

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОТРАСЛЯХ С ВЫСОКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВРЕДНЫХ И (ИЛИ) ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

Р. С. Исмагилова<sup>1</sup>, И. В. Вдовина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>i.regina@internet.ru, <sup>2</sup>safetyeng@ugatu.su

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (УУНИТ)

**Аннотация.** В статье представлен анализ вредных производственных факторов, воздействующих на работников по видам экономической деятельности. Кроме того, в работе проведено исследование методов оценки профессиональных рисков, применяемых в крупных нефтегазодобывающих предприятиях России. Также осуществлена апробация применения одного из методов для оценки профессиональных рисков работника машиностроительного предприятия.

**Ключевые слова:** профессиональные риски; производственные факторы; обрабатывающая промышленность; добывающая промышленность, машиностроение; нефтегазодобывающие предприятия.

### ВВЕДЕНИЕ

По данным Федеральной службы государственной статистики на 2020 год 37,3% работников от общей численности работников заняты на работах с вредными и (или) опасными условиями труда. Под вредными и (или) опасными условиями труда подразумевают такие условия, при которых в течении рабочего дня на работника негативно воздействуют производственные факторы. Наличие хотя бы одного такого фактора, свидетельствует о профессиональных рисках на рабочем месте и в этой отрасли. Таким образом, появляется необходимость эффективной оценки условий труда и профессиональных рисков, а также разработки мероприятий по управлению рисками.

Выбор методики оценки профессиональных рисков возлагается на работодателя, который вправе использовать любую методику, приведенную в нормативно-правовых документах, с учетом специфики своей деятельности, технологических процессов, операций или разработать собственный метод. Кроме того, работодатель может опираться на опыт крупных предприятий, и применять в своей организации методы, используемые другими предприятиями.

Целью работы является адаптация методик по оценке профессиональных рисков предприятий нефтегазодобывающей отрасли к машиностроительным предприятиям.

### АНАЛИЗ

Оценка профессиональных рисков представляет собой определение вероятности причинения вреда здоровью работников в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении ими обязанностей по трудовым договорам или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом РФ или другими федеральными законами [1]. Процесс оценки профессиональных рисков представляет собой последовательность этапов, состоящую из идентификации возможных опасностей, оценки профессиональных рисков, связанных с этими опасностями и разработке и применению мер управления профессиональными рисками. Для осуществления оценки профессиональных рисков необходимо предварительно

определить факторы, воздействующие на работника в процессе работы. Согласно классификатору [2] вредные и (или) опасные производственные факторы делятся на пять категорий (физические, химические, биологические факторы, тяжесть и напряженность трудового процесса). Анализ видов экономической деятельности по факторам позволяет выявить закономерности возникновения профессиональных рисков в различных отраслях и способствует заимствованию успешного опыта по управлению профессиональными рисками. На рис. 1 представлена диаграмма отражающая, распределение удельного веса работников организаций, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, по видам экономической деятельности.

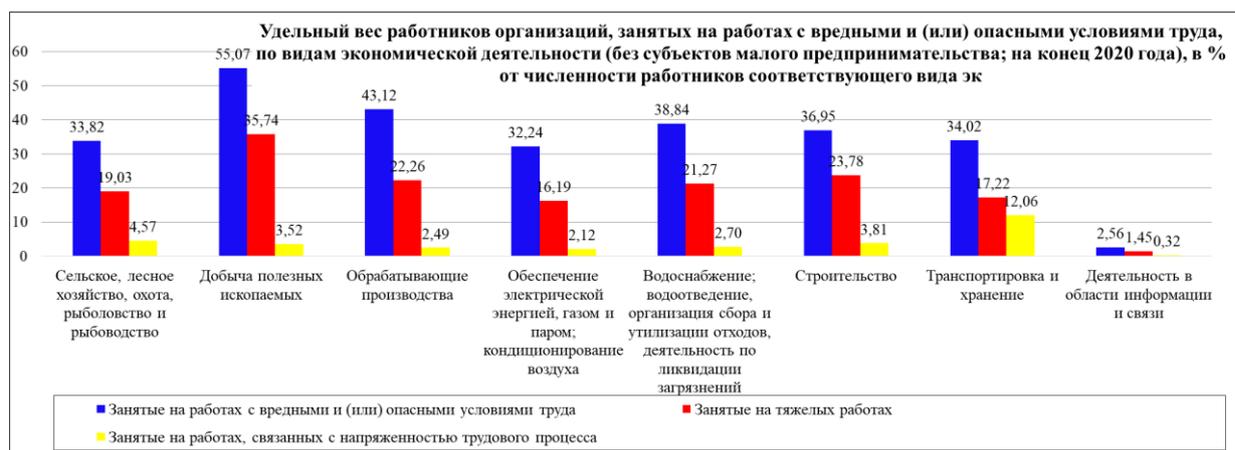


Рис. 1. Удельный вес работников организаций, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, по видам экономической деятельности (по данным Росстата)

Согласно рис. 1, наибольший удельный вес работников организаций, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда по факторам производственного процесса отмечается в добывающей (55,1%) и обрабатывающей (43,1%) промышленности, а также в отрасли занимающейся водоснабжением; водоотведением, организацией сбора и утилизации отходов, деятельностью по ликвидации загрязнений (38,8%).

Выявив «вредные» отрасли, проанализируем наиболее воздействующие на работников факторы. Для этого рассмотрим процентное соотношение работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами по воздействующим на них факторов по видам экономической деятельности, перечисленным выше (рис. 2).

Наиболее воздействующим на работников фактором является шум, в основном он оказывает влияние на органы слуха работников и ведет к нарушению слуха и развитию профессиональных заболеваний. На возникновение этого фактора и его негативное воздействие влияет специфика работ, связанная с необходимостью постоянного нахождения работника рядом с источником шума (при добыче полезных ископаемых – вентиляторы местного и главного проветривания, водоотливные установки, конвейеры и компрессорное оборудование, в сфере водоснабжения – насосные станции для сточных вод, в обрабатывающей промышленности – машины и механизмы с неуравновешенными вращающимися массами).

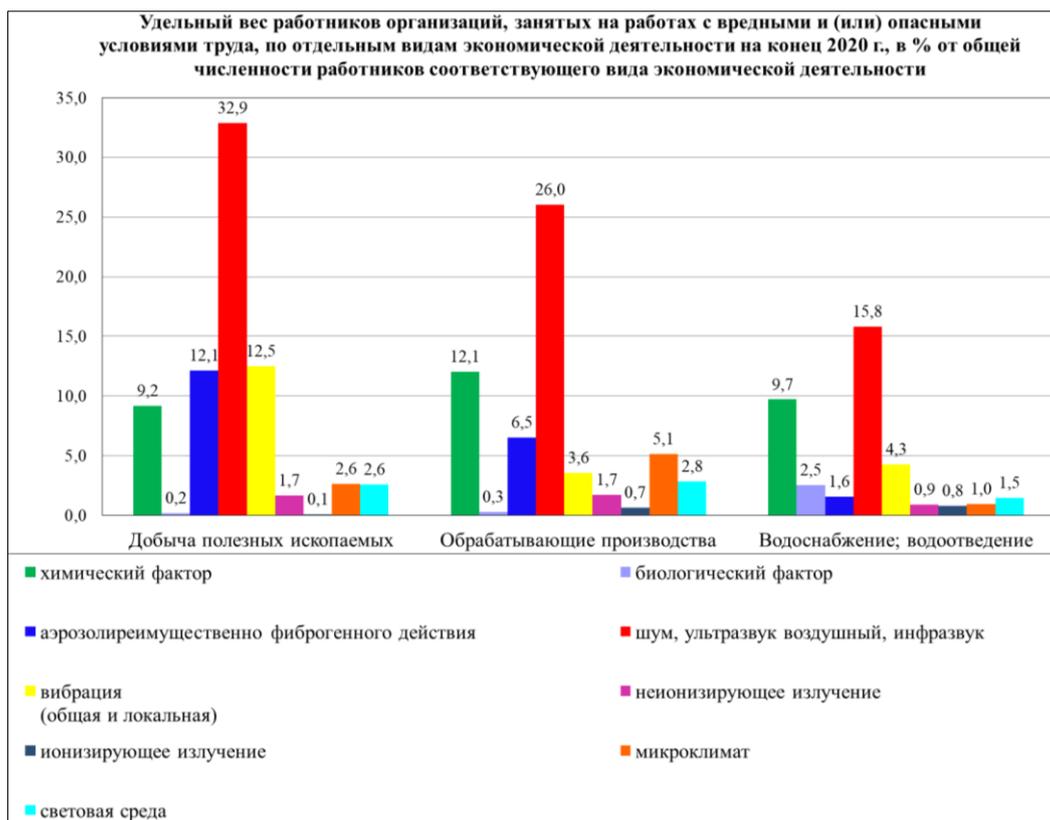


Рис. 2. Доля воздействия вредных и (или) опасных факторов на работников, занятых во вредных условиях труда (по данным Росстата)

Другим характерным для всех отраслей фактором, негативно воздействующим на работников, является химический фактор. Химические вещества могут попасть в организм работника в ходе производственного процесса, например, посредством вдыхания, либо при попадании на открытые участки кожи, или через желудочно-кишечный тракт. Опасность воздействия химического фактора также заключается в многокомпонентности сырья, с которым взаимодействуют работники, так, например, для металлургии характерны сложные химически составы пыли, в которой содержится более десятка основных химических компонентов, обладающих токсическим, фиброгенным и канцерогенным действием.

Выбранные для анализа предприятия, относящиеся к нефтегазодобывающей отрасли (ПАО «Газпром», ПАО АНК «Башнефть» и ПАО «СИБУР Холдинг»), при проведении оценки профессиональных рисков применяют самостоятельно разработанные стандарты [3-5]. Исходя из анализа стандартов, для оценки профессиональных рисков предприятия применяют – матричный метод. Основная идея применения матричного метода заключается в определении категории (уровня) риска в зависимости от вероятности возникновения опасного события и тяжести последствий, которое оно в себе несет. Значение риска по матрице определяется как цифровая комбинация описанных выше величин.

Значения величины вероятности того, что опасное событие может произойти и нанести ущерб и величины потенциального ущерба от опасного события в матрицах предприятий ПАО «Газпром» и ПАО «Башнефть» принимают значения от 1 (минимального) до 5 (максимального), а в матрице ПАО «СибурХолдинг» – от 1 (минимального) до 10 (максимального). На рисунках 3-5 представлены матрицы оценки профессиональных рисков, применяемые на предприятиях ПАО «Газпром», ПАО «Башнефть», ПАО «СибурХолдинг».

У			Вероятность/Частота					
			1	2	3	4	5	
Наименование значимости уровня риска	Относительный ранг риска (балл)	Относительный ранг риска (цвет)	Очень низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая	
Критический I уровня	9–10		Не было ни одного случая реализации опасного события за последние 10 лет	Имело место несколько случаев реализации опасного события за последние 5 лет	Имел место один случай реализации опасного события за последний год	Имело место несколько случаев реализации опасного события за последний год	Имело место несколько случаев реализации опасного события за последний год	
Критический II уровня	8							
Существенный	5–7							
Малосущественный	4							
Несущественный	2–3							
Тяжесть	1	Минимальное воздействие	Травма или ухудшение здоровья с оказанием первичной помощи без потери трудоспособности	2	3	4	5	6
	2	Умеренное	Травма или ухудшение здоровья с потерей трудоспособности на срок до 15 дней	3	4	5	6	7
	3	Существенное	Тяжелая травма или ухудшение здоровья с потерей трудоспособности на срок более 15 дней, включая стойкую утрату общей трудоспособности	4	5	6	7	8
	4	Значительное	От 1 до 3 работников с постоянной полной нетрудоспособностью или от 1 до 3 летальных исходов	5	6	7	8	9
	5	Катастрофическое	Более 3 летальных исходов в результате травмирования или профессионального заболевания	6	7	8	9	10

Рис.3. Пример матрицы оценки профессиональных рисков предприятия ПАО «Газпром»

Относительный ранг риска (цвет, балл)	Наименование значимости уровня риска	Вероятность наступления					
		< 10 лет	5 < 10 лет	1 раз в 5 лет	1 < 5 лет	< 1 год	
Высокий Выше 12	Недопустимый	< 5%	5-15%	15-35%	35-50%	> 50%	
Средний от 6 до 12	Допустимый	Невероятно	Маловероятно	Возможно	Вероятно	Весьма вероятно	
Низкий От 0 до 5	Приемлемый						
	Балл	1	2	3	4	5	
Тяжесть последствий	Критическая	1	5	10	15	20	25
	Существенная	2	4	8	12	16	20
	Умеренная	3	3	6	9	12	15
	Несущественная	4	2	4	6	8	10
	Незначительная	5	1	2	3	4	5

Рис.4. Пример матрицы оценки профессиональных рисков предприятия ПАО «Газпром»

у		ТЯЖЕСТЬ ПОСЛЕДСТВИЙ					
		Минимальное воздействие	Умеренное воздействие	Существенное воздействие	Значительное воздействие	Катастрофическое воздействие	
НП	Риск неприемлемый, работу выполнять нельзя						
В	Риск высокий. Работу можно выполнять только после разработки и выполнения мероприятий по снижению риска						
С	Риск средний. Работу выполнять только после одобрения Руководителя, одновременно усилив контроль						
П	Риск приемлемый. Работу начинать можно, соблюдая меры безопасности						
		1	4	6	8	10	
ВЕРоятность	Обязательно произойдет/Практически несомненно	10	10	40	60	80	100
	Высокая степень возможности реализации/Зависит от случая	8	8	32	48	64	80
	Иногда может произойти/ Зависит от обучения/ Одна ошибка может стать причиной аварии/ несчастного случая	6	6	24	36	48	60
	Сложно представить, однако исключить нельзя/ Зависит от следования инструкции/ Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	4	4	16	24	32	40
	Получение травмы практически исключено	1	1	4	6	8	10

Рис.5. Пример матрицы оценки профессиональных рисков предприятия ПАО «Газпром».

В результате различий в шкалах, наблюдаются также различие матриц в ранжировании и категорировании рисков (таблица 1).

Таблица 1

Категорирование профессиональных рисков по предприятиям

ПАО «Газпром»		ПАО АНК «Башнефть»		ПАО «СИБУР Холдинг»	
Относительный ранг риска (балл)	Наименование значимости уровня риска	Относительный ранг риска (балл)	Наименование значимости уровня риска	Относительный ранг риска (балл)	Наименование значимости уровня риска
9–10	Критический I уровня	Выше 12	Высокий	65-100	Риск неприемлемый
8	Критический II уровня	6-12	Средний	31-64	Риск высокий
5–7	Существенный			9-30	Риск средний
4	Малосущественный	0-5	Низкий	1-8	Приемлемый риск
2–3	Несущественный				

Апробацию матричного метода оценки профессиональных рисков в машиностроительной отрасли произведем на примере профессии электро-газосварщика – специалиста, выполняющего соединение крупных деталей, узлов и запчастей при помощи ручной электросварки и газосварки. Вследствие своих отличительных черт сварочный процесс сопровождается насыщенными пылевыделениями, приводящими к большой запыленности производственного помещения токсичной мелкодисперсной пылью, газовыделениями, действующими негативно на весь организм работающего. В таблице 2 приведены основные виды работ электро-газосварщика, возможные вредные и (или) опасные события и оценка рисков. В трех последних столбцах таблицы проставлены баллы по матрицам, приведенным выше в следующей последовательности: 1) ПАО «Газпром»; 2) ПАО АНК «Башнефть»; 3) ПАО «СИБУР Холдинг».

Таблица 2

## Оценка профессиональных рисков электро-газосварщика

Выполняемая операция	Вредное и/или опасное событие	Последствие воздействия	Степень тяжести	Вероятность	Оценка риска
Включение электроустановочных устройств и защитной изоляции сетевых кабелей	Опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Судороги мышц, паралич дыхания, сильные боли, нарушение работы сердца, потеря сознания, смерть	Тяжелая 4 4 8	Редко 2 2 4	6 Существенный 8 Средний 32 Высокий
Перемещение грузов на грузовых тележках	Падение груза, складированного на тележке	Получение травмы перевозимым грузом (ушибы, переломы)	Легкая 1 1 1	Редко 2 2 4	3 Несущественный 2 Низкий 4 Приемлемый
Выполнение электрогазосварочных работ, резки металлов	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, сварочные аэрозоли	Легочные заболевания	Средняя 3 3 4	Редко 2 2 4	5 Существенный 6 Средний 16 Средний
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Головная боль, ухудшение слуха	Легкая 1 1 1	Средне 3 3 6	4 Малосущественный 3 Низкий 6 Приемлемый
	Повышенный уровень ультрафиолетовой и инфракрасной радиации	Ожог роговицы глаза	Тяжелая 4 4 8	Редко 2 2 4	6 Существенный 8 Средний 32 Высокий
Выполнение сварочных работ на высоте	Падение работающих	Ушибы, переломы, тяжелый травматизм с летальным исходом	Очень тяжелой 5 5 10	Средне 3 3 8	8 Критический II уровня 15 Высокий 80 Неприемлемый

Исходя из приведённой выше таблицы можно выделить, что опасные события, оценённые как события легкой степени тяжести при оценке по матрицам трех предприятий относятся к категории приемлемых рисков, дополнительное управление такими рисками не требуются, однако возможно определить области для улучшения. Также можно выделить, что опасные события, несущие в себе очень тяжелые последствия, по результатам оценок тремя матрицами, имеют наивысший уровень риска, являются критическими и требуют незамедлительного принятия мер управления.

Различия в категорировании профессиональных рисков при их оценке тремя различными матрицами возможны при исследовании опасных событий с тяжелыми последствиями. Так, например, оценка такого опасного воздействия как «повышенный уровень ультрафиолетовой и инфракрасной радиации при выполнении электрогазосварочных работ и резки металлов» при оценке матрицами ПАО «Газпром» и ПАО АНК «Башнефть» имеют категорию «Существенный» и «Средний» соответственно, оценка матрицей ПАО «СибурХолдинг» выделяет его как «Высокий» и требует разработки дополнительных мер к уже существующим мероприятиям.

Однако, если посмотреть на итоговый балл и соотнести его с ранжированием, получаем, что риск является «Высоким», но приближен к «Среднему» риску. Таким образом, можно выделить, что при оценивании и по пятибалльной шкале, и по десятибалльной, значительных различий в категорировании риска не наблюдается.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье проведено исследование отраслей с высоким уровнем воздействием негативных производственных факторов. На основании проведенного исследования были изучены стандарты предприятий, по оценке профессиональных рисков. Выполненное исследование позволило произвести апробацию оценки профессиональных рисков работника машиностроительного предприятия (электро-газосварщика) на основании методик, разработанных нефтегазодобывающими предприятиями (ПАО «Газпром», ПАО «Башнефть», ПАО «СибурХолдинг».) По результатам апробации было выявлено, что, несмотря на различия в шкалах оценивания значений вероятности и тяжести последствий, применяемые предприятиями методики существенных различий в категорировании рисков не показывают.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197–ФЗ (ред. от 28.06.2021, с изм. от 06.10.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).
2. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению».
3. Стандарт организации ПАО «Газпром» СТО Газпром 18000.1-002-2020. Идентификация опасностей и управление рисками в области производственной безопасности. Утвержден 30.01.2020.
4. Стандарт организации ПАО АНК «Башнефть» «Оценка и управление рисками в области ОТ, ПБ и ООС» СТ-44-05-00-02. Утвержден 16.06.2014.
5. Стандарт организации ПАО «СИБУР Холдинг» СТП СР/01-02-04/ПРО3 Порядок идентификации опасностей и управления рисками в области охраны здоровья и безопасности труда. Утвержден 31.03.2016.

### ОБ АВТОРАХ

**ИСМАГИЛОВА Регина Сагитовна**, магистрант 2-го курса ФЗЧС.

**ВДОВИНА Ирина Валерьевна**, доцент, кандидат наук, доцент каф. БПиПЭ ФЗЧС.

### METADATA

**Title:** Analysis of occupational risk assessment methods used in industries with a high impact of harmful and (or) hazardous production factors

**Affiliation:** Ufa University of Science and Technology (UUST), Russia.

**Email:** <sup>1</sup> i.regina@internet.ru, <sup>2</sup> safetyeng@ugatu.su

**Language:** Russian.

**Source:** Molodezhnyj Vestnik UGATU (scientific journal of Ufa University of Science and Technology), no. 1(27), pp. 109-115, 2023. ISSN 2225-9309 (Print).

**Abstract:** The article presents an analysis of harmful production factors affecting workers by the type of economic activity. In addition, the work carried out a study of professional risk assessment methods used in oil and gas producing enterprises in Russia. The application of one of professional risk assessment methods for machine-building enterprise employees was tested.

**Key words:** professional risks; production factors; manufacturing industry; extractive industry, mechanical engineering; oil and gas companies

**About authors:**

**ISMAGILOVA, Regina Sagitovna**, postgraduate student 2 year, Ufa state aviation technical University.

**VDOVINA, Irina Valerievna**, Associate Professor, Dept. of Production Safety and Industrial Ecology.