностей среднего и высокого риска (фактором Ф') на РМ																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Перечень выявленных факторов Ф	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	12	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всего		6	5	7	6	7	5	6	6	5	5	6	8	5	5	7	6	6	6	6	5	7	5
		Количество выявленных опасностей среднего и высокого риска (фактором Х') на РМ																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Х	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всего		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Количество выявленных опасностей среднего и высокого риска (фактором Н') на РМ																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Н	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего		1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
		Количество выявленных опасностей среднего и высокого риска (фактором Т') на РМ																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Т	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего		1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	
		Количество выявленных опасностей среднего и высокого риска (фактором Тр') на РМ																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Тр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	
	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	5	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	
	6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Всего		3	4	5	4	4	4	6	4	6	5	5	4	5	4	5	4	5	6	4	5	4	4
		Количество выявленных опасностей среднего и высокого риска (фактором СИЗ') на РМ																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
СИЗ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всего		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

В результате расчетов количества опасностей, обусловленных наличием определенного фактора, и соответствующих им весовых коэффициентов значимость опасностей по каждому выбранному фактору: $I_{\Phi} = O_{\Phi} \cdot \beta_{\Phi} = 5,95$; $I_{X} = O_{X} \cdot \beta_{X} = 0,005$; $I_{T} = O_{T} \cdot \beta_{T} = 0,006$; $I_{H} = O_{H} \cdot \beta_{H} = 0$; $I_{Tr} = O_{Tr} \cdot \beta_{Tr} = 5,6$; $I_{СИЗ} = O_{СИЗ} \cdot \beta_{СИЗ} = 0,07$

Для анализа и наглядного представления полученных результатов была построена диаграмма Парето (рисунок 4), что позволило выделить блоки «проблемных» факторов, относящихся к группе А, по которым необходимо проводить мероприятия ОТ: физический фактор Φ , фактор травмоопасности Tr , фактор использования средств индивидуальной защиты $СИЗ$.

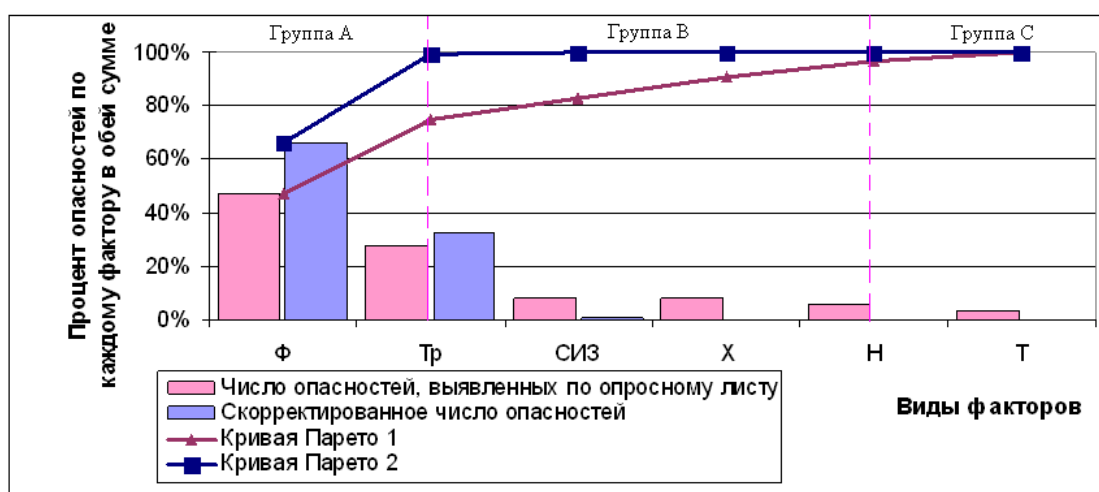


Рисунок 4 – Диаграмма распределения выявленных опасностей по блокам факторов

Рассмотрим физический блок. Наибольшее количество жалоб, выявленных по результатам проведенного анкетирования, было связано с наличием на рабочих местах шума, вибрации, пыли.

Использование предложенной методики оценки условий труда позволило выбрать приоритетное мероприятие охраны труда.

С учетом полученных данных были рассчитаны для исследуемых рабочих мест эквивалентный уровень звука ($L_{эКВ}$):

$$L_{\text{ЭКВ}} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \cdot t_i \right), \quad T = \sum_{i=1}^n t_i, \quad (4)$$

где T - продолжительность рабочего дня, ч; t_i – временной интервал, ч.

Распределение эквивалентных уровней звука на РМ при работе перфоратора, шлифовальной машинки и лобзика представлены на рисунке 5. Эквивалентный уровень звука на рабочих местах выше нормативного (80дБА), что говорит о необходимости разработки защитных мероприятий. Расчеты показали, что для обеспечения норм по шуму требуется снижение времени работы виброинструмента на 7 %.

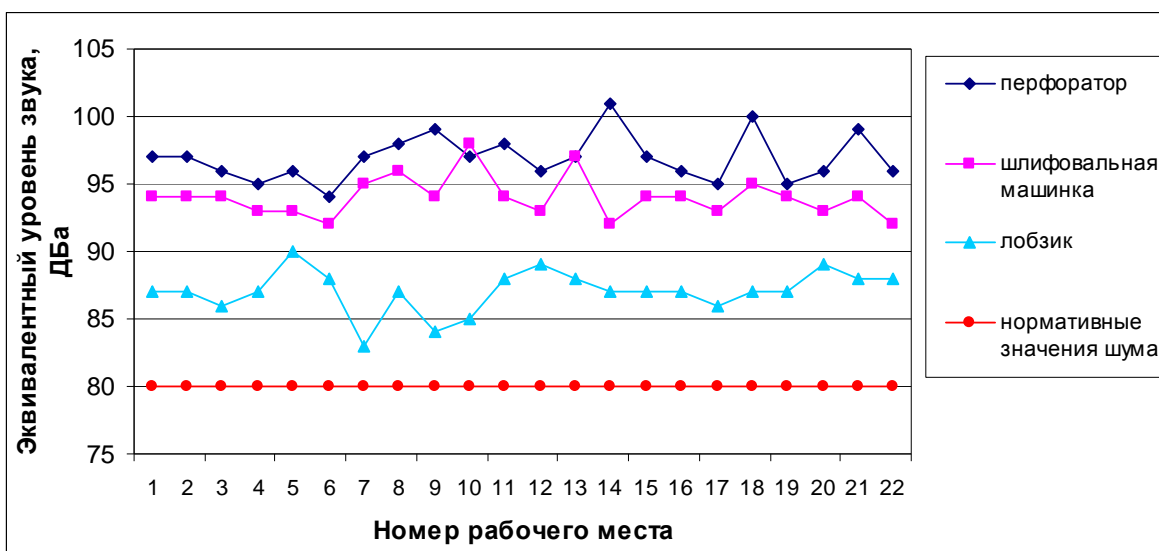


Рисунок 5 – Распределение эквивалентного уровня звука по рабочим местам при использовании перфоратора, шлифовальной машинки и лобзика

Основные мероприятия направлены на снижение воздействия выявленных физических факторов, в порядке очередности выполнения: оптимизация рабочего времени или численности бригады; выбор электроинструмента, отвечающего требованиям эффективности, малозумности и вибродемпфирования; своевременная замена расходных материалов при обслуживании электроинструмента; совершенствование процесса обучения и инструктажа работников по безопасной работе с инструментами и оборудованием; контроль использования средств индивидуальной защиты.

К основным мероприятиям охраны труда, направленным на устранения выявленных опасностей, обусловленных фактором травмоопасности, относятся: усиление контроля за выполнением работ; обеспечение качества обучения по охране труда и проведение инструктажей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе решена актуальная научно-практическая задача в области охраны труда – на основе экспериментально-теоретического исследования условий труда разработана методика оценки условий труда, позволяющая оперативно выявить факторы повышенного риска на рабочих местах малых предприятий строительной отрасли и осуществить выбор приоритетных мероприятий охраны труда, направленных на снижение профессиональных рисков.

Основные научные результаты, практические выводы и рекомендации заключаются в следующем:

1 Анализ организации охраны труда и травматизма на малых предприятиях позволил определить основные особенности и причины неудовлетворительного условий труда на малых

предприятиях строительной отрасли, которые могут привести к росту несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

2 При рассмотрении существующих методических подходов к оценке условий труда были учтены особенности условий труда на малых предприятиях, определившие выбор методов оценки профессиональных рисков, которые и легли в основу разработанной методики оценки условий труда на малых предприятиях.

3 На основе экспериментально-теоретического исследования условий труда на малых предприятиях строительной отрасли разработана методика оценки условий труда, отвечающая основным принципам менеджмента качества (вовлечение работника в систему управления охраной труда, постоянное улучшение условий труда) и позволяющая определить приоритетность мероприятий охраны труда.

4 Валидность методики оценки условий труда на малых предприятиях строительной отрасли подтверждена корреляционно-регрессионным анализом данных опросного анкетирования и результатами проведения аттестации рабочих мест.

5 Апробирован алгоритм проведения оценки условий труда на ряде малых предприятий строительной отрасли с целью автоматизации метода сбора информации и мониторинга условий труда с разработкой программного средства проведения тестирования.

6 С целью проверки работоспособности разработанной методики был отобран ряд малых предприятий строительной отрасли: ООО «Модерн-Строй», ООО «ГрейХаус», ООО «Спец-СтройСервис», ЗАО «Петроэнергосервис», на которых проведена соответствующая оценка условий труда с разработкой предложений по их улучшению с выбором приоритетных мероприятий охраны труда.

7 Разработанная методика одобрена и согласована с главным экспертом по условиям труда Санкт-Петербурга и используется в деятельности НУ «НИИ ОТ» РГСУ, предоставляющей услуги малым предприятиям по проблемам охраны труда.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Румянцева, Н.В. Методические подходы к оценке рисков для определения эффективности мероприятий охраны труда// Безопасность жизнедеятельности. - 2010. -№ 6. – С.11-13 – Библиогр.:С.13.

2. Румянцева, Н.В. Оценка эффективности мероприятий охраны труда на предприятиях малого бизнеса / Н.В. Румянцева, Т.Т. Каверзнева // Безопасность в техносфере. - 2010. - № 3. – С.27-31. – Библиогр.: С.31.

3. Румянцева, Н.В. Разработка алгоритма оценки безопасности производственного оборудования / Н.В. Румянцева, В.И. Салкуцан // Проблемы управления рисками в техносфере.: науч.-аналит. журнал. - 2009. - № 4(12). – С.34-36.

4. Румянцева, Н.В. Аудит поведения как один из методов обеспечения безопасности деятельности организации/ Е.Г. Лихачева, Н.В. Румянцева, П.С. Ширяев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. - 2007.

Публикации во всероссийских, региональных и ведомственных научных журналах и изданиях:

1. Ефремов, С.В. Декларирование опасных производств : учеб. Пособие / С.В. Ефремов, Н.В. Румянцева. – СПб. – Изд-во СПбГПУ, – 2008. – 232с.

2. Румянцева, Н.В. Организация охраны труда на предприятиях малого бизнеса / Н.В. Румянцева, С.А. Фаустов // Кадровое дело. : электронный журнал - № 6 - 2008.

3. Румянцева Н.В. Мероприятия по улучшению условий труда установщика оконных блоков из ПВХ-профиля ПМБ / Н.В. Румянцева, Т.Т. Каверзнева // Светопрозрачные конструкции № 1-2(69-70) – 2010. – С.90-93.

4. Румянцева, Н.В. В поисках верной оценки производственных рисков / Н.В. Румянцева, Т.Т. Каверзнева // Охрана труда и социальное страхование.– 2010 г. - №2. – С.43