



# БЕЗОПАСНОСТЬ И **охрана труда**

# 1/2019

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ИЗДАНИЕ  
НОЧУ ДПО «БИОТА-ПЛЮС»

---

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ  
И ОХРАНА ТРУДА» — ПЕРИОДИЧЕСКОГО ИЗДАНИЯ НАЦОТ

---

Н. Н. НОВИКОВ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР НАЦОТ, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР,  
ЗАСЛУЖЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ НАУКИ РФ

Л. Ю. ЕЛЬЦОВА

ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, КАНДИДАТ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

В. А. КОРЖ

ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТА УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА МИНИСТЕРСТВА ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ  
ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.А. НОВИЦКИЙ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА НАЦОТ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ООО «ТРУДКОМПЛЕКС» (УЛЬЯНОВСК)

В. В. ТРУМЕЛЬ

СЕКРЕТАРЬ ФЕДЕРАЦИИ НЕЗАВИСИМЫХ ПРОФСОЮЗОВ РОССИИ, ГЛАВНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСПЕКТОР  
ТРУДА ФНПР

С. П. ВОРОШИЛОВ

ДИРЕКТОР АССОЦИАЦИЯ «НП «КУЗБАСС–ЦОТ», КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Г. З. ФАЙНБУРГ

ДИРЕКТОР ПЕРМСКОГО КРАЕВОГО ЦОТ, РУКОВОДИТЕЛЬ УМО НАЦОТ, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК,  
ПРОФЕССОР, ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАБОТНИК ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ РФ

---

1/2019

ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА» № 1 (78), 2019 Г. ● УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ НОЧУ ДПО «БИОТА-ПЛЮС» ● ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР НИКОЛАЙ НОВИ-  
КОВ ● ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА АЛЛА СУХАНОВА ● ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ НАТАЛЬЯ БАТРАКОВА ● КОРРЕКТОР ЛЕВ ЗЕЛЕКСОН ● ЖУРНАЛ ОСНОВАН  
В 1999 Г. ● АДРЕС РЕДАКЦИИ 603005 НИЖНИЙ НОВГОРОД, УЛ. ВАРВАРСКАЯ, 7 ● ТЕЛЕФОН РЕДАКЦИИ (831) 43 43 888 ● ФАКС (831) 41 99 274  
● E-MAIL IZDAT@BIOTA.RU, BIOTA@BIOTA.RU ● МОСКВА: ТЕЛЕФОН/ФАКС (495) 16 49 654 ● E-MAIL INFO@NACOT.RU ● ПЕРЕПЕЧАТКА МАТЕРИАЛОВ И ИСПОЛЬ-  
ЗОВАНИЕ ИХ В ЛЮБОЙ ФОРМЕ — В ТОМ ЧИСЛЕ И В ЭЛЕКТРОННЫХ СМИ — ВОЗМОЖНЫ ТОЛЬКО ПО СОГЛАСОВАНИЮ С РЕДАКЦИЕЙ ● МНЕНИЯ, ВЫСКАЗАННЫЕ  
АВТОРАМИ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА, МОГУТ НЕ СОВПАДАТЬ С МНЕНИЕМ РЕДАКЦИИ ● КОЛЛЕКТИВ РЕДАКЦИИ БУДЕТ БЛАГОДАРЕН ЧИТАТЕЛЯМ ЗА ОТЗЫВЫ, ЗА-  
МЕЧАНИЯ, КОММЕНТАРИИ И СТАТЬИ, А ТАКЖЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ, ПРЕДЛОЖЕННЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА ● WWW.BIOTA.RU

# СОДЕРЖАНИЕ

		<b>● ИНВЕСТИЦИИ В БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>04</b>
04	<b>С. Н. Яшин, Д. А. Суханов, Ю. С. Коробова</b>	Метод интервальной шкалы оценки экономических возможностей предприятий по реализации инновационных проектов	
		<b>● МЕНЕДЖМЕНТ ОХРАНЫ ТРУДА</b>	<b>07</b>
07	<b>Т. В. Мусатова</b>	Кадровая политика в рамках охраны труда	
		<b>● МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА</b>	<b>09</b>
09	<b>Г. З. Файнбург</b>	О рисках запутаться в рисках при выявлении, оценке и управлении ими	
		<b>● МЕДИЦИНА ТРУДА</b>	<b>25</b>
25	<b>С. А. Сюрин</b>	Профессиональная патология работников здравоохранения Арктической зоны России: причины, структура, распространённость	
29	<b>Г. В. Федорович</b>	Вероятностная логика идентификации заболевания в качестве профессионального	
		<b>● ТЕХНИКА БЕЗ ОПАСНОСТИ</b>	<b>34</b>
34	<b>М. А. Жвакина, А. А. Коробовский, Н. В. Коровкина</b>	К вопросу о снижении травмоопасности работ с использованием автопогрузчика	
37	<b>В. А. Сенченко, Т. Т. Каверзнева</b>	Технические меры безопасности в местах пересечения на общих опорах линий связи и линий электропередач	

**С. Н. ЯШИН**

*Д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента и государственного управления Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского*  
E-mail: jashinsn@yandex.ru

**Д. А. СУХАНОВ**

*Преподаватель НОЧУ ДПО «Биота-Плюс»,  
Нижний Новгород*  
E-mail: svx85@yandex.ru

**Ю. С. КОРОБОВА**

*Кандидат экон. наук, старший преподаватель кафедры менеджмента и государственного управления Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского*

# МЕТОД ИНТЕРВАЛЬНОЙ ШКАЛЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

УДК 338.1

**НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ** экономических возможностей предприятий по реализации инновационных проектов обусловлена усилением напряжённости международной обстановки и жёстких санкций со стороны ряда стран Запада и, как следствие, очевидной необходимостью перехода российской экономики от экспортно-сырьевой к инновационной модели развития.

В соответствии с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года одним из главных вызовов предстоящего долгосрочного периода является ожидаемая новая волна технологических изменений, снижающая влияние многих традиционных факторов экономического роста и усиливающая роль инноваций в социально-экономическом развитии страны [1, с. 5].

Распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р была утверждена Стратегия инновационного развития на период до 2020 года, где обозначена задача увеличения в пять-шесть раз доли инновационной продукции в выпуске промыш-

## АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается оценка экономических возможностей предприятий по реализации инновационных проектов. Для решения данной задачи предлагается использование специального алгоритма оценки экономических ресурсов предприятия, предусматривающего оценку его текущего финансового состояния и уровня инновационной активности с приведением анализируемых показателей в сопоставимый вид на основе экспертно-балльных методов оценивания, а также определение уровня экономических возможностей предприятия по реализации инновационных проектов на основе разработанной авторами интервальной шкалы оценки. Разработаны типовые рекомендации по ведению инновационной деятельности в соответствии с уровнем экономических возможностей предприятия. Практическое применение разработанного метода оценки экономических возможностей на разных этапах реализации инновационного проекта будет способствовать своевременной его коммерциализации и формированию долгосрочных конкурентных преимуществ предприятия.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Инновационный проект, инновации, инновационная деятельность, экономические возможности, инновационная активность, финансовое состояние

ленности и в четыре-пять раз — доли инновационно активных предприятий (до 40 — 50 процентов) [2, с. 5]. В этих условиях особенно важно использование на предприятии соответствующих методов оценки финансовых возможностей по реализации инноваций на различных стадиях жизненного цикла [3, с. 5]. Оценка экономических возможностей предприятия по реализации инновационных проектов может включать в себя этапы, представленные на рисунке. Для оценки текущего экономического состояния предлагается использовать коэффициенты обеспеченности собственными оборотными средствами, соотношения стоимости чистых активов и размера уставного капитала, а также коэффициенты автономии, капитализации и текущей ликвидности.



Формированию научно обоснованных выводов об уровне экономических возможностей по реализации инноваций будет также способствовать оценка уровня активности инновационной деятельности предприятия, для чего предлагается рассчитывать показатели результативности инвестиционной деятельности в инновационное развитие предприятия, объекты интеллектуальной собственности, а также коэффициенты обновления основных средств, инвестиционной активности и финансирования инновационного развития (табл. 1).

Для расчёта указанных показателей предлагается использовать данные официальной финансовой отчётности предприятия.

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ по реализации инновационных проектов	
НАИМЕНОВАНИЕ	РАСЧЁТНАЯ ФОРМУЛА
<b>ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ</b>	
Показатель обеспеченности собственными оборотными средствами	$Z_1 = \frac{\phi 1, \text{стр. } 1300 - \phi 1, \text{стр. } 1100}{\phi 1, \text{стр. } 1200}$
Коэффициент соотношения стоимости чистых активов и размера уставного капитала	$Z_2 = \frac{\phi 1, \text{стр. } 1310}{\phi 3, \text{стр. } 3600}$
Коэффициент автономии	$Z_3 = \frac{\phi 1, \text{стр. } 1300}{\phi 1, \text{стр. } 1700}$
Коэффициент капитализации	$Z_4 = \frac{\phi 1, \text{стр. } 1400 + \phi 1, \text{стр. } 1500}{\phi 1, \text{стр. } 1300}$
Коэффициент текущей ликвидности	$Z_5 = \frac{\phi 1, \text{стр. } 1200}{\phi 1, \text{стр. } 1510 + \phi 1, \text{стр. } 1520 + \phi 1, \text{стр. } 1550}$
<b>ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ</b>	
Коэффициент результативности инвестиционной деятельности	$Z_6 = \frac{\phi 4, \text{стр. } 4210}{\phi 2, \text{стр. } 2110}$
Коэффициент наличия объектов интеллектуальной собственности	$Z_7 = \frac{\phi 1, \text{стр. } 1110}{\phi 1, \text{стр. } 1100}$
Коэффициент обновления основных средств	$Z_8 = \frac{\phi 4, \text{стр. } 4221}{\phi 1, \text{стр. } 1150}$
Коэффициент инвестиционной активности	$Z_9 = \frac{\phi 1, \text{стр. } 1160 + \phi 1, \text{стр. } 1170}{\phi 1, \text{стр. } 1100}$
Коэффициент финансирования инновационного развития	$Z_{10} = \frac{\phi 4, \text{стр. } 4221}{\phi 4, \text{стр. } 4220}$

Полученные значения выбранных показателей необходимо привести в сопоставимый вид. Для этого предлагается экспертным путем определить значение показателей для «эталонного» предприятия с учётом отраслевой специфики и путём сравнения фактического значения показателя с «эталонным» присвоить каждому из показателей соответствующее количество баллов (например, по десяти-балльной шкале). Стандартизированные значения показателей можно получить, воспользовавшись формулой

$$N_i = M_i \cdot N_{\text{омни}},$$

где  $N_i$  — стандартизированное значение показателя под номером  $i$ ;  $M_i$  — количество баллов, присвоенное показателю под номером  $i$  экспертным путём;  $N_{\text{омни}}$  — отношение фактического значения показателя под номером  $i$  к эталонному.

Далее путём суммирования стандартизированных значений показателей можно получить общие интегральные показатели текущего экономического состояния предприятия и уровня его инновационной активности ( $I_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n N_i$ ) и сделать выводы по экономическим возможностям предприятия для реализации инновационных проектов (табл. 2).

Таблица 2

ШКАЛА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ по реализации инновационных проектов	0 < I <sub>общ</sub> ≤ 15			15 < I <sub>общ</sub> ≤ 35			35 < I <sub>общ</sub> ≤ 50		
	ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ			УРОВЕНЬ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ			УРОВЕНЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ		
	Кризисное			Среднее			Устойчивое		
	Кризисный			Средний			Высокий		
	Низкий			Средний			Достаточный		

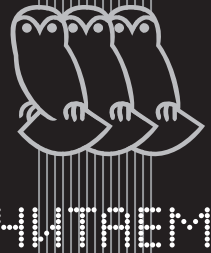
Предложенные пределы показателей шкалы оценки экономических возможностей предприятия по реализации инноваций основываются на исследованиях, приведённых в литературе в области инновационной деятельности, экономической литературе, а также на мнении российских экспертов в области инвестиций в инновации [4].

Предприятия, которым характерно устойчивое финансовое состояние и высокий уровень инновационной активности, имеют достаточный уровень возможностей по реализации инноваций. При этом они могут стать лидерами отрасли по производству инновационной продукции. Предприятиям, имеющим среднее финансовое состояние и уровень инновационной активности, рекомендуется пересмотреть свою экономическую политику вследствие необходимости обеспечения долгосрочной конкурентоспособности за счёт повышения инновационной активности [5]. Для предприятий с низким уровнем экономических возможностей по реализации инноваций рекомендуется наращивать финансовый потенциал за счёт рационализации текущей хозяйственной деятельности. К разработке и внедрению инноваций такие предприятия не готовы вследствие низкого уровня инновационных возможностей и отсутствия финансовых средств для их развития [6].

Решение поставленных задач позволит повысить конкурентоспособность предприятий на приоритетных научно-технических направлениях и будет способствовать увеличению вклада промышленности в решение общенациональной задачи экономического развития — повышения ВВП и качества жизни населения РФ.

#### Признательность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00932.



1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р).
2. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р).
3. Агеева С. Д. Финансирование инноваций: источники, риски, интересы // ЭКО. 2012. № 5. С. 4–5.
4. Яшин С. Н., Солдатова Ю. С. Оценка зависимости устойчивости инновационного развития и экономического состояния промышленных предприятий на основе корреляционного анализа // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2015. № 18 (252). С. 10–18.
5. Яшин С. Н., Яшина Н. И., Кошелев Е. В. Финансирование инноваций и инвестиций предприятий: Монография. — Нижний Новгород: Изд-во ВГИПУ, 2010.
6. Яшин С. Н., Пузов Е. Н. Оценка совокупного экономико-организационного эффекта функционирования предприятий // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 6 (39). С. 8–14.

	<p><b>S. N. Yashin</b> / Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Management and Public Administration, N. Novgorod Lobachevsky State University</p> <p><b>D. A. Sukhanov</b> / Lecturer, Private educational institution of additional vocational training "BIOTA-Plus"</p> <p><b>Yu. S. Korobova</b> / Candidate Sci. (Economic), Senior Lecturer of Department of Management and Public Administration, N. Novgorod Lobachevsky State University</p>
	<p><b>INTERVAL SCALE METHOD FOR ASSESSING THE ECONOMIC CAPABILITIES OF ENTERPRISES FOR THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE PROJECTS</b></p>
<b>ANNOTATION</b>	<p>The article proposes the use of a special algorithm for assessing the economic resources of an enterprise with bringing the analyzed indicators into a comparable form based on expert-point estimation methods. Developed model recommendations for the conduct of innovation activities in accordance with the level of economic opportunities of the enterprise. The practical application of the developed method of assessing economic opportunities at different stages of the implementation of an innovative project will contribute to its timely commercialization and the formation of long-term competitive advantages of the enterprise.</p>
<b>KEYWORDS</b>	<p>Innovative project, innovation, innovative activity, economic opportunities, financial condition</p>

# КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА В РАМКАХ ОХРАНЫ ТРУДА

**Т. В. МУСАТОВА**

Первый заместитель гендиректора автономной некоммерческой организации Тюменской области «Научно-исследовательский институт безопасности жизнедеятельности»  
MusatovaTV@niibgd.ru

УДК 614.8.014

## В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ КОМПЕТЕНЦИИ РАБОТНИКОВ

во многом не удовлетворяют работодателей, а система профессионального образования только начинает переход на программы образования, основанные на компетенциях (требованиях рынка труда).

Средствами достижения цели кадровой политики являются:

- ориентация на квалифицированный персонал;
- целевой набор персонала, его обучение и адаптация к условиям организации;
- применение системы мотивации персонала;
- ротация кадров;
- формирование кадрового резерва.

Для применения работодателями кадровой политики разработаны Профессиональные стандарты.

Трудовой кодекс Российской Федерации устанавливает *обязательность* применения требований, содержащихся в профессиональных стандартах в случаях:

### АННОТАЦИЯ

В соответствии со стратегией развития общества, ориентированной на максимальное удовлетворение запросов потребителей, работодатель должен располагать высокообразованным, высокопрофессиональным, восприимчивым к новому, социально ответственным персоналом. Целью кадровой политики является формирование коллектива, способного создавать конкурентноспособную продукцию, качество и надёжность, которой удовлетворяют требованиям заказчика (потребителя).

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Трудовой кодекс, кадровая политика, работник, работодатель

- согласно части второй ст. 57 Трудового кодекса наименование должностей, профессий, специальностей и квалификационные требования к ним должны соответствовать наименованиям и требованиям, указанным в квалификационных справочниках или профессиональных стандартах, если в соответствии с Трудовым кодексом или иными федеральными законами с выполнением работ по этим должностям, профессиям, специальностям связано предоставление компенсаций и льгот либо наличие ограничений;
- согласно ст. 195.3 Трудового кодекса требования к квалификации работников, содержащиеся в профессиональных стандартах, обязательны для работодателя в случаях, если они установлены Кодексом, другими федеральными законами, иными нормативными правовыми актами.

В остальных случаях эти требования носят *рекомендательный* характер.

Приказом Минтруда РФ от 4 августа 2014 г. № 524н утверждён профессиональный стандарт «**Специалист в области охраны труда**».

При приёме лица на работу работодатель использует профстандарт в качестве критерия, которому потенциальный сотрудник должен соответствовать.

Приказ № 524н фиксирует основные требования к знаниям и навыкам работников соответствующего профиля, а также классифицирует их трудовые функции на три группы (обобщенные функции) и девять подгрупп (конкретизированные функции).

Требования же *профессионального стандарта специалиста по охране труда* к уровню образования и стажу работы зависят от групп квалификации. Например, образование может быть:

- средним специальным по любому направлению, но с обязательным дообразованием (переподготовкой) в области безопасности труда;
- высшим по специальности «Техносферная безопасность» либо каким-либо аналогичным;
- высшим любой направленности, дополненным профобразованием/переподготовкой в области безопасности труда.

Статьей 217 ТК РФ установлено, что

«...у каждого работодателя, ..., численность работников которого превышает 50 человек, создаётся служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области».

В законодательстве прямо прописаны квалификационные требования, а значит, работник, претендующий на должность «Специалист по охране труда», должен им соответствовать.

Таким образом, все организации обязаны применять профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда».

Применение профессиональных стандартов даст возможность работодателям получить более чёткие критерии для оценки персонала с целью повышения профессионального уровня работников, улучшения мотивации трудовой деятельности и, как следствие, создание условий для повышения производительности труда. Также работодатели приобретают возможность контролировать профессионализм работников с учётом обновленных в обществе образовательных стандартов в различных областях и созданных систем сертификации персонала, являющихся дополнительной гарантией компетенции работника.

Работникам предоставляется возможность определить свой профессиональный уровень, улучшить профессиональные знания, а при необходимости повысить уровень квалификации, создав тем самым основу для дальнейшего профессионального роста; будущим работникам — молодёжи — осуществлять осознанный выбор профессии.

Как следствие, увеличится число высококвалифицированных работников, будут созданы условия для внедрения новых технологий, роста производительности труда и повышения конкурентоспособности работников на рынке труда.

Объединение специалистов по охране труда также отмечает:

- недостаточность государственного регулирования данной сферы, несформированность механизмов саморегулирования и оценки качества предоставляемых услуг;
- разобщённость действий специалистов по охране труда, что создает сложности в продвижении профессиональных интересов;
- нездоровую конкуренцию, при которой отдельные специалисты этой сферы оказывают услуги в частном порядке, нарушая требования Трудового кодекса, налогового законодательства;
- недостаточную количественную и качественную подготовку кадров.

Стратегической целью становится создание конкурентоспособной отрасли специалистов по охране труда за счёт формирования эффективной системы развития компетенций отрасли и создания доступной и независимой системы оценки квалификаций по всей стране. Для этого необходимо выработать единую стратегическую линию достижения данной цели, механизмы мониторинга её реализации.

Ожидаемые результаты:

- обеспечение квалифицированными и высококвалифицированными кадрами создаваемых или модернизируемых предприятий;
- увеличение числа высококвалифицированных работников;
- обеспечение повышения качества профессионального образования и переподготовки.

Таким образом, НСК необходима для формирования в стране «рынка квалификаций» (на котором «ценность» работника будет определяться его реальной квалификацией) и вытеснению существующего в настоящее время «рынка дипломов» (на котором ценность работника определяется дипломом о завершении курса обучения в учебном заведении).

А это, в свою очередь, будет способствовать сближению требований к работникам, предъявляемым работодателями, и содержания программ профессионального образования и обучения.

	<b>T. V. Musatova</b> / First Deputy General Director Autonomous non-commercial organization of the Tyumen region «Research Institute for safety»
	<b>PERSONNEL POLICY IN THE FRAMEWORK OF LABOR PROTECTION</b>
<b>ANNOTATION</b>	In accordance with the development strategy of the company, focused on the maximum satisfaction of consumer needs, the employer must have a highly educated, highly professional, receptive to new, socially responsible personnel. The purpose of personnel policy is the formation of a team capable of creating competitive products, quality and reliability, which meet the requirements of the customer (consumer).
<b>KEYWORDS</b>	Labor code, personnel policy, employee, employer

# О РИСКАХ ЗАПУТАТЬСЯ В РИСКАХ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ, ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИИ ИМИ

**Г.З. ФАЙНБУРГ**

Директор Института безопасности труда, производства и человека Пермского национального исследовательского политехнического университета, заслуженный работник высшей школы РФ, д-р техн. наук, профессор  
E-mail: faynburg@mail.ru

УДК 331.45

## ВВЕДЕНИЕ

Сегодня словосочетание «профессиональный риск», как говорится, «на слуху», оно произносится везде и всюду. Также много говорится об «управлении профессиональными рисками» и об «оценке профессиональных рисков».

И хотя этих слов и близких к ним говорится очень много, зачастую пока почти все произносимые слова о профессиональных рисках увы, нечётки, неопределённые и даже ошибочны. Почему?

А потому, что слово риск очень многогранно и имеет широкое применение во всех сферах деятельности человека, меняя в зависимости от конкретного применения свой смысл.

Это обстоятельство приводит нас к ситуации: Федот, да не тот!

Кроме вышеназванного нужно учесть и то, что английское слово *risk* не совпадает тождественно с русским словом *риск*<sup>1</sup>. А поскольку все международные доку-

### АННОТАЦИЯ

Статья детально и научно обоснованно рассматривает проблемы выявления, оценки и управления рисками, в т. ч. профессиональными рисками. Особое внимание уделено новым межгосударственным ГОСТ серии ССБТ по идентификации опасностей и оценке риска.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Риск воздействия, риск повреждения здоровья, профессиональный риск, идентификация опасностей, оценка риска, управление риском

менты, которыми мы не можем не пользоваться, написаны на английском языке, да ещё не всегда носителями этого языка, то при их переводе на русский язык — зачастую отнюдь не профессионалам в области применения этих документов — количество погрешностей в точности применения термина «*риск*» как перевода «*risk*» только нарастает.

Свою лепту в неверную трактовку понятия «профессиональный риск» вносит прилагательное «профессиональный», которое в русском языке образовано от существительного «профессия» и соотносится с понятиями «профессиональная деятельность», «профессиональное образование», «профессиональная ошибка», «профессиональное заболевание», «профессиональное действие», «профессионализм». Вот почему большинство русскоговорящих людей интуитивно убеждены, что «профессиональный риск» как и «профессиональное заболевание» относится к профессии. Но это не совсем так.

В русском языке нет различий<sup>2</sup> между «болезнью» и «заболеванием», но есть различия между различными по этиологии болезнями. Мы различаем: общие заболевания, инфекционные и неинфекционные заболевания, производственно-обусловленные заболевания и профессиональные заболевания. Одни из этих заболеваний связаны с профессией заболевших, с характером выполняемых ими трудовых операций и трудовых функций, другие — нет.

Обратим внимание, что в специально подобранном нами выше ряде различных заболеваний есть заболевания, связанных с трудом и вызванных неблагоприятными условиями труда, а, значит, в чём-то, — и с профессией. Это производственно-обусловленные и профессиональные заболевания. Чем же они различаются?

Они различны не этиологией, не течением болезни и не её лечением, а социальной сущностью и юридическим регулированием. Они различаются не столько медицинскими аспектами, сколько социально-юридическими. Оба эти класса заболеваний связаны с характером работы, с условиями труда, но... профзаболевания являются юридически признаваемыми заболеваниями<sup>3</sup>, связанными с утратой трудоспособности, и требующими возмещения вреда, причинённого здоровью работника, а профессионально-обусловленные — нет!

Это означает, что в нашей практике недостаточно знаний характера материальных условий труда, характера их воздействия на организм работающего, характера развития заболевания (всё это изучает и знает медицина труда и/или гигиена труда как её часть), а необходимо понимание социальных условий труда, того, кем по своей роли в социальных отношениях, связанных с трудом, является заболевший, каковы его отношения с организатором производства и другими соци-

<sup>1</sup> Как, например, содержание слов *hand* (рука) или *foot* (нога) английского языка, строго говоря, не совпадает с содержанием слов *рука* и *нога* в русском языке — это примерно одно и то же, но в точности разное.

<sup>2</sup> Такие различия есть в английском языке между *sickness* и *disease*.

<sup>3</sup> В английской литературе только: *occupational disease* (болезнь, связанная с занятостью).

альными институтами, например, социального страхования, как все эти вопросы регулируются правом, в т. ч. правоотношениями по поводу труда.

Вот здесь-то и выявляется связь «профессионального заболевания» с трудовыми отношениями работника и работодателя, с включенностью данного заболевания в официально утверждённый список заболеваний, которым придан статус «профессиональных», позволяющий ставить и решать вопросы о возмещении вреда, причинённого этими заболеваниями, полученными на работе по найму, пострадавшему.

Вот здесь-то и обнаруживается различие между профессиональным риском («*professional risk*»), связанным с видом деятельности, с профессией (*profession*), и профессиональным риском («*occupational risk*», связанным с занятостью, с работой по найму (*occupation*).

Наиболее яркий пример этих различий, по нашему мнению, проявляется в медицине.

Профессиональный риск («*professional risk*») в медицине — это риск, связанный с «врачебной ошибкой», с неверным и нерезультативным лечением, в результате которого больному стало ещё хуже, чем до лечения. Потерпевшим (пострадавшим) лицом в этих случаях выступает больной, но он и его родные имеют право требовать компенсации причинённого ему вреда у совершившего ошибку врача. Отвечать за происшедшее будет врач, и это его профессиональный риск [в сфере медицинской профессиональной деятельности].

Профессиональный риск («*occupational risk*») при производственной и трудовой деятельности в сфере медицины — это риск, связанный с повреждением здоровья медицинского персонала из-за условий труда, с утратой пострадавшими трудоспособности. Потерпевшим (пострадавшим) выступают врачи или иной медицинский персонал, а не больные. При этом потерпевший (пострадавший) и его родные имеют право требовать компенсации причинённого ему вреда у организатора производства — собственника условий труда. Отвечать за происшедшее будет наниматель (организатор производства), и это его профессиональный риск [в сфере охраны труда].

Жаль, что в русском языке эти различия этих двух совершенно разных понятий, связанных со сферой труда, теряются, но, подчеркнём, они теряются только в языке, только в словах, только в терминологии, но не в содержании самих понятий, отражающих реальные явления нашей действительности. А потому, наверное, самым главным и ответственным за погрешности в применении слова «риск» в качестве термина того или иного понятия является многодисциплинарность самой охраны труда — системы самых разных мероприятий, в которых переплелись технические, организационные, медицинские, социальные и юридические моменты.

И об этом нужно постоянно помнить всем нормотворцам и законотворцам. Постоянно! Нужно различать технико-организационные и санитарно-гигиенические аспекты условий труда, их социально-экономическую и правовую сущность. Более того, следует понимать, что безопасность труда, гигиена труда и охрана труда — близкие, но разные сферы деятельности по защите работающих от опасностей и рисков труда и производства.

Подчеркнём, что внимательный анализ сложившейся ситуации показывает: основой всех заблуждений в сфере охраны труда, в т. ч. и связанных с понятием «профессиональный риск», является неразличение большинством нормотворцев

медицинских (материальных), социальных (социально-экономических) и юридических аспектов всего существующего, включая профессиональные риски, в охране труда. И нам ещё предстоит разобраться в порождённой этим неразличением путанице, а она недопустима для практики правоприменения, которая требует очень внимательного и скрупулёзного подхода к определению всех используемых законом терминов и понятий.

Напомним, что носителями понятий, отражающих в словах и абстракциях реальную действительность, служат отдельные слова, словосочетания, выражения, которые в идеальном случае профессионально грамотных нормативных документов применяются единообразно и неизменно и потому называются «клише».

Многим кажется, что определения тех или иных понятий произвольны и полностью зависят от нашей воли, что эти определения независимы друг от друга. Но это не так. Мир — системен и многогранен, а потому описывающие в нашем мышлении и общении (устном и/или письменном) этот мир понятия также образуют многогранную и многосвязную систему.

Основу всей речи составляет обыденная речь, в которой кажется, что люди говорят как хотят, а на самом деле все руководствуются современной (по времени) и локальной (по местности) речевой практикой, называемой по-научному *дискурсом*<sup>4</sup>. Заметим, все знаменитые одесские анекдоты основаны на локальных особенностях одесского дискурса.

В рамках обыденного дискурса или даже над этим дискурсом существует профессиональный дискурс специалистов — учёных и практиков. Этот дискурс значительно строже обыденной речи и требует определений употребляемых понятий и терминов. Сложность этих определений порождает и более краткий профессиональный жаргон, которым широко пользуются на практике. Жаргон может быть очень локален, но всегда очень конкретен и точен — так возникает официальная и неофициальная терминология.

Необходимость единообразного понимания и употребления слов, терминов и понятий безусловна и общепризнанна, но работа по наведению «порядка» в терминологии настолько сложна, серьёзна и значима, что практически во всех отраслях человеческой профессиональной деятельности созданы специальные социальные институты — комитеты по терминологии, которые следят за единообразием применения терминов и понятий.

А из всех профессиональных дискурсов на практике особо выделяется дискурс права, дискурс юридической теории и практики. Он требует «юридизации» терминов и понятий обыденного и профессионального (помимо юридического) дискурса, т. е. превращения понятий обыденного и научного профессионального дискурсов в строгие однозначно понимаемые юридические термины. Заметим, что если строго понимания нет, то право вводит механизмы, регулирующие это понимание, например, процедуры «квалификация» тех или иных явлений и их упорядочивание в соответствие с теми или иными «конструктами» юридической теории и практики.

<sup>4</sup> Знаменитая Википедия даёт такое определение: Дискурс, или дискурс (от позднелат. *discursus* — рассуждение, довод; изначально — беготня, суэта, манёвр, круговорот; и лишь иносказательно, в одном из значений — беседа, разговор) в общем смысле — речь, процессы языковой деятельности и предполагающие их системы понятий.

При этом строгая однозначность юридического текста и пунктуальность выполнения нормативных требований может быть достигнута только при использовании буквального значения «клише» — неизменных слов, словосочетаний и выражений, поскольку любое, пусть незначительное изменение даже одной буквы может изменить смысл.

Практика требует, чтобы качество нормативных актов было очень высоким, адекватно отражало реальность и позволяло постоянно улучшать систему регулирующего, устанавливающего, стимулирующего (поощряющего и наказывающего) воздействия на поведение субъектов права. Откуда же взяться таким нормативным актам?

Теория говорит, что реальность нашей практики и нашей речи в общении друг с другом<sup>5</sup> должна быть трансформирована в процессе **юридизации** обыденных слов и выражений в «*юридические термины*»<sup>6</sup>, состоящие из слов и словосочетаний, а также юридические выражения типа «*клише*»<sup>7</sup>, позволяющие формализовать формулирование требований нормативных актов и их **кодификацию** в рамках того или иного процесса нормотворчества с целью совершенствования правоприменительной практики использования этих актов.

К сожалению, в российском законодательстве и в иных документах массового применения (например, в стандартах и СанПиНах) необходимой для чёткого правоприменения жёсткой однозначности терминов пока нет и возникает нежелательное в принципе, но неизбежное в каждом конкретном случае толкование смысла тех или иных сформулированных словами требований нормативных или методических документов.

Напомним, что практически единственная статья в законодательстве РФ, говорящая о толковании написанного юридического документа, — ст. 431 «Толкование договора» Гражданского кодекса РФ — так разъясняет «правила» толкования:

«При толковании условий договора судом принимается во внимание буквальное значение содержащихся в нём слов и выражений. Буквальное значение условия договора в случае его неясности устанавливается путём сопоставления с другими условиями и смыслом договора в целом.

Если правила, содержащиеся в части первой настоящей статьи, не позволяют определить содержание договора, должна быть выяснена действительная общая воля сторон с учётом цели договора. Принимаются во внимание все соответствующие обстоятельства, включая предшествующие договору переговоры и переписку, практику, обычаи, последующее поведение сторон».

<sup>5</sup> Такое наблюдающееся на практике общение носит в науке наименование — дискурс.

<sup>6</sup> Юридический термин «работник» в охране труда и общий термин «работник» имеют разный смысл.

<sup>7</sup> Устойчивое, зачастую длинное до абзаца, словесное выражение того или иного требования или положения.

Обратим внимание, что, если буквальное значение выражений различно в различных нормативных документах, то смысл требований этих документов начинает размываться, а это чрезвычайно опасно для их правильного и единообразного правоприменения.

Сегодня такая опасность и связанные с нею риски сложились вокруг понятий, связанных с выявлением, оценкой и управлением опасностями и рисками трудовой деятельности. Именно в этой очень важной для предотвращения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости сфере исторически сформировавшаяся полная неупорядоченность терминов и понятий ставит в тупик всех специалистов охраны труда.

Попробуем разобраться.

### СЛОВО «РИСК» В ПОВСЕДНЕВНОЙ РЕЧИ

Понятийный смысл слова «риск» в нашей речи очень широкий, ибо описывает **возможность** нежелательного для нас результата событий, связанную с **неопределённостью** достижения какой-то намеченной явно или неявно цели, реализации того или иного происшествия, события из-за случайного взаимодействия случайных обстоятельств в многофакторной системе, такой, какими являются наша жизнь и деятельность, включая производственную и трудовую деятельность.

Само по себе слово «риск» ничего не говорит, кроме того, что речь идёт о случайных событиях, причём, как правило, о тех, которые нежелательны для нас. Поэтому слово «риск» употребляется в совокупности с теми нежелательными и неблагоприятными для нас событиями или явлениями, или происшествиями, или случаями, неопределённость которых нас интересует. Более того, есть мнение, что понятие «риск» связано с планируемой деятельностью субъекта деятельности, в основном человека, и не может быть применено к неживой природе.

Существует много рисков — это и риск ошибиться, и риск проиграть, и риск забеременеть, и риск опьянеть, и риск упасть, и риск поскользнуться, и риск обвариться, и риск сорваться, и риск отравиться...

Этот краткий перечень рисков можно продолжать, но обратим внимание на то, что весь он связан с действиями, поскольку любые действия/или бездействие ведут к новым ситуациям, новым случаям, которые могут быть одними, а могут быть другими... Именно в действии проявляется неопределённость, и именно там она становится видна, где мы заранее хотим добиться определённого результата. И даже те словосочетания, где используется слово риск, например, риск аварии, риск пожара, риск взрыва, риск несчастного случая, риск заболевания, риск потери слуха, риск травмирования, риск отравления, риск заболевания и т. п. — связаны с какими-то действиями, произошедшими ранее и приводящими к данному состоянию...

Заметим, что такие словосочетания, как «риск яблока» или «риск топора» режут ухо, ибо никогда не используются и неправомерны, а «риск порчи яблока» или «риск повреждения топора» не режут ухо, ибо используются в языковой практике и правомерны.

И везде и всюду мы понимаем, что слово «риск» используется как своеобразный синоним слова «возможность». Но нюансы различий между этими словами есть. В чём?

Огромная многовековая практика человечества показала, что понятие «риск» имеет «две стороны», «две составляющих». Одна говорит о возможности, вероятности того или иного потенциально возможного будущего события. Другая — о значимости благоприятности/неблагоприятности последствий для нас этого события. Событие ещё не произошло, но мы глядим вперёд, пытаемся предугадать его последствия, понять — нужно оно нам или нет, чем оно нам грозит или что хорошее оно может принести.

Чтобы понять вышеназванные обстоятельства, представьте, что вы играете в какую-то азартную игру на деньги. Пусть возможности выигрыша или проигрыша будут равны (например, такая ситуация достигается при игре в кости). Тогда легко видеть, что оценка любого события бросания костей будет связана только со значимостью проигрыша. (О выигрыше не принято применять слово «риск»).

Если ваша ставка низка и вы можете проиграть немного денег, то все говорят — небольшой риск. А если наоборот, то говорят уже о большом риске и не соглашались играть в такую игру. Такой подход к риску требует более конкретно и дифференцированно подходить к его определению.

В силу всеобщности в нашей жизни «возможного» и «вероятного» слово риск употребляют в самых разных сферах человеческой деятельности, зачастую присоединяя прилагательное к слову «риск» для описания того типа/вида/сорта/класса риска, который используется в данной сфере и связан с характерными особенностями данной сферы. Так появляются термины «военный риск», «финансовый риск», «экономический риск», «социальный риск», «производственный риск» и т. п. Интересно отметить, что зачастую в слово «риск» в разных сферах вкладываются совершенно разное содержание.

Подавляющее большинство людей в мире участвуют в «производственной деятельности» и в «трудовой деятельности», а потому именно риски этих видов деятельности очень важны и для отдельного работника, и для организатора производства, и для отдельного государства, и для всего человечества в целом.

### ОПАСНОСТИ И РИСКИ ТРУДОВОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Производство — это специфически человеческий тип обмена веществами с природой, процесс активного преобразования людьми природных ресурсов в какой-либо продукт своего потребления. Процесс производства всегда носит общественный характер. Современное производство включает в себя не только производство материальных продуктов, но и производство нематериальных благ и услуг. Оно немыслимо без труда людей.

Труд — начало и источник всего благополучия и существования отдельного человека, его социальных сообществ, всего человеческого общества.

Всем известен труд<sup>8</sup> как материальный процесс преобразования внешнего материального мира, называемый *простым процессом труда*. В ходе этого *простого процесса труда* мы *орудиями труда в процессе рабочих операций*, встроенных в производственный процесс, преобразуем *предмет труда в продукт труда*.

Результаты нашего труда воплощаются в некоторые законченные формы либо «товаров» либо «выполненных работ» или «оказанных услуг»<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> См. межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.002-2014 «ССБТ. Термины...».

<sup>9</sup> Различие «товара» и «работ» принципиально, но чем «оказание услуг» отличается от «выполнения работ» (а на практике это одно и то же), знают только те, кому захотелось так написать в нормативных актах.

Материальное изменение внешнего мира требует «применения силы». Например, в процессе производства, в процессе труда мы в зависимости от обстоятельств рубим, строгаем, пилим, забиваем гвозди, вкручиваем шурупы, обжигаем, плавим, нагреваем, остужаем, бьём, куем, прессуем, формуем, штампуем, выдавливаем, режем, сверлим, фрезеруем, взрываем и т. д. Все эти процессы, даже при случайном и нецеленаправленном их «применении» к телу человека наносят ему анатомические травмы, другие повреждения здоровья, вплоть до несовместимых с жизнью. Тем самым все производственные и связанные с ними трудовые процессы опасны для нас, способны причинить нам вред.

Слово **вред** кратко и ёмко, но многозначно. Оно связано с ущербом, повреждением, порчей, осложнением, потерей, разорением, убытком, уроном, утратой, ухудшением, смертью, исчезновением, разрушением каких-то характеристик объекта или процесса. Вред — это результат неблагоприятного воздействия, которое делает что-либо или кого-либо хуже, чем было. Противоположностью вреда является польза.

Вред в гражданском праве понимается как умаление или уничтожение субъективного гражданского права или блага. Вред и ущерб чаще всего рассматриваются юристами в качестве синонимов.

В трудовом законодательстве вред рассматривается как вред здоровью работающего, причинённый во время наёмного труда в интересах нанимателя — организатора производства и повлекший утрату трудоспособности.

Обратим внимание, что понятие *вред* всегда затрагивает не только материальные аспекты происшедшего, но и их социальные последствия. Эта двойственность вреда не надумана в «башне из слоновой кости»<sup>10</sup>, а тесно связана с двойственностью человека, являющегося одновременно биологическим организмом и социальным существом, выступающим в современном правовом обществе и государстве как субъект права.

Это означает, что любой вред, причинённый человеку, обязательно имеет свои социальные аспекты, является и должен рассматриваться не только как материальное явление, но и как социальный феномен и «юридический факт».

В основе интересующих нас явлений и событий причинения вреда работающему человеку лежат медицинские причины — «повреждение здоровья». Понятие *повреждение здоровья* является наиболее общим термином для любых неблагоприятных последствий (результатов) любого воздействия любых опасных или вредных факторов окружающей среды и деятельности человека на его организм. Повреждения здоровья — в общем случае — включают в себя самые разные анатомические травмы, психические травмы, острые и хронические заболевания. На практике удобно различать быстро возникшие «острые» повреждения (преимущественно травмы и острые ингаляционные отравления), вызванные одномоментным внезапным интенсивным воздействием неблагоприятного фактора на организм человека, и хронические повреждения (хронические заболевания), возникающие в результате многократных периодических воздействий неблагоприятного фактора и характеризующие длительным течением (развитием) хронического повреждения.

<sup>10</sup> «Башня из слоновой кости» — выражение, метафорически означающее «искусство для искусства», «наука для науки», символизирует отдалённость и изолированность творцов от общества, их погружённость в чистое творчество, в чистую абстрактную науку.

Задачи защиты здоровья от повреждений в процессе труда формируют такие специализированные формы нашей деятельности и знаний, как *безопасность труда* и *гигиена труда*. Безопасность труда преимущественно рассматривает вопросы защиты от острых повреждений организма в процессе выполнения трудовых операций, а в центре внимания гигиены (медицины) труда преимущественно находятся условия возникновения хронических заболеваний, связанных с работой, и вопросы защиты от них.

Практика давно уже выявила и закрепила в языковой практике выделение из всей совокупности неблагоприятных производственных факторов два наиболее важных и наиболее общих типа неблагоприятно действующих производственных факторов — *опасные производственные факторы* (ОПФ) и *вредные производственные факторы* (ВПФ).

Принято опасные производственные факторы связывать с внезапным резким воздействием, приводящим к травме или острому заболеванию, а вредные производственные факторы — с возникновением хронического профессионального заболевания. Существует и более жёсткое мнение, что опасные факторы приводят только к травмам, а все заболевания — и острые, и хронические — обусловлены вредными факторами. Первый подход отражает точку зрения специалистов по охране труда, которые заняты предупреждением этих случаев, и исходит из различий методов и способов предотвращения «быстрых» и «медленных» воздействий. Второй подход является сугубо ведомственным и отражает точку зрения гигиенистов и медиков, разделяющих анатомические травмы и заболевания (нарушения нормального функционирования организма).

Сущностная основа такого разделения производственных факторов достаточно сложна и неоднозначна, поскольку одни факторы изначально являются неблагоприятными для человека, а другие — благоприятные или нейтральные в иных обстоятельствах — становятся ими лишь при определённых условиях, меняя характер своего воздействия, причём до такой степени, что при определенных обстоятельствах вредные производственные факторы становятся опасными. Всё это требует более детальной классификации неблагоприятно действующих производственных факторов, представляющих совокупность опасных и вредных производственных факторов.

Существует огромное множество признаков тех или иных объектов и процессов реальности, которые могут быть взяты в качестве оснований деления, но наиболее значимыми для сферы безопасности труда являются такие используемые в качестве основания деления признаки, которые позволяют в дальнейшем наилучшим образом идентифицировать опасные и вредные производственные факторы, оценить риски их воздействия на организм занятого трудом человека, выработать адекватные этим рискам меры защиты и внедрить их в практику, предотвращая тем самым травмы и заболевания, связанные с трудовой деятельностью.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.003-2015 пересмотрел в целях большей практической применимости, но сохраняя преемственность и традиции, классификацию, данную соответствующим стандартом в 1974 году, с современных позиций системного управления охраной труда и профессиональными рисками повреждения здоровья работающих и утраты ими трудоспособности.

Впервые вместо абстрактной научной гигиенической классификации факторов по природе характера воздействия на организм человека (физические, химические, биологические и психофизиологические факторы) в этом стандарте нами был введён ещё один критерий классификации и вычленены носители химических и биологических факторов, что является необходимым для защиты от этих факторов. В этой классификации появляются токсичные вещества, содержащиеся в своих носителях физической и биологической природы, дано детальное деление микроорганизмов, осуществляющих биологическое воздействие на организм человека, с позиции выработки средств защиты от них и их носителей.

Заметим, что классическое деление производственных факторов, данное гигиенистами и используемое во всех последующих научных, методических, нормативных и нормативно-правовых документах, всегда рассматривало и рассматривает только те факторы, которые могут непосредственно воздействовать на организм человека или на его психику и физиологию.

Вне поля зрения гигиенистов остались, например, социальные факторы криминального характера типа нападения преступных или хулиганствующих элементов на работающих во время исполнения последними трудовых обязанностей перед работодателем. Таких случаев становится всё больше, число серьёзно пострадавших также возрастает непрерывно, а эти факторы практически никак не учитываются.

Мы называем эти факторы *ситуационными факторами* социального характера, но ввести это понятие и термин в правовое поле нормативных документов пока не удалось, а жаль. Аналогичная ситуация с факторами, влекущими действия типа «грубой неосторожности» или «преступной халатности» или «преступной преднамеренности».

Всё это потребовало иного рассмотрения неблагоприятных факторов и иной их классификации.

Напомним, что основной нашей целью является предотвращение воздействия на организм работающего факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее к различным по значимости (тяжести) последствиям, зависит от наличия в условиях труда совокупности опасностей, характеризующихся неблагоприятными для организма человека свойствами, и возможностью прямого (контактного) или опосредованного (ситуационного) воздействия этих опасностей на организм работающего человека.

Это означает, что для целей практики удобно и плодотворно полную совокупность угроз воздействия опасных и вредных производственных факторов на организм работающего человека описать в соответствии с общепризнанным в мире делением всех опасных и вредных производственных факторов на опасности (включающие в себя и вредности) и риски их воздействия на организм работающего.

Такой подход осуществлён нами в ГОСТ 12.0.230.4—2018. ССБТ. «Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ» и ГОСТ 12.0.230.5—2018. ССБТ. «Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности...» и развивает установленную в ГОСТ 12.0.003—2015 классификацию опасных и вредных производственных факторов применительно к общепринятой международной концепции «*опасности и риски*».

Опасностями мы называем все объекты и процессы окружающего нас мира, в т. ч. нашего собственного организма, которые потенциально могут причинить нам вред — повреждение здоровья. Опасности широко используются в процессе труда и на производстве, неразрывно связаны со своими носителями и источниками.

Под источником опасности следует понимать объект, явление, процесс, технологию, вид деятельности, предпринятое действие, событие, состояние или ситуацию — всё то, что служит носителем и первопричиной опасностей. Понятие *источник опасности* важно тем, что источники опасности всегда присутствуют на рабочем месте, а значит, на рабочих местах в неявном, скрытом, в чём-то «локализованном» виде присутствует и сама опасность, ибо она связана со своим источником.

Поэтому источник опасности и опасность нужно рассматривать совместно с возможностью их децентрализации, т. е. самопроизвольного высвобождения и распространения опасности или её источника из ограниченного пространства первоначальной локализации.

Как только опасность начинает контактировать с организмом работающего человека, она так или иначе (ибо это опасность) приводит к повреждению здоровья. К какому именно, на этой «стадии» даже сказать нельзя — это зависит от множества случайных обстоятельств, включая индивидуальную сопротивляемость организма.

Заметим: почти все фиксируемые нами быстродействующие воздействия опасностей влекут за собой неотвратимые нежелательные последствия и предупредить их можно, лишь предотвратив контактное воздействие опасности на организм. Здесь ситуация является дихотомичной — либо ты попал под воздействие и пострадал, либо не попал и не пострадал.

И самым главным риском в этих ситуациях (а именно они определяют весь производственный травматизм) является *риск воздействия*.

Заметим, что риск воздействия является самым простым для выявления и самым важным для обеспечения защиты работающего человека от опасностей, — и это очень важно для практики.

Введение понятия риск воздействия позволяет построить цепочку взаимосвязанных явлений и описывающих их понятий: источник опасности — опасность — риск воздействия — характер поражения — риск повреждения здоровья — риск утраты профессиональной трудоспособности — риск утраты общей трудоспособности — риск смерти.

Но обратим внимание, что центральным моментом этой цепочки является риск воздействия, ибо без реализованного воздействия никаких последствий не наступает, а защищаемся мы именно от них.

А поскольку реализация мероприятий по защите от риска воздействия требует затрат, возникает вопрос: мы защищаемся от возможности любых воздействий, либо только от тех, чьи последствия значимы для нас?

И возникает новый вопрос — а что такое *значимость для нас*?

И мгновенно появляется ответ: значимость может меняться от нуля до фантастически больших величин. Это абсолютно верный ответ, одновременно также абсолютно непригодный для практики...

Нуль — это замечательно, но достижимо ли? Царапина, которая заживёт через пару дней, укол, кровь от которого перестанет идти через минуту, удар, боль от которого пройдёт почти сразу — всё это значимо для нас или нет? Напряжения в мышцах, пот, заливающий глаза, жажда, ощущение жары и т. п. — значимы или нет? Ответ неоднозначный! Но для процесса труда — известный.

Давным-давно известно, что строгое достижение «нуля», т. е. полного отсутствия чего-либо, — это очень сильное требование, а для практики даже иногда чрезмерное. Ещё в древности в Римском праве был сформулирован удивительный принцип, универсальный и реалистичный — *«de minimis non curat lex»* (закон не занимается пустяками). Этот принцип породил термин, широко используемый сегодня, в т. ч. в безопасности атомных станций или в экологической безопасности.

Термин *de minimis* полезно было бы ввести и в охрану труда, о чём мы давно уже говорим и пишем. Он означает ничтожный, пренебрежительно малый, незначительный, малозначительный риск, т. е. что-либо, к чему в силу его малозначимости не применяется правовая норма, чем пренебрегают.

Вот тогда некоторый кластер ничтожно малых значимостей, отделённый от всех других значимостей критерием *de minimis*, может заменить «нуль». Все остальные не пренебрежимо малые «значимости» мы можем разделить на два кластера, две группы, две зоны. Одну из них естественно назвать не терпимой, не допустимой, не приемлемой. Это зона абсолютно не приемлемых для нас «значимостей», зона, которую мы должны почти любой ценой исключить из нашей деятельности. Эта зона явно различима, абсолютно неприемлема, образно говоря, она «кричит», «демонстрирует», «показывает» всем свою «античеловеческую» сущность. Недаром её границу в теории риска называют *de manifestis* — **очевидный** риск.

И остаётся зона, в которой мы реально вынуждены жить и работать, — это зона значительных, не пренебрежимо малых, но приемлемых для нас значимостей.

Подчеркнём, что деление любой неблагоприятной для нас сущности на три части — незначительную, допустимую (терпимую) и неприемлемую — является простейшим, но надёжным способом описания этой сущности.

Такова рациональная и ориентированная на практику теория. К сожалению, она внедрена в практику далеко не везде.

Итак, мы определились со значимостью, разбив её на три кластера, — пренебрежимо малых значимостей, допустимых (приемлемых) и недопустимых, неприемлемых.

Обратим внимание, что выбор критериев для квалификации этих значимостей нами ещё не сделан; это сложная проблема, требующая отдельного рассмотрения и решения.

Подчеркнём, что особо сложное взаимодействие воздействия опасности (и вредности, естественно) и организма человека наблюдается не в области травмоопасности / травмобезопасности, а в области развития хронических заболеваний. Хроническое заболевание, да ещё «профессиональной этиологии», т. е. связанное с условиями труда, связанное с длительностью работы в этих условиях (называемой стажем работы), связанное с индивидуальностью организма пострадавшего, возникает только при реализации целого ряда условий специфического воздействия опасности на организм.

Это значит, что для оценки риска повреждения здоровья мало знать риск воздействия, требуется учитывать ещё множество факторов. Нас интересует, по сути,

риск «заболевания». Вот здесь и начинается область гигиены труда и производственной санитарии, а также область контрольно-надзорных функций Роспотребнадзора, именно здесь и осуществляется оценка профессионального риска здоровью работающих.

Заметим, что для оценки риска воздействия мы анализируем совокупность факторов (опасностей), характеризующихся: потенциально неблагоприятными для организма человека опасными и/или вредными свойствами, а также возможностью прямого (контактного) или опосредованного (ситуационного) воздействия на организм, а для оценки риска повреждения здоровья нас еще будут интересовать: характер экспозиции (интенсивность, длительность, периодичность и т. п.) и индивидуальный характер реагирования (подверженность и сопротивляемость) организма пострадавшего на воздействие данного фактора и/или совокупности факторов.

Так расходятся два единоутробных брата, порождённых двойственностью труда и человека, — социально-экономический профессиональный риск (утраты трудоспособности) охраны труда и медико-гигиенический профессиональный риск (повреждения здоровья) медицины труда.

### **НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЫЕ НЮАНСЫ В ПОНИМАНИИ И ОПРЕДЕЛЕНИИ РИСКА**

В общем случае риск — **неопределённость** исхода (результата) каких-то действий, в более конкретном и связанном с безопасностью труда случае — **возможность** реализации неблагоприятного события в сочетании с его значимостью (тяжестью неблагоприятных последствий). Заметим, что именно эти два взаимодополняющие друг друга определения использованы в международном стандарте ISO 45001:2018 «Системы управления охраной труда. Требования и указания по их применению».

Педантичному читателю мы предоставляем возможность прочесть полные определения двух терминов риска, приведённых в ISO 45001:2018:

#### **«3.20. Риск — результат неопределённости.**

*Примечание 1:* результат — отклонение от ожидаемого — положительный или отрицательный.

*Примечание 2:* Неопределённость — состояние, даже частичное, нехватки информации, связанной с пониманием или знанием, о событии, его значимости или возможности.

*Примечание 3:* Риск часто характеризуется относительно потенциальных «событий» (как определено в Руководстве ISO 73:2009, 3.5.1.3) и «последствий» (как определено в Руководстве ISO 73:2009, 3.6.1.3), или их сочетаний.

*Примечание 4:* Риск часто выражается в терминах сочетаний значимости события (включая изменений в обстоятельствах) и соответствующей «возможности» (как

определено в Руководстве ISO 73:2009, 3.6.1.1) происшествия.

*Примечание 5:* В настоящем документе использование словосочетания «риски и шансы» означает ОН&S риски (3.21), ОН&S возможности (3.22) и другие риски и другие возможности для системы управления.\*

*Примечание 6:* Это определение составляет одно из распространённых терминов и основных определений для стандартов системы управления ISO, данных в Приложении SL Объединённого дополнения ISO к Директивам ISO/IEC, Части 1.

**3.21 Профессиональный ОН&S риск** — сочетание возможности возникновения связанного с работой опасного события или воздействия и серьёзности травмы или заболевания (3.18), которые могут быть вызваны событием или воздействием».

\* Примечание 5 было добавлено, чтобы разъяснить термин «риски и возможности» для его использования в рамках настоящего документа.

Ещё более педантичному читателю мы сообщим, что в англоязычной версии оригинального текста для описания возможности используется термин «*likelihood*», а не «*probability*» (вероятность), а под термином «шансы» понимаются благоприятные возможности, противоположные по результату нежелательным и неблагоприятным рискам.

Факт того, что для «риска» было использовано два определения, что совершенно не соответствуют традициям стандартизации, говорит само по себе о сложностях определения риска в сфере труда.

Заметим, что неопределённость результата действия и возможность неблагоприятного (для нас) результата этого действия известны давным-давно, наверное с того самого момента, как наши предки стали это понимать и учитывать в своей деятельности.

Краткое наименование этих явлений — термин *risk* (риск) — появился лет этак 500 назад во французском языке, когда люди стали обдумывать широко распространённую игру в кости (на деньги), надеясь уменьшить возможности проигрыша и увеличить возможности выигрыша.

Перейдя в английский язык, слово *risk* стало обозначать возможность любого случайного (и не неизбежного), нежелательного и неблагоприятного для нас события, в чём-то стало синонимом «случайной реализации действия опасности». Заметим, что опасность (и вредность, являющаяся разновидностью опасности) тесно связана с тем или иным «свойством» некоего объекта или процесса, способным причинить нам вред. В итоге все угрозы причинения вреда для нас стали в английском языке именоваться как «опасности и риски».

Невозможно продолжать наше исследование риска, если ненадолго не вернуться к понятиям *вред*, *вредность* и *опасность*.

Повторим, что наиболее общее понятие нанесённого человеку «ущерба», т. е. ухудшение того, что было ранее с человеком, — это «вред». Во многом это результат причинения ущерба, в чём-то наглядный и конкретный, но в отличие от ущерба не обязательно выраженный в стоимостной форме. И потому именно этот термин взят юристами всех стран на вооружение. «Вред» — это нечто, что хотелось бы «пощупать», чтобы понять, каким должно быть «возмещение вреда». Заметим, что речь о восстановлении того, что было до причинения вреда, во многих случаях проблематично, особенно если это касается здоровья. А древнее «око за око, зуб за зуб», т. е. натуральное возмещение натурального вреда, ныне на кажется не приемлемым и кощунственным. А потому любое «возмещение вреда» в современном мире связано с возмещением в денежной форме, и возмещать вред должен «причинитель вреда», т. е. тот субъект права, который прямо или косвенно этот вред причинил. Заметим, что всё это является основой ответственности работодателя перед пострадавшим работником во время действий, связанных с работой.

В отличие от понятия «вред», которое сжато описывает результат неблагоприятного события, понятия «опасность» и «вредность» описывают не последствия неблагоприятных событий, а их, так сказать, обязательную первопричину, те опасные/вредные свойства каких-то объектов или процессов, которые сделали произошедшие события неблагоприятными.

Приведём пример, когда свойство делает событие неблагоприятным. Почему пролить кофе считалось абсолютно нежелательным и осуждаемым, а пролить чай было можно? Да потому, что пятна кофе невозможно было отстирать (даже сейчас, с новейшими моющими средствами, это проблема, в отличие от чая). Событие одно и то же — пролита чашка с жидкостью, но свойства кофе делают это событие неблагоприятным, а потому нежелательным.

Итак, опасность и вредность — понятия одного толка, но разной значимости. В слове «вредность» нет угрозы, хотя она приносит нам вред, а в слове «опасность» звучит угроза. Поэтому «опасность» — более общее понятие, включающее в себя и «вредность». Кроме того, «вред» — это итог «причинения вреда»; оно может быть относительно кратковременным, а может быть длительным, постепенным. Поэтому слово «опасность» применяется преимущественно для быстродействующих (почти мгновенных) событий, а слово «вредность» — для постепенных, пролонгированных. Но если время действия «вредности» сжимается, то она действует как «опасность». На этом основано положение русскоязычных нормативных документов, что «вредный производственный фактор» может перерасти в «опасный производственный фактор». В итоге, для травм и острых ингаляционных отравлений или радиационных поражений принято использовать слово «опасность», а для хронических заболеваний — «вредность».

Читатель должен запомнить, что «опасность» представляет собой по характеру времени воздействия либо «опасность», либо «вредность». Но не только время воздействия характеризует это воздействие.

Вышеописанное демонстрирует и то, что безусловная «опасность» — свойство, которое причиняет вред нашему организму, и случайная опасность — «риск», который характеризует возможность воздействия, связаны соответственно с детерминированными «свойствами» и случайными «действиями».

Например, высокая температура (выше температуры свертываемости животного белка) кипятка — это опасность, а возможность ошпариться этим кипятком — риск. Заметим, что без опасности нет риска, а без риска нет результата — вреда (в данном случае — ожога). Мы легко видим опасность (в данном случае — кипяток), ощущаем риск ошпариться, и нас волнует предотвращение вреда — ожога.

Так сложилось, что русском языке и в советской нормативной документации по охране труда термин «риск» практически не использовался, ибо главным в советской системе было выполнение уже разработанных квалифицированно и централизованно (значит, с наилучшим соотношением «стоимость-качество») инструкций и мероприятий по предотвращению нежелательного производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. И никому хуже от этого неиспользования слова *риск* не становилось, ибо нас интересовал и интересует не сам по себе риск, а мероприятия по предотвращению нежелательных событий. Риск — это промежуточный этап нашего познания.

Таким образом, понимая или не понимая, но мы имеем дело с цепочкой «опасность — риск — повреждение», которая мгновенно трансформируется в известную всем «идентификацию опасностей — анализ и оценку риска — выработку и принятие мер по предотвращению действия опасности». Заметим, что данные цепочки — не выдумки, а отражение реальности!

И хотя главное в риске — возможность неблагоприятного и нежелательного события, но риск оказывается связанным и со значимостью (тяжестью) этого возможного неблагоприятного события. Такая связь со значимостью, а те только с возможностью, стала ясна ещё во времена зарождения понятия *риск*. Игра в кости даёт равные возможности любому результату, но возможность проиграть немного воспринимается как несущественная на фоне получения удовольствия от игры и возможности хоть немного, но выиграть, а вот риск проиграть большие деньги становится серьёзным, весомым, неприемлемым и зачастую требует отказаться от такой игры. Риск (т. е. возможность крупного проигрыша) становится для нас неприемлемым!

Именно это и породило представление, что риск является сочетанием возможности неблагоприятного события и его значимости. Всё это верно и теоретически красиво, только вот вид этого сочетания принципиально неизвестен. Вот тогда-то и появились слова о том, что риск — просто возможность... Но не всё так просто, как кажется...

Безусловно и однозначно, что в самом общем виде риск — это сочетание возможности неблагоприятного события и его значимости, а вот риск данного конкретного чётко выделенного неблагоприятного события — это возможность его реализации и только, поскольку значимость уже зафиксирована!!!

Например, риск травмирования — это сочетание возможности травмирования с тяжестью травмирования (поскольку само травмирование — очень широкое понятие). А вот риск смертельного травмирования — это лишь возможность такого травмирования, поскольку неблагоприятная значимость (тяжесть) такого травмирования жёстко задана — смерть.

Это очень важная максима, и автор призывает читателя прервать здесь своё чтение и подумать, поискать примеры и т. п. Лучше бы всего здесь задуматься и постараться всё это намертво усвоить, ибо без этих фундаментальных основ никакое дальнейшее познание невозможно.

Всё это говорит о том, что понятие *риск* очень широкое понятие, зачастую меняющее свое значение в зависимости от того, где и как оно используется. Неизменен только термин — *риск*. Это значит, что говорить о рисках в конкретных случаях можно лишь, совмещая это слово с другими словами, в целом описывающими тот риск, о котором мы рассуждаем.

Какие же риски должны интересовать нас, специалистов по охране труда? Напомним, что всегда и всюду мы работаем в окружении опасностей, ибо те свойства используемых нами объектов и процессов, которые позволяют что-то (продукт труда) делать из чего-то (предмет труда), легко могут сделать и из человеческого тела нечто безжизненное и даже бесформенное.

Но для этого обязательно нужно воздействие опасности на наш организм, материальный контакт между опасностью и телом работающего. Значит, в центре нашего внимания всегда и всюду должны быть **риски воздействия**.

Нетерпеливый и педантичный читатель сразу же скажет, что таких рисков нет в нормативной документации. Да их не было нигде, пока мы с коллегами разных стран не ввели их в межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230.5 – 2018. Да, понятие и термин риск воздействия до сих пор отсутствуют в нормативно-правовых актах РФ, что, кстати сказать, не украшает наше законодательство. А надо, чтобы это понятие — риск воздействия — было в наших нормативных актах, ибо если нет воздействия, то нет и последствий.

Сверхпедантичный читатель скажет: но ведь понятие риск воздействия отсутствует в англоязычной литературе. Да, ответим мы, в форме кальки с русскоязычного словосочетания — *risk of exposure* — формально отсутствует, так же как и калька с «охраны труда» — *labour protection*. Но фактически присутствует. Просто английский язык очень емкий язык, и в нём достаточно использовать слово *risk*, что описать риск воздействия. Ведь *risk assessment* — это фактически оценка риска воздействия, недаром, словосочетания *occupational risk assessment* практически не используется, ибо главное — это оценка риска воздействия.

Затем идет риск значительного повреждения здоровья, а затем — риск утраты трудоспособности. Мы уже говорили об этом.

### **ОЦЕНКА РИСКА КАК МНОГОПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА**

Всё вышесказанное хорошо описывает тот факт, что знание риска интересует нас только для выработки мероприятий для защиты от опасностей и рисков.

Считается, что знание риска связано с его выявлением и оценкой значимости. По сути идёт оценка «возможности» неблагоприятного события при (или без) фиксации «значимости». При этом важно отметить, что риск в общем случае — **качественная характеристика** неблагоприятного события, что существенно осложняет его оценку.

В любом случае для вышеизложенного нам нужна мера риска. Известны два словосочетания, именующие «меру риска». Это «уровень риска» (*risk level*) и «степень риска» (*risk degree*).

Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230.5 – 2018 так определяет *степень риска*: мера риска, балльная и/или вербальная, ранжирующая по шкале порядка место данного риска среди других рисков.

При этом под понятием «ранжирование» понимается процедура упорядочения объектов ранжирования в порядке убывания или возрастания какого-либо их

качественного свойства при измерениях в шкале порядка. При ранжировании по шкале порядка можно говорить лишь о порядке расположения измеряемых объектов, например, о том, что объект больше или меньше других, но невозможно дать количественную оценку во сколько раз больше или меньше.

Именно ранжирование применяется для рисков сферы охраны труда, а в целом вся процедура оценивания риска представляет собой определение степени риска, заключающееся в присвоении риску того или иного ранга шкалы порядка, балльного (псевдоколичественного) или вербального (словесного).

Это позволяет ввести:

- пренебрежимо малую степень риска как степень такого риска, наличием которого можно пренебречь и, не предпринимая никаких специальных мер обеспечения безопасности, допустить персонал к выполнению работ, производимых в рамках общих мер безопасного поведения и безопасных приемов труда, практически без использования специально предусмотренных мер и средств обеспечения безопасности;
- допустимую степень риска как степень такого риска, при котором организация может допустить работающих к выполнению работ, но только при строгом соблюдении установленных регламентов выполнения работ и использования регламентированных мер и средств безопасности. При этом допустимость степени риска определяется организацией с учётом установленных ею мер безопасности и требований национального законодательства;
- недопустимую степень риска как степень такого высокого социально значимого риска, при котором организация не может допустить персонал к выполнению работ при применяемых регламентах выполнения работ, регламентированных мер и средств безопасности из-за возможности серьёзного происшествия.

Заметим, что понятие риска как неопределённости достижения той или иной цели настолько всеобъемлюще, а сам риск настолько связан с самыми разнообразными видами деятельности человека, что это породило самые разнообразные методы анализа, оценки и оценивания риска в зависимости от его природы и условий реализации.

Первоначально эти методы были развиты в тех отраслях деятельности человека, которые связаны с высокими рисками. Именно там для целей политики, экономики, финансов, военного дела и стратегического планирования были создана теория рисков и первые методы анализа и оценки риска. Затем появилась потребность в методах оценки надёжности сложных дорогостоящих технических систем, в т. ч. военно-технического профиля. И здесь оценка рисков давно уже стала неотъемлемой чертой конструирования и эксплуатации таких систем.

Однако природа рисков в области безопасности труда настолько принципиально отличается от природы рисков вышеназванных видов деятельности и технических систем, что применение созданных ранее, но не учитывающих специфику безопасности труда, методов оценки риска зачастую не даёт ожидаемых результатов.

Исключительная сложность и вариабельность рисков в безопасности труда, и особенно их неоднозначная предопределённость и непредсказуемость, связаны с уникальным сочетанием технических, технологических, юридических, организационных и личностных (так называемый человеческий фактор) моментов.

Кроме того, риски в безопасности труда не остаются неизменными и могут возникать и/или многократно вырастать при переходе штатного режима производственного или трудового процесса в нештатный, опасный, а зачастую — и в аварийный.

Огромное многообразие конкретных условий реализации риска на рабочих местах, усугубленное множеством возможных к реализации способов защиты здоровья и жизни работающих, предопределяет огромную трудоёмкость оценки риска и её большие затраты.

В связи с этим организации, проводящие оценку риска для обеспечения безопасности труда, должны знать, понимать и правильно применять накопленный опыт оценки разнообразных рисков разнообразными методами. Многие методы, разработанные ранее в научной литературе и известные в нормативных документах добровольного применения, следует применять с известной осторожностью и с обязательной модификацией под специфику рисков в безопасности труда. Организация, проводящая оценку риска, должна понимать, что оценка риска не является самоцелью, а служит лишь определенным этапом в принятии решения по управлению рисками.

Понятие «риск» является многогранным и связано со всеми аспектами деятельности организации, а потому всегда имеется опасность того, что в ходе проведения оценки риска — глобальной и центральной процедуры управления безопасностью — произойдёт подмена объекта оценивания.

Начав с оценки риска неблагоприятного воздействия условий труда на организм работающего, легко придти к оценке риска ущерба для всей организации. Это является наиболее распространённой ошибкой оценки риска, и она должна быть исключена организацией, ибо разные риски должны оцениваться разными методами.

В ряде случаев для оценки риска для эксперта достаточно сравнить реально осуществляемую производственную деятельность с требованиями безопасности национального законодательства и, исходя из последнего, определить допустимость или недопустимость степени риска.

Формализация оценки риска является необходимым условием для построения однородных показателей с целью их дальнейшего ранжирования и производится на основе определения степени риска. Применение единого показателя «степень риска» позволяет свести разнородные и разнообразные риски к единообразному показателю, часто измеряемому качественно, но иногда и количественно.

Наиболее часто в основе оценки рисков лежат качественные методы. При определении степени риска исходят из того, что риск как мера опасности представляет собой интегральное сочетание возможности (вероятности) воздействия опасностей на организм работающего человека со значимостью (тяжестью) последствий такого воздействия.

Такое сочетание вызывает следующие крайние значения всего поля степеней риска:

а) однозначно высокую степень риска при высокой возможности (вероятности) воздействия опасности на организм работающего в сочетании с высокой значимостью (тяжестью) последствий.

Установление этого состояния не представляет особых трудностей; зачастую именно оно является целью оценки риска для приоритетного принятия мер по управлению рисками именно к этим состояниям;

б) однозначно низкую степень риска при низкой возможности (вероятности) воздействия опасности на организм работающего в сочетании с низкой значимостью (тяжестью) последствий. Установление этого состояния также не представляет особых трудностей и не требует от организации принятия каких-либо мер профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;

в) относительно высокую степень риска при высокой возможности (вероятности) воздействия опасности на организм работающего в сочетании с невысокой значимостью (тяжестью) последствий. Установление этого состояния требует дополнительного анализа и зачастую затруднено отсутствием зафиксированных или наличием неучтенных опасных происшествий, инцидентов и даже несчастных случаев;

г) относительно высокую степень риска при низкой, но отличной от нуля, возможности (вероятности) воздействия опасности на организм работающего в сочетании с очень высокой значимостью (тяжестью) последствий. Установление этого состояния требует дополнительного анализа и зачастую затруднено крайней редкостью таких событий и их уникальностью по совокупности всех случайных обстоятельств.

При определении степени риска следует исходить из предпочтительности «завышения» получаемого результата перед его «недоучётом», ибо недоучёт может привести к реальному несчастному случаю, а завышение лишь обеспечит более высокую степень безопасности, что может быть трудоёмко и затратно для организации, но надёжно и целесообразно для работающего.

В случаях, когда на рабочем месте или при выполнении той или иной рабочей операции присутствуют различные риски, степень общего риска выбирается по наибольшему риску во всей совокупности.

Кроме того, в этих случаях необходимо проверить анализируемую ситуацию на наличие синергетического эффекта, когда одни риски могут резко вырасти при наличии других.

Обобщённая степень риска должна отражать все ситуационные риски и риски воздействия опасностей с учётом значимости (тяжести) последствий такого воздействия во всех нежелательных опасных ситуациях, которые могут возникнуть на рабочем месте и/или при выполнении конкретного вида работ.

Оценивание степени риска воздействия с позиции возможности (вероятности) его реализации ведут интуитивно или используют качественные оценки «частоты», связанные с риском тех или иных ранее зафиксированных событий.

При этом следует отличать используемую в безопасности труда качественную «возможность (вероятность)» (англ. — *likelihood*) от количественной «вероятности» (англ. — *probability*) математической теории статистики.

Следует также учитывать, что «частоты», используемые в безопасности труда для характеристики неблагоприятных событий, не являются истинными «частотами» теории вероятностей, а служат только своеобразными индикаторами последних.

Поэтому использование тех или иных количественных параметров служит лишь для получения привычного ориентира качественного ранжирования степени риска. Проводящей оценку риска организации следует постоянно помнить о возможности получить недостоверную оценку степени риска из-за искажающих её «псевдоколичественных» или «количественных» представлений возможности (вероятности).

>

Для целей оценки степени риска с позиций его возможности (вероятности) следует различать:

- а) индивидуальные риски для отдельного работающего (отдельного рабочего места);
- б) коллективные (групповые) риски (с позиции организации) конкретной трудовой операции, конкретного производственного процесса.

Оценивание риска может быть произведено в один этап — интегрально в совокупности понимания лицом, проводящим оценку, как возможности, так и значимости опасной ситуации одновременно. Такой подход, как правило, применим в тех случаях, когда возможность реализации опасностей и/или степень значимости (тяжести) последствий незначительны.

В общем случае оценивание риска следует производить в два этапа. Сначала — по отдельности оценивают значимость и возможность, а затем, используя ту или иную процедуру — степень риска. Выбор конкретного метода производят применительно к конкретным обстоятельствам, исходя из целей повышения однозначности и достоверности определения степени риска.

Поскольку риск — качественная величина, то наиболее часто применяемыми методами выявления, анализа, оценки и оценивания риска в сфере охраны и безопасности труда являются качественные методы.

Как известно, любое явление в мире можно измерить одной из четырех основных шкал измерения. Метрическая шкала отношений является наиболее известной, но для явлений охраны труда она не подходит. В охране труда, если речь не идёт о технических деталях технических средств или устройств, мы пользуемся двумя шкалами — шкалой наименования и шкалой порядка (ранжирования).

Примеры шкалы наименований хорошо известны — это и номера телефонов, и наши имена и фамилии, и наши профессии или должности, и различные Списки, и виды повреждений здоровья, например, травма, заболевание, и виды несчастных случаев и т. п.

Заметим, что без наименования того или иного факта, предмета, объекта, явления мы не можем о них даже как-то внятно говорить — в охране труда особенно. Примером некоторого качественного ранжирования в охране труда является ранжирование травм по их значимости — по тяжести повреждения здоровья, отражённое в их наименованиях: микротравма, лёгкая травма, травма средней тяжести, тяжёлая травма, смертельная травма. Сказать просто «травма» — это всё равно что ничего не сказать, если только не сравнить «травму» с «заболеванием».

Построение ранжированных шкал порядка всегда сопряжено с определёнными трудностями.

Если метрическая шкала отношений представляет собой простое транслирование единицы измерения, например «метра», от нуля до бесконечности — в этом её гениальная простота и сила, то в шкале порядка никакого транслирования нет, оно ещё невозможно, и есть только некий порядок «расстановки» элементов по тому или иному «критерию ранжирования». При этом все «расстояния» между элементами в метрической шкале одинаковы, а в шкале порядка — различны. В том-то и трудность построения и восприятия шкалы порядка, что за ней всё время в нашем сознании «маячит» понятная нам метрическая шкала, сбивая нас с истинного пути представления и понимания реальности.

Все качественные методы оценки риска опираются на две измерительные шкалы — шкалу наименований (номинаций) и шкалу порядка (рангов).

Используемое иногда условное присвоение элементам шкалы порядка тех или иных количественных показателей (баллов) не меняет сущность качественного метода и не позволяет в полной мере использовать количественные методы.

Практика показала, что предварительное наименование и формальное упорядочение факторов и возможных ситуаций делает оценку риска более простой и доступной для эксперта — даже высококвалифицированного. Это обуславливает широкое распространение методов, основанных на применении опросников/вопросников, контрольных/проверочных листов, часто называемых «чек-листами», которые содержат в себе так называемые «открытые» и «закрытые» вопросы. Первые требуют формулировки ответа с описанием увиденного или продуманного, а вторые требуют лишь выбора ответа из перечня заранее сформулированных ответов. Первые требуют навыка чёткого видения и правильных формулировок, а вторые целиком и полностью зависят от правильности набора возможных ответов. Создание правильного полного набора всех ответов на поставленный эксперту вопрос требует особого внимания организации, проводящей оценку риска.

Наличие ситуационных рисков и динамики рисков при переходе штатной ситуации в нештатную, опасную, а зачастую и в аварийную, требует применения специальных методов оценки ситуаций. Вопросники для оценки ситуационных рисков также целесообразно готовить заранее.

Составление любых вопросников полезно начинать с опроса наиболее опытных работников и специалистов-экспертов (методы интервью). Затем рекомендуется применить методы работы группы экспертов типа «Метода Дельфи» или «Метода мозгового штурма».

Поскольку риск представляет собой сочетание возможности (вероятности) и значимости (тяжести) последствий, наиболее частой и наглядной формой его оценки и представления является матрица риска, позволяющая наглядно и несложно выявить самые высокие степени риска, для которых необходимо принятие мер по их управлению.

Организации следует разделять оценку индивидуального и коллективного риска, учитывать то, что высокая степень риска может быть порождена тремя разными причинами. Первая причина — высокая значимость (тяжесть) последствий реализации риска, например смерть работающего. Вторая причина — высокая возможность (вероятность, частота) опасных ситуаций, риск которых оценивается. Эти причины влияют как на степень индивидуального риска, так и на степень коллективного. Однако величина степени коллективного риска зависит еще от распространённости тех или иных опасных и/или вредных условий труда.

Например, в организации с несколькими сварщиками степень коллективного риска будет выше, чем в организации с одним сварщиком, при том что степень индивидуального риска сварщика примерно одинакова для всех сварщиков при одинаковых условиях труда. Попытка дополнительно учесть распространённость риска в организации наряду с традиционными характеристиками индивидуального риска как его возможности (вероятности) и значимости (тяжести) осуществлена в методе Файна — Кинни.

Поскольку при оценке риска подлежат оцениванию не только отдельные риски воздействия отдельных опасностей, но вся их совокупность при всех возможных ситуациях, зачастую динамично развивающаяся от штатной ситуации до аварийной, то приходится рассматривать опасности и риски сложной цепочки различных событий, поведение сложных технических систем или процессов. В этих случаях, как правило, применяют бальные оценки тех или иных степеней риска, что позволяет в дальнейшем использовать математические методы построения интегральной оценки, либо полуколичественные методы или даже количественные методы теории надёжности сложных технических систем.

В целом, организации следует иметь в виду, что выбранный ею метод оценки риска безусловно должен охватывать все идентифицированные опасности и прогнозируемые риски, а также позволять выработать систему мер, надёжно защищающую работающих от опасностей и рисков их воздействия. При выборе методов оценки риска рекомендуется применять те из них, которые:

- а) соответствуют идентифицированным опасностям, являются адекватным их природе и условиям воздействия на организм человека;
- б) приводят к повторяемым и проверяемым результатам;
- в) позволяют выявлять все риски реализации опасностей и сценарии развития ситуаций, а также планировать эффективные меры по управлению рисками и профилактики нежелательного воздействия опасностей на организм работающего человека.

При выборе методов оценки риска организации следует более подробно изучить весь накопленный в этой сфере мировой опыт либо привлечь к оценке риска высококвалифицированных специалистов. Наиболее часто при оценке риска применяют качественные вербальные методы, использующие простые открытые и закрытые вопросы, исследующие условия труда в целом и/или составляющие их факторы и не требующие каких-либо оценок степени риска:

- а) метод проверочного листа, или чек-листа;
- б) метод «Система Элмери»;
- в) метод «Что будет, если...?».

В процессе оценки риска, особенно при трудностях распознавания рисков или их оценивания, используются методы организации работы в группе для выработки любых неординарных решений на основе экспертных мнений:

- а) метод мозгового штурма;
- б) метод Дельфи;
- в) метод структурированного или частично структурированного интервью.

На практике хороших результатов можно достичь при применении матричных методов или методов оценки степени риска, исходя из отдельных оценок возможности и значимости последствий реализации риска:

- а) матричный метод;
- б) метод Файна — Кинни;
- в) метод идентификации опасностей.

Для оценки степени риска сложных систем на основе полуколичественных оценок возможности (вероятности) и значимости (тяжести) последствий реализации риска используют:

- а) метод «Исследование опасности и работоспособности»;

- б) методы «Анализ видов и последствий отказов»;
- в) метод «Анализ видов, последствий и критичности отказов»;
- г) метод «Анализ дерева отказов (неисправностей)»;
- д) метод «Анализ дерева событий».

В ряде случаев используют и такие полезные методы, как:

- а) метод предварительного анализа опасностей;
- б) метод «Оценка влияния человеческого фактора».

В приложении к ГОСТ 12.0.230.5—2018 приводится краткий обзор перечисленных выше и наиболее известных методов. Для более детального их изучения организации следует обратиться к соответствующим нормативным правовым актам и нормативно-техническим документам, принятым на национальном уровне, и изучить подходы и требования, установленные на международном уровне.

### **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ОБ ОЦЕНКЕ РИСКА**

Обратим внимание читателя, что многие нормативные документы, особенно нашей страны, достаточно свободно обращаются с юридическими понятиями, в результате чего образовалась некоторая неразбериха, а уж абсолютно вольное применение терминов авторами статей и сайтов превратило эту неразбериху просто в хаос.

Заметим, что основное значение употребления слова риск и в англоязычных, и в русскоязычных документах — возможность. При этом слова «оценка риска» зачастую не несут особой нагрузки кроме той, что риски нужно оценить. Как это будет сделано, не суть важно, но они должны быть оценены для того, чтобы выработать те или иные меры управления рисками.

В Российской нормативной и методической документации по охране труда слово «риск» почти полностью вытеснено словосочетанием «профессиональный риск». Термин «профессиональный риск» относительно нов для русскоязычной советской и российской нормативной документации по охране труда; он появился в 90-х годах прошлого века в документах ФСС РФ, связанных с обязательным социальным страхованием несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Дело в том, что социальному страхованию подлежат не все риски, а только риски утраты трудоспособности работающих по найму. Для различения «этих» и «тех» рисков в англоязычной, а значит и в международной, документации используется термин *occupational risk*, т. е. риск, связанный с занятостью по найму. А поскольку *risk* в английском языке еще и «случайная опасность», то слова *occupational risks* служат кратким наименованием совокупности *occupational accidents* (несчастных случаев на производстве) и *occupational diseases* (профессиональных заболеваний). Вот и сегодня соответствующий Департамент ФСС РФ по праву называется Департаментом страхования профессиональных рисков. Но это, скорее всего, единственный пример правильного применения термина «профессиональный риск» в российской охране труда и социальном страховании. Широкое применение термина «профессиональный риск» началось после утверждения Указом Президента РФ от 09.10.2007 № 1351 «Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года», где помимо прочего было сказано:

«Решение задачи по сокращению уровня смертности населения, прежде всего граждан трудоспособного возраста, включает в себя: ... сокращение уровня смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний за счёт перехода в сфере охраны труда к системе управления профессиональными рисками (включая информирование работников о соответствующих рисках, создание системы выявления, оценки и контроля таких рисков), а также за счёт экономической мотивации для улучшения работодателем условий труда».

О каком контроле идет речь? — может спросить педантичный читатель. Ответ прост: документы готовят люди, а люди могут ошибаться. При подготовке данного положения изучался передовой иностранный опыт, международно признанные подходы, где говорилось о системе *identification, assessment and control* рисков, т. е. выявления, оценки и технического управления<sup>11</sup> рисками. Типичная ошибка в переводе «ложных друзей переводчика» превращает английское техническое управление в русский контроль. Заметим, что международное движение «*Vision Zero*» в своих рекомендациях на английском языке говорит об «*identify hazards—control risks*» (идентифицировать/выявлять опасности — управлять рисками), которое при переводе также ошибочно превратилось в «выявлять угрозы — контролировать риски». Для обыденного языка различий не очень много, но по существу предписываемых действий — разница огромна. Итак, нам несомненно нужна система мероприятий по выявлению (идентификации) опасностей и рисков, по оценке рисков, и по управлению рисками. Достичь этого можно в рамках системы управления людьми и подразделениями — в системе управления (менеджмента) охраной труда. При этом выявление, оценка и управление рисками будут лишь одним из важных элементов СУОТ, предназначение которой — предупреждение производственного травматизма и профзаболеваемости (профессиональных рисков).

Попытка (на наш взгляд, неудачная и ошибочная) отразить требования Концепции демографической политики в Трудовом кодексе РФ была сделана в статье 209 «Основные понятия», где даны определения профессионального риска:

«Профессиональный риск — вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и/или опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим Кодексом, другими федеральными законами....» и управления профессиональными рисками — «Управление профессиональными рисками — комплекс взаимосвязанных

мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков».

Общий смысл этих определений не очень далёк от истины, но качество изложения для юридического документа, которому следуют миллионы работодателей и десятки миллионов работников, оставляет желать намного лучшего. Никто не знает, что такое «*вероятность причинения вреда здоровью*» и «*уровень профессионального риска*» и как их рассчитывать или оценивать.

Кроме того, положения Концепции демографической политики говорят о создании «системы выявления, оценки и контроля таких рисков», а ТК РФ — о «мерах по выявлению, оценке и снижению профессиональных рисков», т. е. о разном. Непонятно куда исчезли иные, кроме «снижения», меры по управлению риском: ограничение, удаление (элиминация), передача страхованием или аутсорсингом? Куда и почему они исчезли? Нам не ведомо. Что это — непонятые нами изыски, задуманные от большого ума нормотворцев, или элементарные ошибки из-за недостаточного профессионализма? Непонятно. А ведь всё это нужно выполнять.

С конца 2018 года началось штрафование за невыполнение положений, связанных с профессиональными рисками (ст. 209) и «рисками повреждения здоровья» ст. 212, ст. 219 Трудового кодекса РФ, и пунктами 33, 34, 37, 39, 41 Типового положения о системе управления охраной труда (приказ Минтруда РФ от 19.08.2016 № 438н) в совокупности с положениями ст. 211 Трудового кодекса РФ. Предписания пестрят словами *в нарушение...*, отсутствуют документированные: *процедура управления профессиональными рисками ... перечень идентифицированных опасностей... метод оценки уровня профессиональных рисков... перечень мер по исключению или снижению уровней профессиональных рисков ... процедура информирования работников об уровнях профессиональных рисков ...* Кстати, согласно ст. 212 Трудового кодекса РФ «Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда» работодатель «обязан обеспечить: ... информирование работников ... о риске повреждения здоровья...». Однако диапазон повреждений здоровья огромен, и неясно, о каких рисках повреждения здоровья нужно информировать — обо всех мыслимых и немыслимых или только значимых?

А педантичный читатель уже готов задать горе-нормотворцам несколько вопросов: *Что такое уровень профессиональных рисков? Идентификация опасностей входит в мероприятия по управлению профессиональными рисками или нет? Полное устранение или ограничение риска или передача риска входят в систему управления профессиональными рисками или нет? Как должны быть оформлены все эти процедуры?* Безусловно, закон даёт право законотворцам и нормотворцам определять всё, что они хотят, так, как они задумали. Но мы должны это выполнять — а как?

<sup>11</sup> Для управления всеми неодушевленными процессами используется термин *control*, а для управления людьми — *management*.

Обратимся теперь к документам о социальном страховании профессиональных рисков. Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ называется просто и ясно — «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» и слов «профессиональный риск» в названии не использует, поскольку в страховании свои «профессиональные риски». Главная задача регулирования страхования — на основе актуарных расчетов возможного числа страховых случаев в будущем, зная статистику вчерашнего и сегодняшнего дня, определить такие тарифы на страхование, чтобы собранных сумм хватило на социальное обеспечение пострадавших. Поэтому страховщик собирает статистику страховых случаев утраты трудоспособности, рассчитывает частоты уже свершившихся событий, определяет на их основе вероятности появления новых случаев, что позволяет рассчитать тарифы и составить бюджет на будущее.

Современная методика страхования потребовала определить «класс профессионального риска», принадлежность страхователя к которому определяет страховой тариф. Это понятие объединило и уровень производственного травматизма (т. е. число случаев), и уровень профессиональной заболеваемости (т. е. число случаев), и затраты на социальное обеспечение пострадавших в этих случаях:

*«класс профессионального риска» — уровень производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и расходов на обеспечение по страхованию, сложившийся по видам экономической деятельности страхователей».*

Введя это понятие, для формальности пришлось определить и термин

*«профессиональный риск» — вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного, связанная с исполнением им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях».*

Нам кажется, что читателю будет легко самому увидеть, что эти два термина никак не связаны по смыслу. Просто используются одни и те же слова — и всё! Заметим, главным в этом определении «профессионального риска» для авторов закона №125-ФЗ было то, что страхуемые случаи — повреждение здоровья, либо его утрата, либо смерть — касаются только застрахованного и в установленных случаях, включая случаи исполнения застрахованным пострадавшим обязанностей по трудовому договору. Вероятность это или возможность, сочетание с чем-то или нет — не главное в этом определении, ибо потом не используется! В дальнейшем используется лишь статистика страховых случаев и её динамика, причём подсчитанная «вероятность» — это конкретное число, в то время как оценённая «возможность» — это почти что неопределённость. А она социальному страхованию не нужна — и это верно. И это определение никому не мешало до поры и до времени.

Обратим внимание, что всё вышесказанное невольно высветило ещё один важный вопрос — вопрос о различиях в оценке индивидуальных и коллективных (групповых) рисков, включая профессиональные. Эти вопросы также не нашли пока своего окончательного юридического разрешения.

Рассмотрим теперь, как на профессиональные риски с позиции гигиены труда смотрит Роспотребнадзор. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ предъявляет к условиям труда, вообще говоря, более жёсткие требования, чем трудовое законодательство. Он печётся о здоровье работающих, а не только об утрате трудоспособности работников, требует профилактики всех травм, инфекционных заболеваний и заболеваний (отравлений), связанных с условиями труда. Сам закон говорит о достаточно общих вещах, а конкретные правила обеспечения безопасности и/или безвредности условий труда устанавливаются согласно закона санитарными правилами и нормами. Тем самым СанПиНы становятся источником правоприменения. Напомним, что пункт 1.9 СанПиН 2.2.4.3359 — 16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» гласит:

*Требования настоящих СанПиН применяются при оценке уровней профессиональных рисков здоровью работающих<sup>12</sup> и разработке мероприятий профилактического характера.*

Пункт 3.2.6 этого же СанПиН гласит:

*«Для отдельных отраслей (подотраслей) экономики допускается эквивалентный уровень шума на рабочих местах от 80 до 85 дБА при условии подтверждения приемлемого риска здоровью работающих по результатам проведения оценки профессионального риска здоровью работающих, а также выполнения комплекса мероприятий, направленных на минимизацию рисков. В случае превышения уровня шума на рабочем месте выше 80 дБА, работодатель должен провести оценку риска здоровью и подтвердить приемлемый риск здоровью работающих».*

Итак, мы обнаружили в нормативном документе Роспотребнадзора целый пакет важных терминов: *риск здоровью, профессиональный риск здоровью работающих, приемлемый риск здоровью работающих, оценка риска здоровью работающих, оценка профессионального риска здоровью работающих, оценка уровня профессиональных рисков здоровью работающих.*

Говорят ли они об одном и том же или о разном, никому неизвестно, ибо ни одно из этих понятий не определено и не юридизировано — каждый может, видимо, понимать их так, как хочет...

<sup>12</sup> Выделено нами — ГЗФ.

## ГИГИЕНИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ РАБОТАЮЩИХ

Подчеркнём, что гигиенический подход сосредотачивается на воздействии вредных производственных факторов на организм человека, а значит, — преимущественно на хронических заболеваниях. Если вредный фактор в силу своей интенсивности переходит в опасный, то, конечно, затрагиваются и острые заболевания.

Поскольку связь заболеваний и условий труда достаточно сложна, неоднозначна и требует большой научной исследовательской работы, то эта связь всегда устанавливалась исключительно учеными-гигиенистами.

Научная основа гигиенической оценки и профилактики была заложена ещё в советское время, развитая затем в работах НИИ медицины труда под руководством акад. Н. Ф. Измерова. На основе всех этих работ вырабатывались, а затем регулирующим органом утверждались СанПиНы и иные Руководства, где фиксировались различные гигиенические нормативы, включая предельно допустимые концентрации, уровни и дозы воздействия (ПДК, ПДУ, ПДД).

Ни к какой «самодельщине» оценки риска для здоровья работающих никакие, даже самые передовые, предприятия не допускались, а их задачей становилось поддержание фактических уровней всевозможных факторов условий труда в пределах гигиенических нормативов.

Выявление и установление гигиенических нормативов требует огромных финансовых затрат и задействования огромных человеческих ресурсов, но всё это осуществлялось в нашей стране в централизованном порядке. Этот был подхвачен МОТ, и многие развитые страны создали свои системы гигиенического нормирования. Вот здесь-то и выяснилось, что в основе нормирования лежат не только медицинские показания, а и социальные их последствия. В результате гигиенические нормы разных стран оказались разными, причём доставшиеся нам от Советского Союза гигиенические нормативы одни из лучших и наиболее жёстких. Желание их оптимизировать подвело к теории рисков, к оценке реального риска потери здоровья работающими в тех или иных условиях труда. Но выяснилось, что не так это просто, и многие пожелания и общие указания на необходимость оценки риска так и остались общими пожеланиями.

Более того, выяснилось, что термин «оценка риска» настолько широк и неопределён, что ещё до создания методики оценки этого риска нужно понять, о каких рисках идёт речь и что вообще мы понимаем под словом *оценка*.

Иной вспыльчивый и педантичный читатель спросит автора: *вы что, не понимаете? Оценка — это значит оценка!*

Да автор и сам знает, что масло масляное, да только количество сортов этого масла<sup>13</sup> на удивление необъятно. Знать бы, о чём речь идёт!

Вдумчивый читатель должен понять, что если на каком-то рабочем месте никакой фактор не измеряется, то никакой оценки риска и не делается. Можно ли утверждать, что оценка риска не выполнена, если значение фактора измерено и полученное значение сравнено с гигиеническим нормативом? Нам кажется, что нет.

<sup>13</sup> А финское «*maslo*», за которым в начале 90-х даже очереди выстраивались, было маргарином, использовавшим слово «*maslo*» как товарный знак, но не более. Маслом в нём и не пахло!

Если фактическое значение ниже нормативного, то в соответствии с господствующей парадигмой порогового воздействия риск повреждения здоровья нужно признать нулевым, а в духе современного отрицания абсолютной безопасности мы его признаём ничтожным, пренебрежительно малым риском — это и есть оценка риска? А что?

Если же фактическое значение выше нормативного, то в соответствии с господствующей парадигмой порогового воздействия риск повреждения здоровья нужно признать неприемлемым и принять меры к элиминированию, снижению или передаче этого риска.

Однако наше государство давно уже предпочитает заплатить «отступные» всем, чей риск вообще говоря неприемлем — этим занята специальная оценка условий труда. Это и есть оценка риска. И что можно возразить?

«Хорош! — скажет иной читатель, — *гелать-то что будем?*». Что делать (автор знает) — производить оценку риска, а вот какого и как — сложно сказать... и ещё сложнее объяснить... Да и то, это будет лишь частное мнение автора, а нам нужно официальное методическое пособие Регулятора!!!

Обратим внимание читателя, что в настоящее время практически единственным доступным методическим документом для расчета профессиональных рисков здоровью работающих является Р 2.2.1766 — 03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья<sup>14</sup> работников...», непрерывно ссылающееся на Р 2.2.2006 — 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды<sup>15</sup> и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Эти документы были разработаны много лет назад, утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ, действуют и носят чисто гигиенический характер. Всё что сегодня делается — даже СОУТ — в плане гигиены труда (в рамках охраны труда) основано на этих документах или исходит из требований этих документов.

Вместе с тем, в реалиях сегодняшнего дня эти документы во многом требуют актуализации, конкретизации и юридизации, а их легитимность и обязательность постоянно подвергается сомнению со стороны Минтруда России, поскольку они не прошли регистрацию в Минюсте. Но других документов нет. Заметим, что доказать необязательность этих документов на том основании, что они не являются нормативными правовыми актами, практически невозможно, ибо юридически строгого определения нормативных правовых актов в российском законодательстве не найти.

Не вдаваясь в детали вышеназванных документов, написанных, с нашей точки зрения, терминологически достаточно небрежно, а потому требующих постоянного толкования, отметим лишь несколько существенных моментов.

В руководстве Р 2.2.1766 — 03 с классами условий труда соотнесены категории профессионального риска: оптимальный 1 — риск отсутствует; допустимый 2 — пренебрежимо малый (переносимый) риск; вредный 3.1 — малый (умеренный)

<sup>14</sup> Словосочетание «риск для здоровья» ныне повсеместно заменено на «риск здоровью», что крайне далеко от норм литературного русского языка. Правильнее было бы «риск повреждения здоровья» и «риск причинения вреда здоровью».

<sup>15</sup> Имеется в виду «производственная среда». Авторы увлеклись использованием иностранной лексики и в буквальном переводе «*working environment*» сделали непростительную ошибку. Жаль, что потом она оказалась в нормативном документе широкого пользования.

риск; вредный 3.2 — средний (существенный) риск; вредный 3.3 — высокий (непереносимый) риск; вредный 3.4 — очень высокий (непереносимый) риск, опасный (экстремальный) 4 — сверхвысокий риск и риск для жизни, присущий данной профессии.

Но, если СОУТ устанавливает классы условий труда, то, может быть, такой переход и послужит оценкой профессионального риска? И зачем тогда ещё что-то делать?



## ЧИТАЕМ

### МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Guidelines on Occupational Safety and Health Systems. ILO-OSH 2001. Geneva, ILO, 2001. [Руководство по системам управления охраной труда. МОТ-СУОТ 2001. — / Официальное издание Международной организации труда на русском языке — Женева, 2003. Научная редакция русского перевода — Г.З. Файнбург].

Guidance on risk assessment at work. Health and safety. European Commission. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1996. — 66 P.

### МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

ГОСТ 12.0.230-2007 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования» (идентичен Руководству МОТ-СУОТ 2001 / ILO-OSH 2001 (с учётом Изм. № 1 ГОСТ 12.0.230-2007, введённого в действие 01.03.2014).

ГОСТ 12.0.002-2014 «ССБТ. Термины и определения». (Введён в РФ с 01.06.2016).

ГОСТ 12.3.002-2014 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности». (Введён в РФ с 01.07.2016).

ГОСТ 12.0.005-2014 «ССБТ. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда». (Введён в РФ с 01.07.2016).

ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». (Введён в РФ с 01.03.2017).

ГОСТ 12.0.004-2015 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Основные положения». (Введён в РФ с 01.03.2017).

ГОСТ 12.0.230.1-2015 «ССБТ. СУОТ. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007». (Введён в РФ с 01.03.2017).

ГОСТ 12.0.230.2-2015 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Оценка соответствия. Требования». (Введён в РФ с 01.03.2017).

ГОСТ 12.0.230.3-2016 «ССБТ. СУОТ. Оценка результативности и эффективности». (Введён в РФ с 01.01.2018).

ГОСТ 12.0.230.4-2018 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ». (Вводится в РФ с 01.06.2019).

ГОСТ 12.0.230.5-2018 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ». (Вводится в РФ с 01.06.2019).

ГОСТ 12.0.230.6-2018 «ССБТ. СУОТ. Обеспечение совместимости с другими системами управления». (Вводится в РФ с 01.06.2019).

Концепция улучшения условий и охраны труда в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре до 2030 года.

### УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

Файнбург Г.З. Основы организации управления профессиональными рисками. Серия: Управление профессиональными рисками. Вып. 1. — Изд. 2-е, испр. и дополн. — Перм. гос. техн. ун-т. — Пермь, 2007.

Файнбург Г.З. Создание и функционирование СУОТ: практическое пособие для работодателя — Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. — Изд. 2-е, испр. и доп. Пермь, 2016. — 240 с.

### СТАТЬИ В РОССИЙСКИХ ЖУРНАЛАХ

Файнбург Г.З. Слова и дела охраны труда: проблемы изменения понятийного аппарата и терминологии при переходе к рыночным условиям хозяйствования // БиОТ, 2007, №2. — С. 56–61.

Файнбург Г.З. Понятийный аппарат обеспечения безопасности в техносфере и его воплощение в терминах практического дискурса // Безопасность в техносфере, 2007, № 6. — С. 52–57 (начало) — 2008. — №1. — С. 44–46 (окончание)

Файнбург Г.З. Ещё раз о способах оценки профессиональных рисков, производимой в целях управления ими на практике // БиОТ, 2009, № 2 — С. 30–34.

Файнбург Г.З. Диалектика охраны труда: реальность и иллюзорность, видимость и сущность, теория и практика (о некоторых актуальных, но пока ещё нормативно не решённых проблемах понятийно-терминологического аппарата охраны труда) // БиОТ, 2013, №3. — С. 44–51.

Файнбург Г.З. X-фактор. О классификации вредных и опасных производственных факторов // БиОТ, 2014, №2. — С. 16–23.

Файнбург Г.З. Основы классификации, типологизации и идентификации факторов, формирующих условия труда (Общие принципы и подходы) // Безопасность в техносфере, 2014, вып.4. — С. 60–66.

Файнбург Г.З. Санитарно-гигиеническое нормирование производственных факторов как объективная исходная основа управления рисками // БиОТ, 2015, №2. — С. 56–61.

Файнбург Г.З. Система базовых терминов безопасности труда // Безопасность в техносфере, 2015. — №6. — С. 51–62.

Файнбург Г.З. Риск-ориентированный подход и его научное обоснование // БиОТ, 2016, №2. — С. 31–40.

Ворошилов А.С., Ворошилов С.П., Новиков Н.Н., Файнбург Г.З. Оценка риска вреда здоровью. Концепция. // БиОТ, 2015, № 2. — С. 14–16.

Измеров Н.Ф. Оценка профессионального риска и управление им — основа профилактики в медицине труда // Гигиена и санитария. 2006. № 5. — С. 14–16.

Но даже если так, то открытым остаётся вопрос: а что делать с результатами этой оценки? Ну, очень высокий риск — аж непереносимый. И что? Что дальше? Ведь главное — меры по защите! И чем они будут отличаться для высокого и очень высокого риска?

Но в размышлениях о вечном на Руси вопросе «что гелать?» мы и оставим нашего читателя...

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Когда-то давным-давно — несколько тысяч лет назад — в Китае было понято, что высшая мудрость — знать то, что знаешь, и знать то, чего не знаешь!

Автор поздравляет всех, кто дочитал эту статью до конца, с тем, что они приблизились к высшей мудрости, ибо поняли то, чего не знают и не понимают (вместе с автором) в современных требованиях современной, основанной на риск-ориентированном подходе, охраны труда по поводу оценки и управления профессиональными рисками причинения вреда здоровью работающих.

Когда-то Конфуций сказал: *Трудно найти черную кошку в тёмной комнате, особенно если её там нет.* Именно эта задача сейчас и стоит перед нами в сфере оценки риска.

Автор от души желает успеха всем специалистам по охране труда осуществить оценку профессиональных рисков и подтвердить их приемлемость!

Итак, бороться и искать, найти — и не сдаваться!

	<b>G. Z. Faynburg</b> / Director of Institute for Safety@Health, Perm national research polytechnic university, Honored worker of the higher school of the RF, Doctor of Engineering, professor
<b>ANNOTATION</b>	<b>ABOUT RISKS TO GET CONFUSED IN RISKS AT IDENTIFICATION, ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF THEM</b> This article considers formation problems risk-focused approach to management of occupational safety and health. The special attention is paid to personal protection equipment.
<b>KEYWORDS</b>	Risk of exposure, risk of health damage, occupational risk, risk assessment, hazard identification, risk control

# ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ РАБОТНИКОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ:

## ПРИЧИНЫ, СТРУКТУРА, РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ

С. А. СЮРИН

Доктор медицинских наук, главный научный сотрудник  
ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, С.-Петербург  
E-mail: kola.reslab@mail.ru

УДК: 614.2:613.62-036.2:312.6  
(470.21)

### АКТУАЛЬНОСТЬ

В процессе выполнения своих профессиональных обязанностей медицинские работники подвергаются воздействию широкого спектра вредных производственных факторов: биологических (инфекционных), химических, физических и других [3–5]. Постоянно растущие требования к качеству и объёму оказываемых населению медицинских услуг, не всегда сопровождающиеся улучшением материального положения и условий труда медицинских работников, заставляют их трудиться, пренебрегая временем, предусмотренным для восстановления физического и эмоционального состояния организма [4]. Во многих регионах страны здравоохранение занимает пятое место по числу ПЗ среди всех видов экономической деятельности [2, 3].

Известно, что сочетание экстремальных климатических и вредных условий труда создают в Арктике повышенный риск развития профессиональных заболеваний (ПЗ) [11]. В соответствии с национальными интересами России в Арктике [9]

### АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Известно, что сочетание экстремальных климатических и вредных условий труда создают в Арктике повышенный риск развития профессиональных заболеваний (ПЗ). **Цель исследования** заключалась в изучении этиологии, структуры и распространённости ПЗ у работников здравоохранения в Арктике. **Материалы и методы.** Проведён анализ данных о первичной профзаболеваемости в Арктической зоне Российской Федерации в 2007–2017 гг. **Результаты.** У работников здравоохранения Арктики с воздействием биологического фактора связано развитие большинства профзаболеваний (61,7%), в структуре которых более половины случаев обусловлены туберкулёзом органов дыхания (53,2%). Особенностью туберкулёзной инфекции явилось развитие в более короткие сроки экспозиции у более молодых работников. Показатели профессиональной заболеваемости медработников в Арктике и в Российской Федерации в целом имеют выраженную тенденцию к снижению и существенно не отличаются между собой (0,25 и 0,30 случая на 10 000 работников в 2017 г.). **Заключение.** Не установлено существенного негативного влияния природно-климатических условий Арктики на формирование ПЗ у медработников, за исключением повышенной частоты и более раннего развития туберкулёза органов дыхания.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Медицинские работники, условия труда, профессиональные заболевания, туберкулёз, Арктика

сохранение здоровья медицинских работников и продление их активной профессиональной жизни является важным фактором надёжного функционирования систем жизнеобеспечения и производственной деятельности в этом регионе. Очевидно, что эффективная профилактика ПЗ у работников здравоохранения возможна только на основе объективных данных о причинах их возникновения, структуре и распространённости.

**Цель исследования** заключалась в изучении этиологии, структуры и распространённости ПЗ у работников здравоохранения в Арктике.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведён анализ первичной профессиональной заболеваемости в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ) в 2007–2017 годах. Данные были предоставлены ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (г. Москва). Согласно Указу Президента РФ № 296 от 02.05.2014 (ред. от 27.06.2017) «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации», в состав АЗРФ входят Мурманская область, Ненецкий, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа, а также отдельные муниципальные образования Республики Карелия, Республики Коми, Республики Саха (Якутия), Красноярского края и Архангельской области.

Результаты исследований обработаны с применением программного обеспечения *Microsoft Excel 2010* и программы *Epi Info, v. 6.04d*. Определялись *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок, критерий согласия  $\chi^2$ , относительный риск (ОР) и 95%-ный доверительный интервал (ДИ). Числовые данные представлены в виде среднего арифметического и стандартной ошибки ( $M \pm m$ ). Критический уровень значимости нулевой гипотезы принимался равным 0,05.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Всего в 2007–2017 гг. ПЗ были впервые диагностированы у 47 работников здравоохранения, что соответствовало 0,74% от общего числа первичных больных с профессиональной патологией в АЗРФ. Из их числа в

Мурманской области, Арктической зоне (АЗ) Архангельской области и Ямало-Ненецком автономном округе работали по 13 человек, в АЗ Республики Коми — 5 человек, в АЗ Красноярского края — 3 человека. В Ненецком и Чукотском автономных округах, АЗ Республик Карелия и Саха в 2007–2017 годах ПЗ у медицинских работников не отмечалось. В 24 (51,1%) случаях ПЗ устанавливалось в связи с обращением работника за медицинской помощью в связи с ухудшением самочувствия и в 23 (48,9%) случаях — по результатам периодического медицинского осмотра.

Среди выявленных больных было 10 (21,3%) мужчин и 37 (78,7%) женщин, средний возраст которых составил  $48,6 \pm 1,7$  года, а стаж —  $18,8 \pm 1,9$  года. Профессиональная патология была диагностирована у 14 (29,8%) специалистов с высшим образованием (13 врачей и один судмедэксперт), у 20 (42,6%) работников среднего звена (13 медсестёр, 5 фельдшеров, массажист и зубной техник — по одному) и у 13 (27,7%) младших медицинских работников (12 санитарок и один дезинфектор). Средний возраст работников в трёх вышепредставленных профессиональных группах составил  $52,9 \pm 3,5$ ,  $45,8 \pm 2,4$  и  $48,6 \pm 1,7$  года соответственно, а стаж —  $24,4 \pm 3,7$ ,  $21,0 \pm 2,3$  и  $9,5 \pm 2,9$  года соответственно.

Различий по возрасту между тремя группами отмечено не было, а стаж был более продолжительным у врачей ( $p < 0,01$ ) и средних медработников ( $p < 0,01$ ), чем у младшего персонала. Минимальная продолжительность стажа, предшествовавшая выявлению ПЗ, была один год (санитарка противотуберкулёзного диспансера), а максимальная — 45 лет (врач-лаборант).

Среди вредных производственных факторов, вызывавших развитие профессиональной патологии, преобладал биологический фактор (61,7%). Второе место занимали химические соединения с алергизирующим и токсическим действием второго — четвёртого классов опасности (23,4%). Значительно реже к развитию ПЗ приводило воздействие неблагоприятных параметров тяжести труда (10,6%) и физические факторы (4,3%), представленные локальной вибрацией. По общей оценке допустимые условия труда (класс 2) были у 2 (4,3%) работников, у 4 (8,5%) работников они соответствовали классу 3.1, у 14 (29,8%) — классу 3.2 и у 27 (57,4%) — классу 3.3.

Наиболее частым обстоятельством, приводившим к развитию ПЗ, был профессиональный контакт с инфекцией (18 случаев). Реже ПЗ возникало в связи с несовершенством технологических процессов (11 случаев), несовершенством рабочих мест (8 случаев), несовершенством средств индивидуальной защиты (4 случая), неприменением СИЗ (2 случая), аварией на производстве (2 случая), конструктивными недостатками машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов (2 случая).

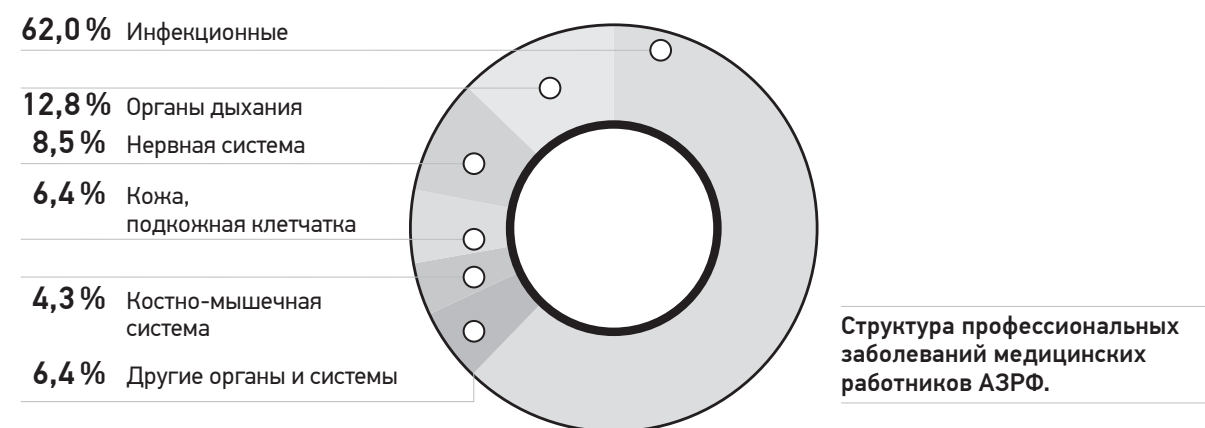
Длительность экспозиции к биологическому фактору, предшествовавшая развитию профессионального заболевания, составляла  $12,6 \pm 1,9$  года, что было короче аналогичного периода времени при действии химических факторов ( $27,7 \pm 3,1$  года,  $p < 0,001$ ), а также действию тяжести трудового процесса и физических факторов ( $30,7 \pm 3,3$  года,  $p < 0,001$ ). Из отдельных нозологических форм ПЗ более половины случаев (53,2%) приходилось на туберкулёз органов дыхания, а все остальные заболевания диагностировались значительно реже (табл. 1).

В структуре профессиональной патологии работников здравоохранения АЗРФ доминировали инфекционные заболевания (туберкулёз органов дыхания и хронический вирусный гепатит). Второе место занимали болезни органов дыхания, а третье — нервной системы (см. рисунок).

Таблица 1

**ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ  
и нозологические формы профессиональных заболеваний  
у медицинских работников АЗРФ**

ВРЕДНЫЕ производственные факторы	Случаи	НОЗОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ	29	Туберкулёз лёгких — 25, вирусный гепатит В и С — 4
ХИМИЧЕСКИЕ	11	Бронхиальная астма — 4, экзема — 2, хронический бронхит — 2, аллергический дерматит — 1, хронический конъюнктивит и хроническая интоксикация ирритантами — по одному случаю
ТЯЖЕСТЬ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА	5	Моно-полинейропатия — 3, миофиброз предплечий, радикулопатия шейного уровня — по одному случаю
ФИЗИЧЕСКИЕ	2	Вибрационная болезнь, моно-полинейропатия — по одному случаю



В 2007–2017 гг. максимальный уровень профессиональной заболеваемости медицинских работников в АЗРФ отмечался в 2007 г., а минимальный (нулевой) — в 2015 г., когда не было диагностировано ни одного первичного случая ПЗ. В течение 11 лет проявлялась тенденция к снижению числа выявленных ПЗ и относительных показателей профзаболеваемости, которые в 2017 г. по сравнению с 2007 г. снизились в 14 раз. За этот же период времени уровень профзаболеваемости медработников в АЗРФ практически сравнялся с общенациональным. При этом он стал в 45 раз меньше регионального по АЗРФ (в 2007 г. был 2,2 раза меньше) и в 5,2 раза меньше общенационального уровня для всех видов экономической деятельности, тогда как в 2007 г. превышал его в 2,3 раза [7, 8] (табл. 2). Риск развития ПЗ у всех работников АЗРФ был выше, чем у медицинских работников АЗРФ ( $OR = 44,5$ ; ДИ 6,25–316,2;  $\chi^2 = 42,5$ ;  $p < 0,001$ ), в то время как между всеми работниками в стране и медицинскими работниками в АЗРФ существенных различий не отмечалось ( $OR = 5,19$ ; ДИ 0,73–36,9;  $\chi^2 = 3,395$ ;  $p = 0,0657$ ).

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Проведённое исследование показало, что у медицинских работников АЗРФ основная этиологическая роль в развитии ПЗ принадлежит биологическому (инфекционному) фактору. Особенность действия биологического фактора состоит в том, что вызываемые им ПЗ формировались в более

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ  
работников здравоохранения (на 10 000 работников)

ПОКАЗАТЕЛИ	ГОД										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Число случаев профзаболеваний у медицинских работников в АЗРФ	14	8	5	2	4	3	6	1	0	3	1
Профессиональная заболеваемость медицинских работников в АЗРФ	3,55	1,94	1,33	0,50	1,05	0,76	1,67	0,35	0	0,71	0,25
Профессиональная заболеваемость медицинских работников в России	0,78	0,83	0,81	0,78	0,80	0,73	0,56	0,60	0,54	0,46	0,30
Профессиональная заболеваемость в АЗРФ	7,87	7,20	10,48	8,85	8,75	8,40	11,93	11,44	13,31	11,02	11,23
Профессиональная заболеваемость в России	1,53	1,47	1,70	1,64	1,92	1,71	1,79	1,74	1,65	1,47	1,31

короткие сроки экспозиции у более молодых работников. Случаи туберкулёза органов дыхания выявлялись как у врачей, так и медицинских сестёр — особенно у санитарок противотуберкулёзных учреждений. Данный факт может свидетельствовать не только о последствиях нарушений правил санитарного режима медицинским персоналом, но и о снижении резистентности организма к инфекционным воздействиям, возникающим у жителей Арктики [11].

Второй по значимости этиологический фактор — химический — вызывал развитие преимущественно ПЗ органов дыхания и кожи. Как отмечалось и в ранее проведённых исследованиях [3, 10], такие заболевания были более характерными для средних медицинских работников. Существенно меньшее значение в развитии ПЗ имели неблагоприятные параметры тяжести трудового процесса и физические факторы [7].

Как известно, уровни профессиональной заболеваемости работников здравоохранения существенно отличаются в различных регионах России. По данным доступной литературы, в 2017 г. они колебались от нуля (Республики Крым, Дагестан, Калмыкия, Северная Осетия и другие) до 2,5 случая на 10 000 работников в Самарской области [1, 9]. В 2017 г. профзаболеваемость медицинских работников в АЗРФ была в 5,2 раза ниже, а медицинских работников в России — в 4,4 раза ниже общенационального уровня для всех видов экономической деятельности. Этот факт подтверждает мнение о том, что в силу ряда причин официальный уровень профессиональной заболеваемости медицинских работников в России существенно занижен, составляя не более 10% реальных показателей [3, 6].

В 2007 — 2017 гг. динамика показателей профзаболеваемости у медицинских работников и у всех работников в АЗРФ имела противоположные направления. Если у первых произошло их значительное снижение (в 14 раз), то в целом по региону — стабильное повышение. Изменения показателей профзаболеваемости у работников здравоохранения в АЗРФ по направленности совпадали с общероссийскими отраслевыми и общероссийскими показателями для всех видов экономической деятельности [7, 8].

В целом существенного влияния природно-климатических условий на развитие ПЗ (за исключением повышенной частоты и укорочения сроков развития туберкулёза органов дыхания) у медиков АЗРФ установить не удалось.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У работников здравоохранения Арктики с воздействием биологического фактора связано развитие большинства профессиональных заболеваний (61,7%), в структуре которых более половины случаев обусловлены туберкулёзом органов дыхания (53,2%). Показатели профессиональной заболеваемости медицинских работников в Арктике и в Российской Федерации в целом имеют выраженную тенденцию к снижению и существенно между собой не отличаются (0,25 и 0,30 случая на 10 000 работников в 2017 г.).

1. Бабанов С. А., Азовская Т. А., Васюкова Г. Ф., Лотков В. С., Лаврентьева Н. Е., Будащ Д. С. и др. Профессиональная заболеваемость в Самарской области // Санитарный врач. — 2018. — № 5. — С. 25–30.
2. Березин И. И., Тупикова Д. С., Сучков В. В. Тенденция изменения профессиональных заболеваний у медицинских работников и их профилактика // Известия Самарского научного центра РАН. — 2014. — Т. 16. — № 5 (2). — С. 769–772.
3. Гарипова Р. В. Оптимизация профилактики профессиональных заболеваний медицинских работников: дис. ... д-ра мед. наук. Казань, 2014. — 304 с.
4. Гатиятуллина Л. Л. Состояние здоровья медицинских работников // Вестник современной клинической медицины. 2016. — № 3. — С. 69–75.
5. Горблянский Ю. Ю. Актуальные вопросы профессиональной заболеваемости медицинских работников // Медицина труда и промышленная экология. — 2003. — № 1. — С. 8–12.
6. Ермолина Т. А., Мартынова Н. А., Калинин А. Г., Красильников С. В. Состояние здоровья медицинских работников. Обзор литературы // Вестник новых медицинских технологий. — 2012. — Т. XIX. — № 3. — С. 197–201.
7. Измеров Н. Ф., Бухтияров И. В., Прокопенко Л. В. Условия труда и профессиональная заболеваемость в здравоохранении. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docplayer.ru/27429396> (дата доступа: 29.12.2018).
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: Государственный доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018. — 268 с.
9. Об основах государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 и дальнейшую перспективу. Утв. Президентом РФ Д. Медведевым // Российская газета. № 4877. 2008. 18 сентября.
10. Сюрин С. А., Панычев Д. В. Структура и распространённость профессиональных заболеваний у медицинских работников Мурманской области // Здравоохранение РФ. — 2013. — № 2. — С. 40–43.
11. Чашин В. П., Деденко И. И. Труд и здоровье человека на Севере. — Мурманск: Книжное издательство, 1990. — 140 с.



S. A. Syurin / Northwest Public Health Research Center, St. Petersburg

**OCCUPATIONAL MORBIDITY OF HEALTH CARE WORKERS IN THE ARCTIC ZONE OF RUSSIA: CAUSES, STRUCTURE, PREVALENCE**

**ANNOTATION**

**Background.** It is known that the combination of extreme climatic and hazardous working conditions creates an increased risk of occupational diseases (OD) in the Arctic. **The purpose of the study** was to investigate the etiology, structure and prevalence of OD in health care workers in the Arctic. **Materials and methods.** The analysis of data on primary occupational morbidity in the Arctic zone of the Russian Federation in 2007–2017 has been carried out. **Results.** In health care workers in the Arctic, the development of the majority of OD is associated with the impact of a biological factor (61.7%). Respiratory tuberculosis constitutes more than half of all occupational cases (53.2%). A specific feature of tuberculosis infection was the development of a disease after a shorter exposure in younger workers. Occupational morbidity rates for medical workers in the Arctic and in the Russian Federation as a whole have a pronounced tendency to decrease and do not differ significantly among themselves (0.25 and 0.30 cases per 10,000 workers in 2017). **Conclusion.** No significant adverse effect of climatic conditions of the Arctic on the development of occupational diseases among health workers has been established. The only exception is an increased frequency and earlier development of respiratory tuberculosis.

**KEYWORDS**

Health care workers, working conditions, occupational diseases, tuberculosis, Arctic

# ВЕРОЯТНОСТНАЯ ЛОГИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО

**Г. В. ФЕДОРОВИЧ**

Технический директор ООО «НТМ-Защита»,  
доктор физико-математических наук, Москва  
E-mail: fedorgv@gmail.com

## ВВЕДЕНИЕ

В профпатологии существует определённое несоответствие между сложностью объекта изучения (человеческий организм) и простотой требуемого от врача решения: является ли («да — нет») заболевание профессиональным. Решение должно быть не только однозначным, но и обоснованным. Последнее означает, в частности, что решение может быть принято или отвергнуто в зависимости от того, насколько оно согласуется с данными обследования пациента. Решение, которое не может быть сопоставлено с реальностью, не представляет никакого практического интереса. Вообще говоря, подчинение выводов опытным данным является тем «золотым правилом», которое главенствует в любой научной дисциплине. В «классической» эпидемиологии это правило выполняется не всегда.

Настоящая ситуация с идентификацией заболевания в качестве профессионального является серьёзной проблемой в профпатологии. Нет нормативных доку-

## АННОТАЦИЯ

В работе проведено сопоставление двух способов интерпретации данных о заболеваемости, представляемых в форме таблиц сопряжённости. Эти данные могут интерпретироваться либо в принятой в эпидемиологии вероятностной трактовке (риски, относительные риски, сила связи и пр.), либо в терминах вероятностной логики. В последнем случае рационализация профпатологии приводит к новой системе понятий (условные и безусловные вероятности, отношения правдоподобия, статистические ансамбли и т. д.), внутри которой только и возможны адекватное количественное описание и непротиворечивые заключения о заболеваемости на производстве.

Такой подход предпочтителен по очевидной причине: при анализе результатов статистических исследований чрезвычайно сложных и переменных объектов (организм человека) следует отказаться от детерминированной логики непосредственного сопоставления данных с наперёд заданным шаблоном. Адекватным инструментом здесь является более гибкая, вероятностная (байесовская) логика, использующая для сравнения условные вероятности. Она является инструментом работы с параметрами, случайными по своей природе. Действия с вероятностью наблюдаемых данных используются для пересмотра «степени доверия» к начальным гипотезам. Такая логика позволяет непротиворечиво и эффективно интегрировать различные статистические показатели в единый количественный критерий степени доверия к гипотезе о вредности и опасности производственных условий.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Теорема Байеса, гигиена труда, эпидемиология, профессиональные заболевания, профпатология, риск, вероятность

ментов, ясно и однозначно определяющих критерии экспертизы профпригодности и связи заболевания с профессией. Более того — противоречива сама логика принятия таких решений. Дело в том, что решение необходимо однозначно императивное, несмотря на то, что сам объект профпатологии (организм человека) чрезвычайно сложен и переменен. Последнее требует индивидуального подкрепления экспертных заключений, а формулировка этих заключений должна быть по возможности «мягкой». В противном случае указанные два взаимоисключающих обстоятельства (вариабельность объекта и требование жёсткости выводов) могут привести, и, как будет показано ниже, приводят к противоречивым и даже абсурдным выводам.

В работе предлагается использовать вероятностную логику Байеса для вынесения суждений об этиологии исследуемого заболевания. Выводы напрямую связаны с применением особого подхода к статистическому анализу. Он основан на изменении доверия к исходной гипотезе об исследуемом явлении или процессе в зависимости от поступления новой информации. В профпатологии вероятностная логика даёт возможность проследить, как меняется уровень доверия к априорному диагнозу после принятия во внимание дополнительных данных о пациенте. Фактически именно эта процедура подчинения выводов опытным данным и является вероятностным аналогом проверки соответствия теории и эксперимента в точных науках.

Стоит отметить, что практическая ценность теоремы Байеса в значительной мере повлияла на дальнейшее развитие отдельных отраслей сферы информационных технологий, а также преобразила существовавшие подходы к принятию основанных на экспертных оценках и статистическом моделировании решений в различных областях деятельности. В профпатологии это путь к её рационализации, когда решения о применении диагностических, профилактических и лечебных действий принимаются исходя из результатов комплексной количественной оценки рисков. Это часть общего процесса перехода от «импрессионистской» профпа-

УДК 331.45

тологии, основанной на мнении и впечатлении, к профпатологии, основанной на рациональном анализе данных.

Для наглядной иллюстрации возможностей применения логики Байеса в статье рассмотрены примеры реальных исследований заболеваемости на производстве.

## **1. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ГОРНОРАБОЧИХ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ**

### **1.1. ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ РИСК ЗАБОЛЕВАНИЯ.**

В работе [1] была предложена рационализация диагностики заболевания в качестве профессионального, основанная на оценке относительного риска зарегистрированного у работника нарушения здоровья. Методика наиболее наглядна, если для оценки риска использовать эпидемиологические таблицы сопряжённости (*galee* — *ТС*). Возможности использования *ТС* продемонстрированы на реальном примере — для анализа бронхолёгочной патологии у рабочих, занятых добычей, транспортировкой и обогащением апатит-нефелиновых руд в суровых климатических условиях Крайнего Севера. Исходные статистические данные взяты из работы [2], где изучалась структура хронических бронхолёгочных заболеваний у различных групп рабочих предприятия ООО «Апатит» (Мурманская обл.).

При проведении углублённого медосмотра были обследованы 2238 работников подземных рудников (основная группа). В качестве группы контроля были обследованы 790 работников железнодорожного цеха (*galee* — *ЖДЦ*). Хронические бронхолёгочные заболевания (*galee* — *ХБЛЗ*) дифференцировались по нозологическим формам, однако в связи с иллюстративностью последующего ниже этого делать не будем. Авторы [2] выделяли «группу риска», в которую включались лица с некоторыми признаками респираторной патологии, недостаточными для установления диагноза какого-либо *ХБЛЗ*. Ниже эта группа будет объединена с группой «здоровые лица», т. е. «сомнительные» случаи будут причислены к здоровым.

Таблица 1

ГРУППЫ РИСКА	КЛИНИЧЕСКАЯ ГРУППА		
	БОЛЬНЫЕ ХБЛЗ (Бол = 1)	ЗДОРОВЫЕ (Бол = 0)	ВСЕГО по факторам
	ПОДЗЕМНЫЕ РУДНИКИ (ВПФ = 1)	$n_{11} = 387$	$n_{10} = 1851$
ЖДЦ (ВПФ = 0)	$n_{01} = 55$	$n_{00} = 735$	$n_{0.} = 790$
ВСЕГО ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ	$n_{.1} = 442$	$n_{.0} = 2586$	$n_{..} = 3028$

В рамках принятых предположений *ТС* имеет вид *табл. 1*.

Анализ данных *табл. 1* позволяет утверждать следующее:

— Оценочный риск (безусловная вероятность) *ХБЛЗ* в обследованной группе

$$P(\text{Бол} = 1) = n_{.1}/n_{..} = 0,146. \quad (1)$$

— Риск возникновения *ХБЛЗ* в группе, подвергавшейся воздействию *ВПФ* (условная вероятность), составляет

$$P(\text{Бол} = 1 | \text{ВПФ} = 1) = n_{11}/n_{1.} = 0,173. \quad (2)$$

— Риск возникновения *ХБЛЗ* в группе, не подвергавшейся воздействию *ВПФ* (условная вероятность), составляет

$$P(\text{Бол} = 1 | \text{ВПФ} = 0) = n_{01}/n_{0.} = 0,07. \quad (3)$$

— Обусловленный действием *ВПФ* относительный риск заболевания

$$RR = P(\text{Бол} = 1 | \text{ВПФ} = 1) / P(\text{Бол} = 1 | \text{ВПФ} = 0) = 2,48. \quad (4)$$

Согласно Руководству [3], найденная величина *RR* не свидетельствует о высокой степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой. Этот результат представляется сомнительным, учитывая вредность условий труда горнорабочих подземных рудников. Ситуация не улучшается, даже если в анализ вовлекаются новые данные относительно факторов, влияющих на заболеваемость работников.

### **1.2. ТС ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭТИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.**

Отличительной чертой эпидемиологии профзаболеваний является комплексный характер вредных воздействий на работника. На большинстве вредных производств обычно одновременно имеют место неблагоприятные микроклиматические условия, повышенные уровни шума, вибрации, концентраций вредных химических веществ (в том числе *АПФД*) в воздухе рабочей зоны и пр. Более того, не только условия труда, но и такой непрямой фактор, как, например, курение, способен оказать неблагоприятное влияние на уровень заболеваемости работников [4]. Этим производственные условия отличаются от «классических» эпидемиологических ситуаций, когда эпидемию вызывает, как правило, какой-либо один (например, инфекционный) агент.

Рассмотрим возможность использования *ТС* для анализа комплексного воздействия *ВПФ*. Будем использовать реальные данные по уровням *ХБЛЗ*. Для определения влияния загрязнения воздуха рабочей зоны вредными химическими веществами, *АПФД*, другими *ВПФ*, а также воздействие курения работников на уровень заболеваемости *ХБЛЗ* в работе [4] было обследовано 1300 работников Кольской горно-металлургической компании. Обследуемые работники были разделены на группы курящих и некурящих, а также в зависимости от воздействия *ВПФ*. Результаты (численность групп работников с учитываемыми признаками) сведены в *табл. 2* — это пример многомерной ( $2 \cdot 2 \cdot 2$ ) *ТС*.

Недостающая в работе [4] информация о контрольной группе (не подвергавшихся воздействию *ВПФ* и не курящих) была восполнена данными статистической отчетности по стране в целом [5].

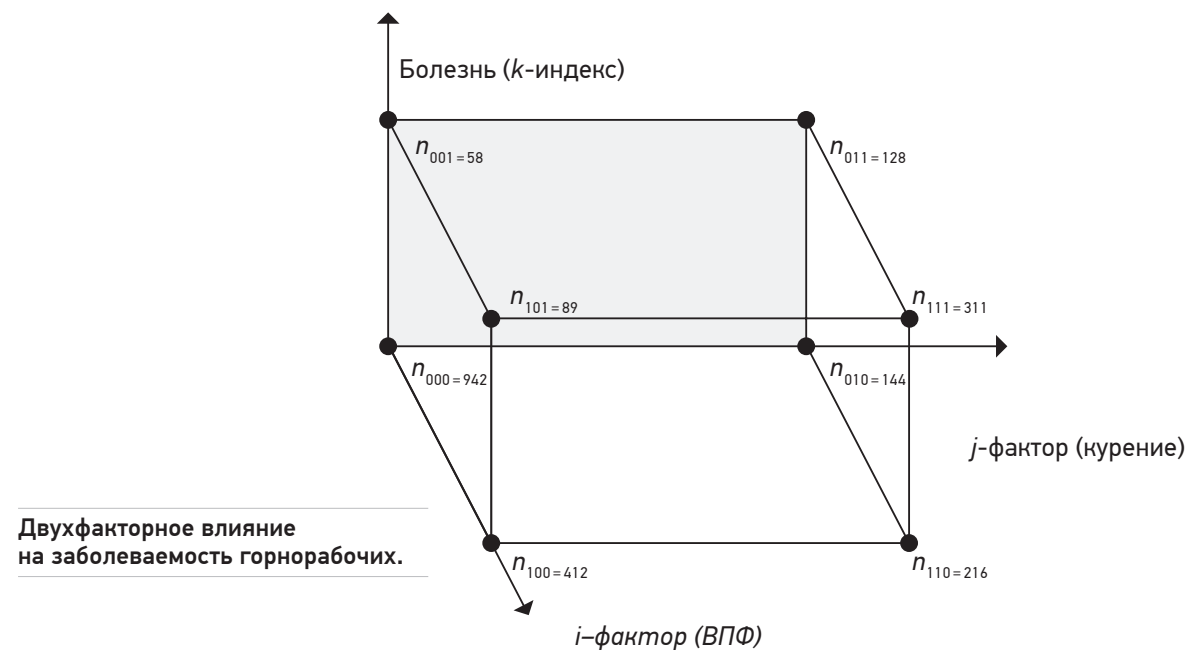
Предложенные в [1] и использованные выше обозначения для содержимого клеток *ТС* естественно обобщаются на случай трёхмерной ( $2 \cdot 2 \cdot 2$ ) таблицы. Будем отмечать входные переменные индексами *i* (воздействие *ВПФ*) и *j* (курение).

Равенство нулю индекса обозначает отсутствие соответствующего воздействия, а индекс равный единице обозначает его наличие. Выходную переменную откли-

Таблица 2

ЧИСЛЕННОСТИ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ХБЛЗ			
ВПФ	КУРЕНИЕ	ЗДОРОВ	БОЛЕН
НЕТ	нет	942	58
	есть	144	128
ЕСТЬ	нет	412	89
	есть	216	311

ка (заболеваемость) будем отмечать индексом  $k$  так, что  $k = 0$  отмечает количество здоровых, а  $k = 1$  отмечает количество болеющих. Сами количества людей, попавших в ту или иную группу, будем обозначать переменной  $n_{ijk}$  с соответствующими индексами. Например, число  $n_{000}$  обозначает количество здоровых людей, не подвергающихся воздействию ВПФ и не курящих. Соответственно число  $n_{111}$  обозначает количество больных, подвергающихся воздействию ВПФ и курящих. Аналогично интерпретируются числа  $n$  с другими индексами. Трёхмерная таблица чисел  $\{n_{ijk}\}$  даёт полное описание ситуации с влиянием входных переменных (вредных воздействий) на уровень отклика (заболеваемости) в обследуемой группе. Для наглядного представления ситуации привяжем числа  $n_{ijk}$  к вершинам куба, совмещённого с началом координатной системы  $\{i, j, k\}$  (см. рис.).



Так же как и для  $2 \cdot 2$  ТС, будем использовать различные суммы чисел  $n_{ijk}$  по индексам. Именно, будем ставить значок \* вместо того индекса, по которому произведено суммирование. Смысл этих чисел очевиден: например,  $n_{*jk}$  представляет собой числа здоровых ( $k = 0$ ) или больных ( $k = 1$ ) людей, не курящих ( $j = 0$ ) или курящих ( $j = 1$ ), причём безотносительно к воздействию (либо к его отсутствию) ВПФ. Суммы  $n_{**k}$  определяют числа здоровых ( $k = 0$ ) или больных ( $k = 1$ ) людей, безотносительно к воздействию (либо к его отсутствию) ВПФ или курения. Наконец, сумма  $n_{***}$  определяет общее число людей, вошедших в обследуемую группу.

Стоит отметить, что суммирование  $n_{ijk}$  по одному из индексов переводит исходную  $2 \cdot 2 \cdot 2$  ТС в таблицу меньшей ( $2 \cdot 2$ ) размерности, которую можно анализировать описанными выше методами. В статистике этот приём называется «сжатием» таблицы по индексу суммирования.

Перейдём к анализу рисков по данным таблицы  $2 \cdot 2 \cdot 2$ . Использование ТС в виде, представленном на рисунке, делает очевидной оценку рисков заболевания под действием различного набора  $\{i, j\}$  факторов. Следует выбрать соответствующее этому набору вертикальное ребро куба и поделить число, попавшее на верхнюю грань (количество больных) на сумму чисел на этом ребре. Используя очевидную индексацию  $R_{ij}$  для обозначения риска заболевания под действием факторов  $i$  и  $j$ , получаем  $R_{ij} = n_{ij1} / n_{ij*}$ . Результирующие риски сведены в табл. 3.

Таблица 3

РИСКИ $R_{ij}$ ЗАБОЛЕВАНИЯ ХБЛЗ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ		
ВПФ/курение	НЕТ ( $j=0$ )	ЕСТЬ ( $j=1$ )
НЕТ ( $i=0$ )	0,058	0,471
ЕСТЬ ( $i=1$ )	0,178	0,590

Сами по себе риски не репрезентативны, а относительные риски заболеваний ХБЛЗ можно подсчитывать по-разному. Например, можно выбрать группу подвергающуюся воздействию ВПФ, но не курящих. Для них контрольной будет группа не подвергающихся воздействию ВПФ и не курящих. При таком способе оценки влияния ВПФ относительный риск заболевания равен  $RR = R_{10} / R_{00} \approx 3,1$ . Можно, однако, рассуждать по-другому: выберем группу курящих, подвергающихся воздействию ВПФ, с риском заболеть  $R_{11}$  — для них контрольной будет группа курящих, но не подвергающихся воздействию ВПФ, с риском заболеть  $R_{01}$ ; относительный риск заболевания под действием ВПФ будет оцениваться величиной  $RR \approx 1,25$ . Это почти втрое меньше, чем относительный риск заболевания для некурящих. Придерживаясь логики «классического» анализа ТС в эпидемиологии, можно прийти к абсурдному выводу о том, что курение предотвращает заболевание ХБЛЗ под действием ВПФ.

Заметим, что выбор курения в качестве дополнительной к ВПФ причины заболевания непринципиален. Заболеваемость ХБЛЗ, оценка риска для которой проделана выше в п. 1.1, также можно рассматривать как результат комплексного воздействия на работников ВПФ и суровых климатических условий Крайнего Севера. Полученная (сравнительно небольшая) оценка величины относительного риска  $RR \approx 2,5$  может объясняться неудачным выбором работников ЖДЦ в качестве контрольной группы. Ситуация полностью аналогична оценке относительного риска заболевания под действием ВПФ в группе курящих, только с заменой курения на суровые климатические условия.

Если, однако, определение степени связи заболеваний с воздействием ВПФ обуславливать специальными требованиями к контрольной группе, это существенно усложнит процедуру идентификации заболевания в качестве профессионально-го, лишив её однозначности, наглядности и кажущейся очевидности.

## 2. БАЙЕСОВСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГОРНОРАБОЧИХ

Причиной противоречивости выводов «классического» эпидемиологического анализа влияния ВПФ на заболеваемость работников может быть требование излишней императивности профпатологического решения, противоречащее сложности и вариабельности объекта исследования — организма человека. Представляется необходимым определенное «смягчение» требований к формулировке этого решения при сохранении, разумеется, логической строгости выводов.

Удобный аппарат для вынесения непротиворечивых суждений об этиологии исследуемого заболевания предлагает вероятностная логика Байеса — она напрямую связана с применением особого подхода к статистическому анализу, направленному на оценку изменения доверия к исходной гипотезе об исследуемом явлении или процессе в зависимости от поступления новой информации. В профпатологии вероятностная логика даёт возможность проследить, как меняется уровень доверия к априорному диагнозу после принятия во внимание дополнительных данных о пациенте. Фактически именно эта процедура подчинения выводов опытным данным и является вероятностным аналогом проверки адекватности теории по результатам эксперимента в точных науках.

### 2.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПРИЁМЫ БАЙЕСОВСКОГО АНАЛИЗА.

ТС удобно демонстрировать на разобранном выше (см. п. 1.1) простейшем примере ХБЛЗ у различных групп рабочих, занятых добычей, транспортировкой и обогащением апатит-нефелиновых руд на предприятии ООО «Апатит» [2]. Безусловные вероятности  $P(\text{Бол})$  и  $P(\text{ВПФ})$  отождествляются с априорными вероятностями, а условные  $P(\text{Бол}|\text{ВПФ})$  и  $P(\text{ВПФ}|\text{Бол})$  можно рассматривать как апостериорные. Как таковые, они удовлетворяют соотношению, известному как теорема Байеса. Например:

$$P(\text{Бол}|\text{ВПФ}) = P(\text{ВПФ}|\text{Бол}) \cdot P(\text{Бол})/P(\text{ВПФ}). \quad (5)$$

Использование вероятностной логики Байеса для анализа данных в ТС открывает новые возможности, так как она изначально ориентируется на общую концепцию исследований в точных науках: выдвижение гипотез и поиск реальных свидетельств (данных), подтверждающих или нет эти гипотезы. Например, соотношение (5), выражающее теорему Байеса для случая оценки воздействия ВПФ на здоровье работников, может быть интерпретировано следующим образом.

Гипотеза о том, что работник болен, априори справедлива с вероятностью  $P(\text{Бол} = 1) = 0,146$ , определяемой формулой (1). Если становится известно, что работник подвергается воздействию ВПФ, вероятность гипотезы, что он болен, возрастает до значения  $P(\text{Бол} = 1|\text{ВПФ} = 1) = 0,173$  (см. формулу (2)). Этот рост вероятности в  $\approx 1,2$  раза обусловлен появлением новой информации о влиянии ВПФ на работника. Иными словами, учёт того, что на работника влияет ВПФ, укрепляет априорную гипотезу о том, что он болен. То есть апостериорная гипотеза о влиянии ВПФ на заболеваемость работников более убедительна, чем априорная. Обращаясь к теореме Байеса, можно увидеть, что увеличение достоверности апостериорной гипотезы по сравнению с априорной определяется появлением в формуле (5) фактора

$$\Phi_+ = P(\text{ВПФ} = 1|\text{Бол} = 1) / P(\text{ВПФ} = 1) = 1,18. \quad (6)$$

Для того чтобы убедиться, что этот результат не случаен, рассмотрим противоположную гипотезу о том, что ВПФ не вызывает заболевания. Априорная вероятность гипотезы об отсутствии у работников заболеваний довольно велика:

$$P(\text{Бол} = 0) = n_0/n_{..} = 0,854. \quad (7)$$

Однако если известно, что работник подвергается действию ВПФ, то апостериорная вероятность остаться здоровым  $P(\text{Бол} = 0|\text{ВПФ} = 1) = 0,827$ . Она меньше, чем (7), за счёт фактора:

$$\Phi_- = P(\text{ВПФ} = 1|\text{Бол} = 0) / P(\text{ВПФ} = 1) = 0,916. \quad (8)$$

Таким образом, учёт информации о влиянии на работника ВПФ уменьшает доверие к гипотезе о том, что влияние ВПФ не увеличивает вероятность заболевания. Оба этих результата (6) и (8) могут рассматриваться как экспериментальное подтверждение гипотезы о влиянии ВПФ на заболеваемость. Обычно результаты (6) и (8) объединяются в коэффициент доверия Байеса  $KV = \Phi_+ / \Phi_-$ , равный в нашем случае  $\approx 1,22$ .

### 2.2. БАЙЕСОВСКИЙ АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭТИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.

Возможности и результаты применения вероятностной логики для анализа комплексного воздействия вредных факторов продемонстрируем на том же примере, что и выше в п. 1 (1.2).

Степень доверия (отношение правдоподобия) к гипотезе о влиянии набора факторов  $\{i,j\}$  на появление болезни определяется по формуле

$$\Phi_{ij+} = P(i,j|\text{Бол} = 1) / P(i,j) = (n_{ij1}/n_{.1}) / (n_{ij}/n_{..}). \quad (9)$$

Заметим, что тот же результат получается, если для определения величины  $\Phi_{ij+}$  использовать соотношение  $\Phi_{ij+} = P(\text{Бол} = 1|i,j) / P(\text{Бол} = 1)$  и определить априорную вероятность заболевания отношением

$$P(\text{Бол} = 1) = n_{.1}/n_{..} = 0,255. \quad (10)$$

При таком подходе величина  $\Phi_{ij+}$  получается делением значений рисков заболевания  $R_{ij} = P(\text{Бол} = 1|i,j)$  из табл. 3 на величину априорной вероятности заболевания (10). Результат представлен в табл. 4.

Видно, что доверие к гипотезе растёт, если рассматривается влияние курения и уменьшается для воздействия ВПФ.

Если рассмотреть обратную гипотезу — об отсутствии влияния вредных факторов на заболеваемость, значения отношений правдоподобия для неё представлены в табл. 5.

Как и следовало ожидать, информация о воздействии вредных факторов увеличивает доверие к гипотезе об отсутствии влияния ВПФ и уменьшает его по отношению к гипотезе об отсутствии влияния курения

Результат расчёта коэффициента доверия Байеса  $KV = \Phi_+ / \Phi_-$  для положительной гипотезы приведён в табл. 6.

Таблица 4

ОТНОШЕНИЕ ПРАВДОПОДОБИЯ  $\Phi_{ij}$  + ДЛЯ ГИПОТЕЗЫ О СВЯЗИ ЗАБОЛЕВАНИЯ с вредными факторами ВПФ ( $i$ ) либо курение ( $j$ )

ВПФ/курение	НЕТ ( $j=0$ )	ЕСТЬ ( $j=1$ )
НЕТ ( $i=0$ )	0,23	1,85
ЕСТЬ ( $i=1$ )	0,70	2,32

Таблица 5

ОТНОШЕНИЕ ПРАВДОПОДОБИЯ  $\Phi_{ij}$  + ДЛЯ ГИПОТЕЗЫ ОБ ОТСУТСТВИИ СВЯЗИ ЗАБОЛЕВАНИЯ с вредными факторами ВПФ ( $i$ ) либо курение ( $j$ )

ВПФ/курение	НЕТ ( $j=0$ )	ЕСТЬ ( $j=1$ )
НЕТ ( $i=0$ )	1,26	0,71
ЕСТЬ ( $i=1$ )	1,10	0,55

Таблица 6

КОЭФФИЦИЕНТ ДОВЕРИЯ БАЙЕСА ДЛЯ ГИПОТЕЗЫ О СУЩЕСТВОВАНИИ СВЯЗИ ЗАБОЛЕВАНИЯ с вредными факторами ВПФ ( $i$ ) либо курение ( $j$ )

ВПФ/курение	НЕТ ( $j=0$ )	ЕСТЬ ( $j=1$ )
НЕТ ( $i=0$ )	0,18	2,60
ЕСТЬ ( $i=1$ )	0,63	4,21

Результат укрепляет ранее сделанные выводы о существовании связи заболеваемости с курением и сомнительности такой связи с ВПФ. Можно сомневаться в справедливости этого вывода, однако нельзя не признать непротиворечивость метода и результатов анализа, использующего вероятностную логику.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большая часть задач в фундаментальных и прикладных науках сводится к поиску причинно-следственных связей, основанных на контролируемых экспериментах. Однако в санитарно-гигиенических исследованиях данные практически всегда содержат неопределённость. Статистические методы предоставляют инструменты для формулировки выводов, несмотря на неопределённость в данных. Они дают возможность проследить, как изменяется доверие к исходной гипотезе в зависимости от поступления новой информации. Фактически именно эта процедура подчинения выводов опытным данным и является вероятностным аналогом принятого в точных науках «золотого правила» проверки адекватности теории результатами эксперимента. Для иллюстрации возможностей вероятностного анализа эпидемиологических данных использовались результаты исследования структуры хронических бронхолегочных заболеваний у разных групп рабочих предприятия ООО «Апатит».

Отличительной чертой эпидемиологии профзаболеваний является комплексный характер вредных воздействий на работника — этим производственные условия отличаются от «классических» эпидемиологических ситуаций, когда эпидемию вызывает, как правило, какой-либо один (например, инфекционный) агент. Показано, что при этом «классические» эпидемиологические подходы могут приводить к противоречивым и заведомо абсурдным выводам.

Удобный аппарат для вынесения непротиворечивых суждений об этиологии исследуемых заболеваний предлагает вероятностная логика Байеса. Она даёт возможность проследить, как меняется уровень доверия к априорному диагнозу после принятия во внимание дополнительных данных о пациенте. На результатах натурных исследований показано, что апостериорная гипотеза о влиянии ВПФ на заболеваемость работников более убедительна, чем априорная. И наоборот, убедительность гипотезы об отсутствии влияния ВПФ на заболеваемость падает, если привлекаются реальные данные о влиянии ВПФ на работников.

Использование вероятностной логики приводит к новой системе понятий (априорные и апостериорные вероятности, отношения правдоподобия, статистические ансамбли и т. д.), внутри которой только и возможны адекватное количественное описание и непротиворечивые заключения о заболеваемости на производстве.



1. Федорович Г. В. Риск-обоснование диагностики профзаболеваний // БиОТ. 2018. № 2. С. 50–51.
2. Сюрин С. А., Буракова О. А. Респираторная патология в горно-химической промышленности Крайнего Севера // БиОТ, № 4, 2011. С. 56–59.
3. Р 2.2.1766–03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки». М.: Минздрав РФ, 2004. — 17 с.
4. Сюрин С. А. Вдох или выдох // БиОТ. 2013. № 2. С. 67–69.
5. Россия в цифрах 2010. Краткий статистический сборник. — М.: Росстат-2010. — 560 с.

G. V. Fedorovitch / Ph. D., Technical director, NTM Ltd

### PROBABILISTIC LOGIC OF OCCUPATIONAL DISEASE IDENTIFICATION

#### ANNOTATION

The paper compares two ways of interpreting morbidity data presented in the form of contingency tables. These data can be interpreted either in the probabilistic interpretation adopted in epidemiology (risks, relative risks, strength of communication, etc.) or in terms of probabilistic logic. In the latter case, the rationalization of occupational pathology leads to a new system of concepts (prior and posterior probabilities, likelihood ratios, statistical ensembles, etc.), within which only an adequate quantitative description and consistent conclusions about morbidity in production are possible.

Such an approach is preferable for an obvious reason: when analyzing the results of statistical studies of extremely complex and variable objects (the human body), it is necessary to abandon the deterministic logic of direct comparison of data with a predetermined pattern. Adequate tool here is a more flexible, probabilistic (Bayesian) logic, using conditional probabilities for comparison. It is a tool for working with parameters that are random in nature. Actions with probability of observable data are used to revise the «degree of confidence» in the initial hypotheses. This logic allows us to consistently and effectively integrate various statistical indicators into a single quantitative criterion of the degree of confidence in the hypothesis of harmfulness and danger of production conditions.

#### KEYWORDS

Bayesian inference, occupational health, epidemiology, occupational diseases, occupational pathology, risk, probability

# К ВОПРОСУ О СНИЖЕНИИ ТРАВМООПАСНОСТИ РАБОТ

## С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОПОГРУЗЧИКА

**М. А. ЖВАКИНА**

Кандидат технических наук, доцент  
E-mail: m.zhvakina@narfu.ru

**А. А. КОРОБОВСКИЙ**

Кандидат технических наук, доцент  
E-mail: a.korobovskiy@narfu.ru

**Н. В. КОРОВКИНА**

Кандидат технических наук, доцент  
E-mail: n.korovkina@narfu.ru

Кафедра техносферной безопасности,  
Северный (Арктический) федеральный университет  
им. Ломоносова, Архангельск

УДК 621.86

**ВИЛОЧНЫЙ АВТОПОГРУЗЧИК** весьма широко используется при подъёмных, погрузочно-разгрузочных, транспортных работах, складских операциях. Требования безопасности, предъявляемые к эксплуатации автопогрузчика, определены соответствующими нормативно-правовыми актами [1–3, 5–9] и направлены в основном на обеспечение безопасности при потере устойчивости груза и автопогрузчика. Однако в практике его использования неоднократно фиксировались случаи травмирования работников, связанные с троганием автопогрузчика с места с одновременным выполнением поворота.

Рассмотрим данную ситуацию. Травмирование работника происходит в том случае, если в момент начала движения погрузчика в опасной близости к нему оказался человек. При трогании с места с поворотом погрузчик боковой поверхностью (бортом) сбивает человека, находящегося рядом с ним, с последующим наездом на него задних (управляемых) колёс и причинением травм (см. рис.).

### АННОТАЦИЯ

В настоящее время большинство подъёмных, погрузочно-разгрузочных и транспортных работ осуществляется с использованием вилочного автопогрузчика. Проведение этих операций нередко сопровождается травмированием работников. В статье анализируются основные нормативно-правовые акты в области охраны труда при эксплуатации автопогрузчика. Предложены технические и организационные мероприятия для снижения травмоопасности работ погрузчика.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Вилочный автопогрузчик, требования безопасности, эксплуатация автопогрузчика, инструкция по охране труда

Человек может оказаться вблизи стоящего автопогрузчика по различным причинам: передача информации производственного характера водителю, например распоряжения о производственной задаче; недооценка опасности; пренебрежение опасностью. Как правило, для уменьшения риска травмирования работников предприятий, где используются автопогрузчики, в инструкции по охране труда включают требование о соблюдении минимально допустимого расстояния между работником и автопогрузчиком при его передвижении или подъёме груза. Однако в инструкциях не уделяется внимания описанной выше ситуации. При проведении инструктажей не делается акцента на возможность травмирования при трогании автопогрузчика с места с поворотом. Впрочем, человек, стоящий рядом с автопогрузчиком, зачастую не может отследить момент начала манёвра — даже при наличии звукового сигнала.

В создании опасной ситуации велика доля вины водителя. Водитель автопогрузчика может принять решение о выполнении манёвра, будучи уверенным в его безопасности, в условиях недостатка информации о состоянии окружающей обстановки (заблуждаясь). Из возможных причин данной ситуации следует выделить две: нахождение стоящего рядом с автопогрузчиком человека в «слепой» зоне и отсутствие у водителя психологической установки на тщательный контроль состояния окружающей обстановки перед началом движения.

Решением в этом случае может быть оснащение автопогрузчиков дополнительными зеркалами заднего вида — для контроля зоны выноса задней его части (противовеса) в сторону при повороте. Однако в действующих нормативно-правовых актах — ГОСТ 16215–80 [1], «Правилах по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта» [3] — определено требование оснащения автопогрузчиков только зеркалом заднего вида, а дополнительные зеркала заднего вида могут устанавливаться по заказу потребителя. ГОСТ 16215–80 указан в перечне стан-

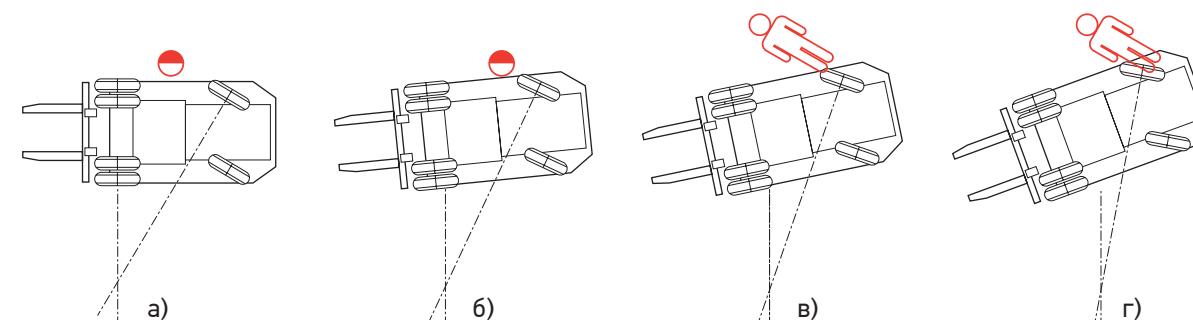


Схема наезда автопогрузчика на человека (а–г — позиции автопогрузчика при трогании с места с поворотом).

дартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» [4].

Учитывая указанное обстоятельство, водитель должен начинать манёвр (трогание с места), лишь убедившись в его безопасности для окружающих, для чего тщательно проконтролировать обстановку перед началом движения.

Анализ нормативно-правовых актов в области охраны труда показывает, что в правилах охраны труда [3] и типовых инструкциях [5–8] нет конкретных указаний по обеспечению безопасности в описанной выше ситуации, есть лишь общие рекомендации, представленные в приведённых ниже выдержках из документов.

«..В производственных помещениях и на местах производства работ с повышенным уровнем шума для предупреждения работников и опознания движущегося транспортного средства дополнительно к звуковой сигнализации следует применять световую сигнализацию...» [3, п. 62].

«...При движении в местах скопления людей, возможного их появления (проходов, выходов из помещения) необходимо снизить скорость и дать звуковой сигнал...» [2, п. 2.4.5.8].

«Перед движением с места вперёд или назад, подъёмом и опусканием груза водитель должен подать сигнал и убедиться в безопасности движения. Следует замедлять скорость и подавать звуковой сигнал в местах скопления людей, в проходах, при проезде мимо дверей и через ворота, при поворотах» [5, п. 3.14].

«Перед началом движения, подъёмом и опусканием груза, а также во всех случаях, когда возникает опасность травмирования или наезда на работников, водитель погрузчика обязан подавать предупредительный звуковой сигнал» [7, п. 3.4].

«Замедлить движение погрузчика и подать звуковой сигнал: в местах скопления людей; в проходах; при проезде через ворота; при поворотах; трогании с места задним ходом» [8, п. 3.16].

В то же время руководства по эксплуатации автопогрузчиков некоторых фирм-изготовителей (*Hyundai, Komatsu*) указывают на необходимость начинать выполнение манёвра (поворота), только убедившись в его безопасности для окружающих.

Рекомендации по обеспечению безопасности рассматриваемого манёвра можно увидеть в ГОСТ Р 51354 – 99 [9, п. 14.2.3.1]:

«...Резкие разгоны и торможения, повороты на большой скорости должны быть исключены. Рекомендуется не начинать трогание с места при полностью повернутых управляемых колёсах, кроме случаев, когда это требуется особыми условиями. В этих случаях при трогании необходимо быть особенно внимательными».

В связи с вышесказанным считаем необходимым внесение в инструкции по охране труда для водителей автопогрузчиков требования: *перед началом движения с поворотом убедиться в отсутствии людей рядом с машиной в зоне, опасной при повороте*. При проведении инструктажей делать акцент на возможность травмирования работника в описанной выше ситуации.

Таким образом, для снижения травмоопасности работы погрузчика следует:

- закрепить в нормативно-правовых актах по охране труда требование по оснащению автопогрузчиков дополнительными зеркалами заднего вида;
- указать в инструкциях по охране труда требование по выполнению манёвра автопогрузчика (трогания с места с поворотом) с учётом его безопасности для окружающих;
- перед началом движения с поворотом убедиться в отсутствии людей рядом с машиной в зоне, опасной при повороте;
- при проведении инструктажей делать акцент на возможность травмирования работника при выполнении манёвра автопогрузчика (трогания с места с поворотом).

	M. A. Zhvakina / Candidate of Sci. (Techn.), Associate Professor A. A. Korobovskiy / Candidate of Sci. (Techn.), Associate Professor N. V. Korovkina / Candidate of Sci. (Techn.), Assistant Professor
	Department of Technical Security, Northern (Arctic) Federal University. M. V. Lomonosov, Arkhangelsk
	<b>ABOUT REDUCING THE INJURY OF WORK WITH THE AUTOMOBILE LOADER</b>
<b>ANNOTATION</b>	Currently, most lifting, loading and unloading and transport operations are carried out using a forklift truck. These operations are often accompanied by injury to workers. The article analyzes the main regulatory and legal acts in the field of labor protection in the operation of the forklift. The proposed technical and organizational measures to reduce the risk of loader work.
<b>KEYWORDS</b>	Forklift truck, safety requirements, forklift operation, labor protection instruction



1. ГОСТ 16215–80 Автопогрузчики вилочные общего назначения. Общие технические условия. Утв. и введен в действие Постановлением Госкомитета СССР по стандартам от 15.08.1980 № 4286.
2. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 12.05.2003 г. № 28.
3. Правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта. Утв. Приказом Минтруда России от 27.08.2018 № 553н (зарегистрировано в Минюсте РФ 08.10.2018 № 52353)
4. ТР ТС 010/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности машин и оборудования. Принят решением Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 № 823 (ред. от 16.05.2016).
5. Инструкция по охране труда для водителя автопогрузчика. Утв. Министерством труда и социальной защиты РФ 19.05.2004 г.
6. ТИ Р М-009–2000. Типовая инструкция по охране труда для водителей автопогрузчиков». Утв. Министерством труда и социальной защиты РФ 17.03.2000.
7. ТИ Р О-13153-ЦМ-903–2002 Типовая инструкция по охране труда для водителей электропогрузчиков, автопогрузчиков... Утв. Министерством путей сообщения РФ 25.05.2002.
8. ТОИ Р-95120-(001-033)–95 Типовые инструкции по охране труда для работников предприятий торговли и общественного питания. Утв. Приказом Роскомторга от 03.10.1995 № 87
9. ГОСТ Р 51354–99 (ИСО 3691–80) Транспорт напольный безрельсовый. Требования безопасности. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 17.10.1999 № 410-ст. Дата введения 01.07.2000.

**В. А. СЕНЧЕНКО**

*Ведущий специалист по охране труда  
ПАО «Ростелеком», Волгоград  
E-mail: vladimir.senchenko1973@gmail.com*

**Т. Т. КАВЕРЗНЕВА**

*Доцент Высшей школы техносферной безопасности,  
Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого  
E-mail: kaverztt@mail.ru*

# ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ В МЕСТАХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ НА ОБЩИХ ОПОРАХ ЛИНИЙ СВЯЗИ И ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

УДК 69.331.438

## ВВЕДЕНИЕ

Рост спроса на электрическую энергию является одной из основных тенденций развития электросетевого комплекса во всём мире, в т. ч. и в России, где спрос на электрическую энергию значительно смещается между регионами и населёнными пунктами. Наряду со снижением потребления электрической энергии в сельской местности регионов, где наблюдается отток трудоспособного населения в поисках лучших условий работы, в крупных городах запрос растёт. В свою очередь, внутри городов электропотребление неоднородно: энергопотребление в промышленных зонах, в зонах строительства объектов офисной и коммерческой недвижимости, жилой зоны могут существенно розниться [1, 2].

Высокие показатели потерь электроэнергии в электрических сетях и большая степень износа последних — одни из наиболее актуальных проблем энергетики нашей страны. По данным «Стратегии развития электросетевого комплекса

## АННОТАЦИЯ

В развитии энергетической отрасли России отмечается устойчивый рост спроса на электрическую энергию. Причём, значительный рост потребления электроэнергии приходится на крупные города. В сельской местности, в основном, потребление электроэнергии снижается, что можно объяснить оттоком трудоспособного населения в города из-за отсутствия постоянной работы. Однако при вложении инвестиций в агропромышленный комплекс, при развитии фермерских хозяйств потребность в электроэнергии возрастает и в селах. Кроме того, необходимо отметить масштабное внедрение цифрового телевидения и современных средств коммуникации в дачных поселках и деревнях. Таким образом, в последнее десятилетие потребность в электроэнергии во всей стране значительно выросла, что обусловило рост услуг связи и коммуникаций, а также числа потребителей этих услуг.

В целях снижения трудоёмкости обслуживания и повышения безопасности при эксплуатации, монтаже и обслуживании линий связи и линий электропередач, в узловых местах пересечения предложено конструктивное решение в виде траверсы, позволяющей, во-первых, обеспечить большее количество точек крепления и, во-вторых, осуществить разнесение линий связи и линий электропередач по разным плоскостям.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Опора воздушной линии связи, опора воздушной линии электропередач, траверса, безопасность работ на высоте

России», средний уровень потерь в отечественных сетях составляет около 11% от полезного отпуска энергии. Свою лепту в данный показатель вносят и коммерческие потери, связанные с хищением электроэнергии: по приблизительным оценкам специалистов, ежегодно в России разворовывается до 10...12 млрд кВт·ч электроэнергии [1]. Наиболее велики потери в распределительных сетях в связи с их большой протяжённостью и разветвлённостью, неравномерностью загрузки фаз и низким напряжением передаваемой электрической энергии. Поскольку половина распределительных сетей уже выработала свой нормативный срок, общий износ мощностей в секторе оценивается в 70% [3, 4]. Приведённые данные делают весьма актуальной замену голых проводов воздушных линий электропередач (ЛЭП) 0,4 кВ на самонесущие изолированные провода (СИП). СИП представляет собой многожильный провод для воздушных линий электропередачи, содержащий изолированные жилы и несущий элемент, предназначенный для крепления или подвески провода [5,6].

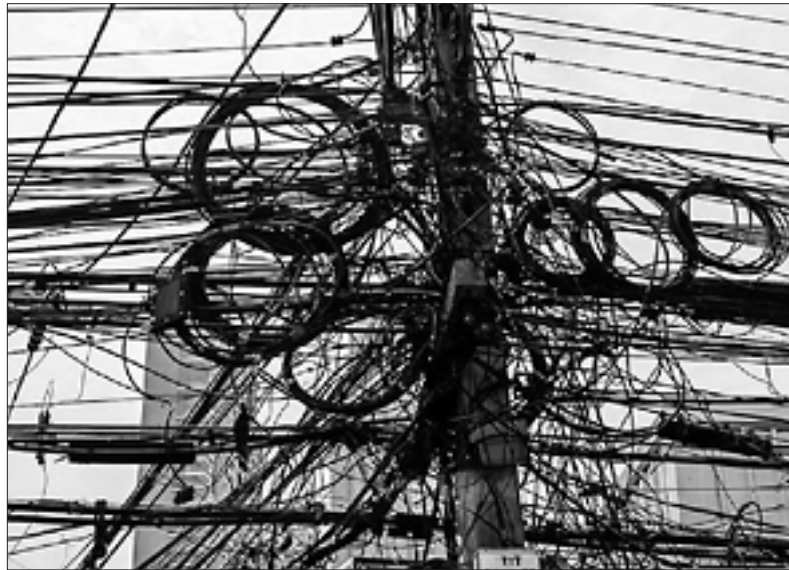
Вырос спрос услуг связи и коммуникаций, а также потребителей этих услуг. В условиях большого города прокладка кабелей связи в существующих канализационных сооружениях — дело сложное, а часто и невозможное ввиду их перегруженности, высокой арендной платы, межведомственных неувязок. Строительство же новых собственных канализационных сооружений трудоёмко, дорого и не везде осуществимо из-за уже сложившейся плотной структуры строений и коммуникаций — проще подключить абонента через воздушные линии связи. В плотной застройке городской черты, как правило, уже установлены опоры, по которым проложены воздушные линии электропередач, поэтому экономически выгодней подключить абонента, проложив линию связи на общих опорах с воздушными линиями электропередачи [2, 4, 7], что чаще всего и реализуется.

В условиях отсутствия планомерного, конструктивно проработанного подхода к подключению новых линий связи на общих опорах с воздушными ЛЭП, в густонаселённых районах и наиболее оживлённых торговых местах на опорах в узловых местах пересечения воздушных линий связи и воздушных линий электропередач образуется целый клубок хаотично закреплённых линий связи и линий

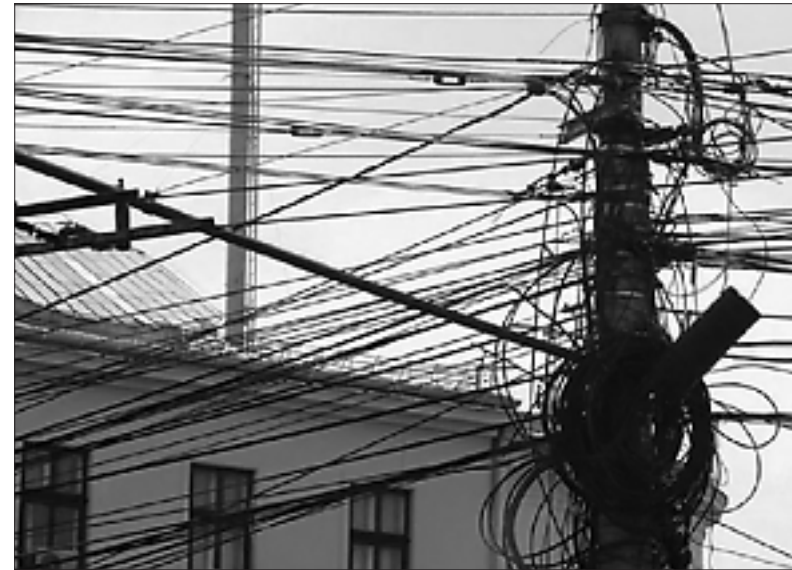
электрпередач. Масштабность проблемы столь высока, что в местах узловых пересечений линий связи и ЛЭП проведение любых работ, связанных с обслуживанием линий, монтажом, ремонтом, становится небезопасным. Причём эта ситуация развивается не только в нашей стране, но и в ряде других стран мира [2, 8].

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Отсутствие правил и соответствующих технических решений по надлежащей организации совмещенной прокладки воздушных линий связи на общих опорах с ЛЭП приводит к возникновению на опорах в узловых местах линий пересечения целых клубков из проводов (рис. 1).



Красноярск



Иваново

Рис. 1. Внешний вид опоры линий электропередач в России.



Рис. 2. Внешний вид опоры линий электропередач в Паттайе (Таиланд).

Такие хаотично закреплённые к опорам клубки из проводов не только непривлекательны с эстетической точки зрения, но и являются проблемой обеспечения безопасности при обслуживании, ремонте и монтаже линий. С увеличением потребления электроэнергии и услуг связи, ростом мощности и количества абонентов связи происходящее неконтролируемое и неорганизованное подключение новых абонентов требует немедленного решения возникшей проблемы, которая наблюдается не только в России, но и в ряде других стран (рис. 2).

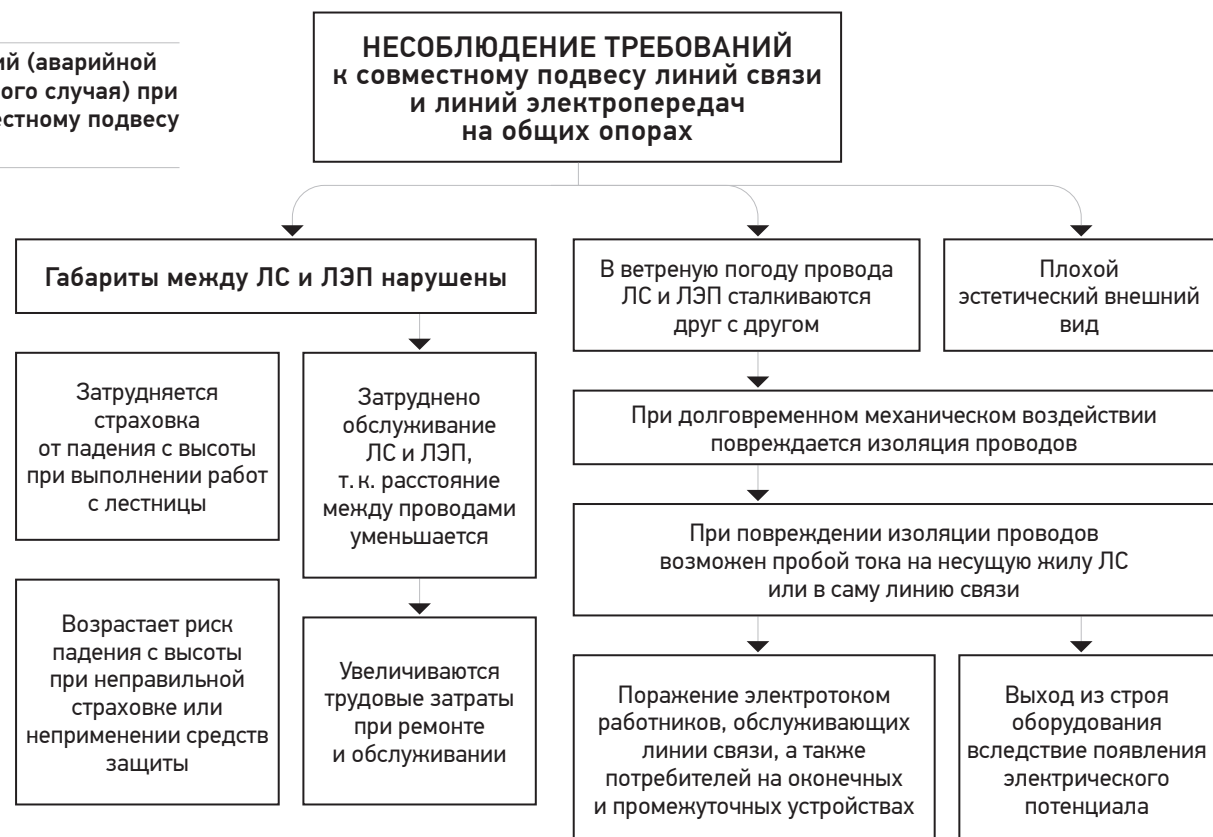
Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий связи и воздушных линий электропередач является обязательным эксплуатационным процессом. Чаще всего работа по обслуживанию ВЛС и ВЛЭ осуществляется на высоте и относится к наиболее травмоопасным работам со стабильно высокой долей тяжелого и смертельного травматизма [9, 10]. Правила по охране труда при работе на высоте [11] подразумевают ряд мероприятий организационного и технического характера, выполнение которых должно минимизировать количество несчастных случаев, связанных с работами на высоте.

К техническим мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ на высоте, относится система обеспечения безопасности. Она состоит из [12]: а) анкерного устройства; б) привязи (страховочной, для удержания, для позиционирования, для положения сидя); в) соединительно-амортизирующей подсистемы (стропы, канаты, карабины, амортизаторы, средство защиты втягивающегося типа, средство защиты от падения ползункового типа на гибкой или жёсткой анкерной линии). Требования к совместному подвесу линий связи и линий электропередач на общих опорах в Российской Федерации изложено в Правилах устройства электроустановок (Глава 2.4. Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ). Есть технические требования для ВЛС и ВЛЭ по обеспечению безаварийной работы при передаче электроэнергии по ВЛЭ и передаче сигнала электросвязи по ВЛС. Требования направлены на обеспечение электробезопасности работников во время проведения работ по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию линий связи и линий электропередач.

Анализируя состояние и масштабность клубков проводов на опорах, приходим к выводу, что застраховаться должным образом с соблюдением необходимых правил безопасности выше места проведения работ в данной ситуации невозможно. Использование автоподъёмника не решает проблему доступности к точкам крепления. Таким образом, при монтаже, ремонте и техническом обслуживании опор с клубками проводов существует риск поражения электрическим током, риск падения с высоты работников, риск выхода из строя оборудования связи [9]. Дерево наступления событий (аварийной ситуации, несчастного случая) при несоблюдения требований к совместному подвесу линий связи и линий электропередач на общих опорах приведено на рисунке 3.

Монтаж ВЛЭ посредством провода СИП осуществляют с использованием линейной арматуры для СИП. На опорах ВЛС применяются различные схемы крепления СИП в зависимости от функционального назначения. Технология крепления СИП к опорам уже отработана. В промышленном производстве выпускается линейная арматура для крепления СИП в достаточном количестве. Когда на опоре ВЛЭ или ВЛС крепиться один, два или десять точек крепления, ничего страшного не происходит. Но количество точек крепления не может быть бесконечным, крепление анкерного кронштейна требует определённого места и сама опора

Рис. 3. Дерево наступления событий (аварийной ситуации, происшествия, несчастного случая) при несоблюдении требований к совместному подвесу ВЛС и ВЛЭ на общих опорах.



имеет конечные размеры. Зная высоту опоры, минимальное допустимое расстояние СИП от земли и ширину анкерных кронштейнов, можно рассчитать максимальное количество проводов на одну опору ВЛС. Затем нужно сделать корректировку на учёт реальных условий монтажных работ. Монтажник может крепить анкерные кронштейны не вплотную, направления проводов могут отличаться от идеального сценария. И доступность места крепления для монтажника с каждым новым СИП уменьшается. Поэтому на узловых пересечениях возникают проблемы в местах крепления проводов СИП, приведённые на рисунках 1 и 2 [13, 14]. На опоре в одной плоскости в теоретическом плане имеется возможность прикрепить четыре кронштейна в четырёх точках крепления. Но не всегда направления передачи кабеля совпадают с имеющимися направлениями; количество точек крепления ограничивает малый периметр. Если увеличить периметр места крепления, то количество точек крепления в одной плоскости увеличится.

Предлагается конструкция двухъярусной траверсы различной геометрической формы, которая увеличивает количество точек крепления в одной плоскости, и за счёт добавления второй рамы в конструкцию траверсы появляется возможность одновременно крепить на данную траверсу ВЛС и ВЛЭ. Предлагается устанавливать такие траверсы в узловых местах пересечения воздушных линий связи и воздушных линий электропередач.

Двухъярусная траверса на опору состоит из двух рам (верхней 1 и нижней 2) прямоугольной формы, соединённых по углам перемычками 3 и выполненных из углового профиля. По периметру рам 1 (верхней) и 2 (нижней), неподвижно закреплены анкерные кронштейны 4 для крепления арматуры ВЛС и ВЛЭ. Внутри каждой из рам 1 и 2 посередине неподвижно закреплены переключатели (соответ-

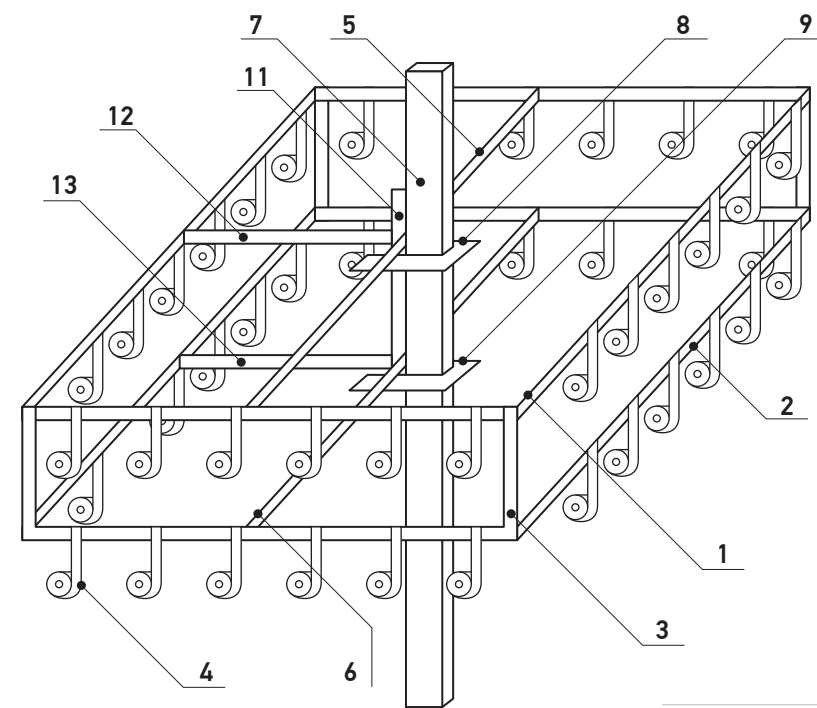


Рис. 4. Двухъярусная траверса.

ственно 5 и 6), выполненные из углового профиля, предназначенные для крепления траверсы к опоре 7. Каждая рама 1 и 2 крепится к опоре 7 хомутами 8 и 9 с помощью болтов. Посередине переключателей 5 и 6 перпендикулярно и неподвижно прикреплены направляющие 11 по обе стороны опоры 7, выполненные из углового профиля и предназначенные для устойчивости крепления двухъярусной траверсы к опоре 7. Внутри рам 1 и 2 установлены ребра жёсткости (соответственно 12, 13), выполненные из углового профиля, соединяющие конструкции рам 1 и 2 с переключателями 5, 6.

Устройство работает следующим образом. Две одинаковые рамы прямоугольной формы, располагаются между собой на расстоянии 0,5 или 1,5 метра (в зависимости от крепления проводов ВЛ и ЛС). Наличие параллельно расположенных рам обеспечивает возможность крепить на одной траверсе ВЛС и ВЛЭ, что в итоге упорядочивает эти линии. Двухъярусная траверса на опору устанавливается на вершине опоры 7. Крепление траверсы осуществляется хомутами 8 и 9 через переключатели 5 и 6. Хомуты 8 и 9 закрепляются к переключателям 5 и 6 с помощью болтов. Рамы 1 и 2 имеют в своём составе переключатели 5 и 6 и ребра жёсткости 12 и 13. В каждой раме к переключателям 5 и 6 перпендикулярно крепятся направляющие 11 по обе стороны опоры 7. Наличие металлических связей внутри рам обеспечивает жёсткость конструкции каждой рамы и устойчивость всей двухъярусной траверсы на опоре в горизонтальной плоскости.

Наличие множества анкерных кронштейнов 4 на каждой раме (верхней и нижней) позволяет данной траверсе крепить к ней множество проводов ВЛС в одной плоскости и ВЛЭ — в другой, что даёт возможность на одной опоре крепить линии связи и линии электропередач и увеличивает пропускную способность на одной опоре 7.

Анкерные кронштейны 4 позволяют крепить различные виды зажимов проводов. Конструкция траверсы позволяет прокладывать через неё провода в любом направлении (транзитном, угловом, перпендикулярном).

Качественный отличительный признак двухъярусной траверсы на опоре от других траверс — возможность крепить к двухъярусной траверсе одновременно линии связи и линии электропередач: к одной раме — линии связи, к другой — линии электропередач. Множество точек крепления позволяет ставить данную траверсу в узловых местах пересечения и прохождения проводов ВЛС и ВЛЭ. Конструкция траверсы упорядочивает в одной плоскости место крепления проводов к опоре, что обеспечивает доступ к техническому обслуживанию и ремонту опоры и проходящих через неё проводов. Свободный доступ к каждому месту крепления провода создаёт более безопасные условия труда при прокладке новых линий, ремонте и техническом обслуживании проводов.

Применение такой траверсы в общественных местах придаёт креплению проводов более эстетичный вид [15].

Чтобы траверса могла вписаться в любой архитектурный облик города, она может быть разных геометрических размеров и форм — двухъярусной, трёхъярусной и так далее. В зависимости от места установки траверса может иметь соответствующий декоративный элемент, за счёт чего траверса может оказаться полезной в общественных местах города.

### АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

В исследовании выявлена проблема, характерная для густонаселенных районов, оживлённых торговых мест, состоящая в том, что на воздушных опорах в узловых местах пересечения ВЛС и ВЛЭ образуется целый клубок хаотично закреплённых линий связи и линий электропередач. С увеличением клубка проводов эксплуатация совместно подвешенных проводов становится небезопасной, возрастает трудоёмкость обслуживания и ремонта линий связи и линий электропередач, ухудшается эстетичный вид опоры.

Анализ безопасности при проведении работ при монтаже, техническом обслуживании и ремонте опор с клубками проводов показал, что есть риск поражения электрическим током, риск падения с высоты работников, риск выхода из строя оборудования связи.

Построено дерево наступления событий (аварийной ситуации, происшествия, несчастного случая) при несоблюдении требований к совместному подвесу линий связи и линий электропередач на общих опорах.

Критический анализ мероприятий организационного и технического характера по обеспечению безопасности работ при эксплуатации ВЛС и ВЛЭ и рассмотрение методов по решению выявленных проблем показал, что решение данной проблемы возможно в применении геометрической конструкции траверсы, обеспечивающей большее количество точек крепления и разнесения линий связи и линий электропередач по разным плоскостям. Причём геометрическая форма траверсы может иметь разнообразные элементы дизайна.

Применение данного конструктивного решения реализует современный международный подход непрерывного совершенствования состояния условий труда в практику и отвечает принципам надёжности [16] и эффективности мероприятий охраны труда [17].

### ВЫВОДЫ

Разработанная конструкция траверсы может обеспечить большее количество точек крепления и разнесения линий связи и электропередач по разным плоскостям, что даёт возможность соблюсти необходимые требования безопасности к совместному их подвесу на общих опорах. Геометрическая форма траверсы может быть самой разной с элементами дизайна, которые будут вписываться в окружающий вид города и общественных мест.



### ЧИТАЕМ

1. Об утверждении Стратегии развития электросетевого комплекса РФ: распоряжение Правительства РФ от 03.04.2013 № 511-р (ред. от 29.11.2017).
2. Хатунцева Е. А., Хатунцев А. Б. Анализ основных тенденций развития сетей связи на телекоммуникационном рынке РФ // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. — 2016. — Том 10. — №7. — С. 71–74.
3. Козлей С. В., Хацевский К. В. Проблемы эксплуатации кабельных линий 10/0,4 кВ // Материалы Международной научно-практ. конференции. Омск: Изд-во: Омский гос. техн. ун-т, 2017. С. 56–60.
4. Р. В. Попов. Вопросы проектирования волоконно-оптических сетей на базе существующих воздушных линий электропередач // Сборник трудов восьмой международной научно-технической конференции [под ред. Н. В. Савина]. Изд-во: Амурский гос. ун-т (Благовещенск), 2015. С. 469–471.
5. ГОСТ Р 52373-2005. Провода самонесущие изолированные и защищённые для воздушных линий электропередачи. — Москва: Стандартинформ, 2005. — 20 с.
6. ГОСТ 839-80. Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. — Москва: Изд-во стандартов, 2005. — 19 с.
7. Моисеева В. Д. Применение СИП в сельских электрических сетях // Сборник материалов I Всероссийской молодёжной научно-практической конференции. Введение в энергетику. Изд-во: Кузбасский гос. техн. ун-т им. Горбачёва (Кемерово), 2014. — 56 с.
8. Khatuntseva E. A., Khatuntsev A. B. Analysis of major trends of communication networks development in Russia. T-Comm. 2016. Vol. 10. No. 7. P. 71–74. (in Russian).
9. Пушенко С. Л., Стасева Е. В. Анализ и профилактика производственного травматизма при возведении высотных зданий // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного ун-та. Серия: Строительство и архитектура. 2016. № 44–2 (63). С. 157–165.
10. Причины травматизма и травмоопасные факторы. Электронный ресурс, режим доступа: [http://ohrana-bgd.narod.ru/proizv\\_19.html](http://ohrana-bgd.narod.ru/proizv_19.html) (дата обращения 24.07.2018 г.).
11. Приказ Минтруда РФ от 28.03.2014 № 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» // «Консультант плюс»: Региональный информационный центр. Источник доступа: <http://www.infocot.ru> (дата обращения 02.12.2016).
12. Сенченко В. А. Безопасность на высоте: воздушные линии связи // Санэпидконтроль. Охрана труда № 3. — 2016 г. — С. 37–42.
13. Патент на полезную модель «Траверса опоры воздушной линии электропередач» Номер патента: 167281. Страна: Россия. Год: 2016. Дата регистрации: 04.07.2016. Номер заявки: 2016126926/03. Патентообладатель: Санкт-Петербургский политехнический ун-т Петра Великого, МПК: E04H 12/24.
14. Сенченко В. А., Карауш С. А., Каверзнева Т. Т., Пушенко С. Л., Стасева Е. В. Совершенствование технических средств безопасности при выполнении работ на высоте // Вестник Волгоградского гос. архитектурно-строительного ун-та. Серия: Строительство и архитектура. 2017. № 50 (69). С. 98–106.
15. Патент на полезную модель «Двухъярусная траверса на опору». Номер патента: 185033. Страна: Россия. Год: 2018. Дата регистрации: 19.11.2018. Номер заявки: 2018133254. Патентообладатель: Донской гос. техн. ун-т, МПК: E04H 12/24.
16. Anna Svetlakov, Tatiana Kaverzneva, Dmitriy Tarkhov and Natalia Belina. Analysis of tools for assessing the terms of working environment of foreigners // EECF-2018. MATEC Web of Conferences 245, 12004 (2018). DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201824512004>.
17. Idrisova J.I., Myasnikov V. N., Uljanov A. I., Belina N. V. Increasing the efficiency of labor protection in the enterprise // The 32nd.

**V. A. Senchenko** / Leading specialist in labor protection of the Volgograd branch of Rostelecom PJSC  
**T. T. Kaverzneva** / Ph. D. in Engineering, Associate Professor, Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University

**TECHNICAL SECURITY MEASURES IN THE CROSSROADS AREAS ON GENERAL SUPPORT OF COMMUNICATION LINES AND ELECTRICAL TRANSMISSION LINES**

**ANNOTATION**

In the development of the energy industry in Russia, there has been a steady growth in the demand for electrical energy. Moreover, a significant increase in electricity consumption accounts for large cities. In rural areas, electricity consumption is mainly decreasing, which can be explained by the tendency of the outflow of the working-age population from the village and villages to the cities due to the lack of permanent work. However, when investing in the agro-industrial complex, with the development of farms, the demand for electricity also increases in villages. In addition, it is necessary to note the large-scale introduction of digital television and modern means of communication in holiday villages and villages. Thus, in the last decade, the demand for electricity throughout the country has increased significantly, which has led to an increase in communications and communications services, as well as consumers of these services.

Since the easiest and most cost-effective way to provide consumer services and power supply is to lay down overhead lines and overhead power lines, it often happens that new customers are connected to already existing old (sometimes heavily worn out) lines. In addition to possible overloads of lines, a "tangle" of wires is formed at the intersections of overhead communication lines (VLS) and overhead transmission lines (VLE), which makes it difficult to carry out subsequent installation and repair work. The appearance of such a «tangle» creates an additional risk of injury to the worker when working at height.

In order to reduce the complexity of maintenance and increase safety during operation, installation and maintenance of communication lines and power lines, a constructive solution has been proposed in junction intersections in the form of a traverse, which allows, firstly, to provide a greater number of attachment points and, secondly, to separate communication lines and power lines on different planes.

**KEYWORDS**

Overhead line support, overhead power line support, traverse, work safety at height