



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

М.В. Кулешова, В.А. Панков

Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований, Россия, 665827, Ангарск, 12а микрорайон, 3

Выполнена оценка профессионального риска здоровью и проанализирована возможность применения используемых в исследовании методов для оценки профессионального риска на примере работников основных профессий предприятия теплоэнергетики.

Исследования проведены среди основных профессиональных групп работников, занятых на предприятии теплоэнергетики: машинист энергоблока, слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрических машин. Гигиеническая оценка условий труда проведена в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Анализ профессиональной заболеваемости выполнен на информационном массиве данных карт учета профессионального заболевания (отравления). Оценка профессионального риска проводилась по методу Файна – Кинни, по матричному методу, руководству Р 2.2.1766-2003, а также с использованием полуколичественной оценки риска.

По показателям вредности и опасности, тяжести и напряженности трудового процесса труд машиниста энергоблока относится к классу 3.2, слесаря по обслуживанию и ремонту оборудования – классу 3.3, электромонтера по ремонту и обслуживанию электрических машин – классу 3.3. Анализ профессиональной заболеваемости в Иркутской области в отрасли экономики «Производство, передача и распределение энергии», выполненный за период 2000–2018 гг., свидетельствует о снижении числа вновь выявленных случаев профзаболеваний, основной нозологической формой является нейросенсорная тугоухость. Оценка профессионального риска различными методами свидетельствует о неоднозначности полученных результатов. При использовании полуколичественной оценки риска, метода Файна – Кинни, «финской» модели отмечается их субъективность, но при наличии квалифицированных специалистов в области охраны труда и управлении профессиональными рисками их применение возможно. Наиболее объективным в оценке риска является метод, позволяющий определить вероятность причинения вреда здоровью, используя параметры, характеризующие отклонение вредных или опасных производственных факторов от предельно допустимых концентраций, уровней и причинно-следственную связь с риском (руководство Р 2.2.1766-03).

Ключевые слова: работники предприятия теплоэнергетики, условия труда, профессиональная заболеваемость, нейросенсорная тугоухость, производственно обусловленная заболеваемость, профессиональный риск, методы оценки риска, факторы профессионального риска.

Любая трудовая деятельность сопровождается воздействием производственных факторов, которые могут быть причиной несчастных случаев и профессиональных заболеваний [1, 2]. По данным Международной организации труда, заболевания и несчастные случаи, связанные с работой, ежегодно становятся причиной смерти более 2,2 млн человек [3]. Во всем мире ежегодно регистрируется более 300 млн несчастных случаев и более 150 млн случаев профессиональных заболеваний. В настоящее время одним из перспективных направлений повышения безопасности условий труда является внедрение комплекса профилактических мероприя-

тий на основе анализа и оценки профессиональных рисков (ПР).

В настоящее время в Российской Федерации практика контроля и учета различных видов ПР складывается из следующих составляющих: риск повреждения из-за травм различной степени тяжести, в том числе с летальным исходом; риск повреждения здоровья, вызванного профессиональным заболеванием; риск от аварий и чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах [4–6]. На федеральном уровне в настоящее время используется методика отнесения вида экономической деятельности к классу профессио-

© Кулешова М.В., Панков В.А., 2020

Кулешова Марина Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории эколого-гигиенических исследований (e-mail: lmt_angarsk@mail.ru; тел.: 8 (3955) 58-69-10 (доб. 1312); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9253-2028>).

Панков Владимир Анатольевич – доктор медицинских наук, заведующий лабораторией эколого-гигиенических исследований, старший преподаватель кафедры профпатологии и гигиены (e-mail: lmt_angarsk@mail.ru; тел.: 8 (3955) 58-69-10 (доб. 1312); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3849-5630>).

на примере работников основных профессий предприятия теплоэнергетики.

Материалы и методы. Исследования выполнены среди основных профессиональных групп работников, занятых на предприятии теплоэнергетики: машинист энергоблока, слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрических машин.

Гигиеническая оценка условий труда осуществлена в соответствии с действующими нормативно-методическими документами Российской Федерации (санитарные нормы и правила, ГОСТ, методические указания, руководства). Анализировались результаты собственных исследований условий труда работников, занятых на предприятии теплоэнергетики.

Анализ профессиональной заболеваемости выполнен на информационном массиве данных карт учета профессионального заболевания (отравления) за 2000–2018 гг. в Иркутской области³.

Оценка ПР проводилась по методу Файна – Кинни [17, 18], по матричному методу [19, 20], руководству Р 2.2.1766-2003 «Оценка профессионального риска для здоровья работников»⁴, а также осуществлялась полуквантитативная оценка риска [20]. Проанализировано состояние здоровья работников по данным периодических медицинских осмотров ($n = 63$, средний возраст $39,6 \pm 1,5$ г., средний стаж $13,6 \pm 1,5$ г.), выполнены расчеты степени профессиональной обусловленности нарушений здоровья. Контрольную группу составили лица, труд которых характеризуется отсутствием неблагоприятного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса, сопоставимые по возрасту и стажу с основной группой ($n = 50$). Оценка достоверности показателей относительного риска проводилась по значению критерия χ^2 .

Результаты и их обсуждение. Измерения факторов производственной среды выполнены на рабочих местах машиниста энергоблока, слесаря по обслуживанию и ремонту оборудования, электромонтера по ремонту и обслуживанию электрических машин. Гигиеническая оценка условий труда показала, что уровни звука достигают 88–100 дБА с превышением гигиенического норматива на 7–13 дБ в средне- и высокочастотном диапазоне. В связи с отсутствием постоянного рабочего места у данной категории работников выполнены расчеты эквивалентных уровней шума за смену, которые составили 83 дБА для профессии машиниста энергоблока, 93 дБА – слесаря по обслуживанию и ремонту обо-

рудования, 92 дБА – электромонтера по ремонту и обслуживанию электрических машин.

Наряду с шумом, оборудование, используемое на предприятии теплоэнергетики (транспортёры, мельницы, турбогенераторы, насосы, дробилки), является источником общей вибрации, уровни которой составляют 81–83 дБ.

Микроклимат на рабочих местах (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха) в теплый период года соответствует санитарным нормам. Температура воздуха в холодный период года не соответствовала гигиеническим нормативам и составляла 8,0–14,0 °С, относительная влажность и скорость движения воздуха в цехах в холодный период года находились в пределах допустимых параметров. Уровни освещенности в основном соответствуют гигиеническим требованиям и составляют 60–310 лк.

Концентрации пыли золи и угольной пыли в воздухе рабочей зоны на основных рабочих местах не превышали ПДК и составляли 1,05–5,90 и 7,1–14,3 мг/м³ соответственно.

Тяжесть трудового процесса работников изучаемых профессий характеризуется физической динамической нагрузкой с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса при перемещении груза на расстояние до 1 м (до 7000 кг·м), статической нагрузкой при удержании груза двумя руками (более 70 000 кг·с), неудобной и/или фиксированной позой (до 50 % времени смены), наклонами корпуса (более 100 в смену), перемещением в пространстве, обусловленным технологическим процессом (до 8 км по горизонтали, до 2,5 км по вертикали), и соответствует 3-му классу 1-й и 2-й степени (тяжелый физический труд⁵). Напряженность трудового процесса (интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность и режим работы) соответствует допустимому классу (напряженность труда средней степени).

По показателям вредности и опасности, тяжести и напряженности трудового процесса труд машинистов энергоблока относится к классу 3.2, слесаря по обслуживанию и ремонту оборудования – к классу 3.3, электромонтера по ремонту и обслуживанию электрических машин – к классу 3.3 за счет высоких уровней воздействующего шума.

Кроме факторов производственного процесса, состояния производственной среды и эргономики рабочего места, факторами риска могут являться движущиеся машины и механизмы, подвижные части произ-

³ О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями): Приказ Минздрава РФ от 28 мая 2001 г. № 176. Приложение 5. Карта учета профессионального заболевания (отравления) [Электронный ресурс] // Гарант. Информационно-правовое обеспечение. – URL: <http://base.garant.ru/4177627/c9c989f1e99992b41b30686f0032f7d/> (дата обращения: 30.1.2019).

⁴ Р 2.2.1766-03. Гигиена труда, руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: руководство. – М., 2003. – 18 с.

⁵ Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М., 2005. – 136 с.

водственного оборудования, поверхности оборудования и инструментов, расположение рабочего места на значительной высоте от поверхности земли или пола.

Анализ профессиональной заболеваемости в Иркутской области в отрасли экономики «Производство, передача и распределение энергии», выполненный за период 2000–2018 гг., свидетельствует о снижении числа вновь выявленных случаев профзаболеваний, которые в последние годы достигают 1,7–6,9 случая на 10 тысяч работающих в отрасли. Анализ структуры профессиональных заболеваний свидетельствует, что основной нозологической формой, регистрируемой у работников этих профессий, является нейросенсорная тугоухость профессионального генеза с различной степенью снижения слуха ($RR = 18,92$, $EF = 95\%$, $\chi^2 = 16,71$ – для слесарей; $RR = 13,16$, $EF = 92\%$, $\chi^2 = 7,42$ – для электромонтеров; $RR = 28,57$, $EF = 97\%$, $\chi^2 = 16,95$ – для машинистов энергоблока).

Расчет ПР по методу Файна – Кинни, в основе которого лежит анализ трех факторов: степень подверженности работника влиянию вредного фактора на рабочем месте (P), вероятность возникновения угрозы на рабочем месте (V), последствия для здоровья и/или безопасность работников в том случае, если угроза будет осуществлена (C) [14, 17], показал, что ПР работников относится к категории серьезного (существенного) ($R = 108$), при котором необходимо запланировать и выполнить мероприятия по снижению риска (табл. 1).

Полуколичественная оценка риска, рассчитанная по формуле $R = Q \cdot p$, где Q – возможность (вероятность происшествия), p – последствия, степень тяжести, объем убытков [20], показала, что ПР для всех профессиональных групп соответствует допустимому уровню риска ($R < 40$ баллов) (табл. 2).

Анализ ПР с использованием «финской» модели управления рисками [19] показал, что для всех изучаемых профессий индекс риска соответствует недопустимому (табл. 3).

Оценка априорного риска по данным специальной оценки условий труда и санитарно-производственного контроля и индекса профессиональных заболеваний ($I_{пз}$) (по Р 2.2.1766-03) показала, что по условиям труда ПР для профессии машиниста энергоблока относится к категории среднего (существенного), слесаря по обслуживанию и ремонту оборудования и электромонтера по ремонту и обслуживанию электрических машин – высокого (непереносимого) (табл. 4).

Расчеты индекса профзаболеваний свидетельствуют, что для всех профессиональных групп работников риск относится к категории очень высокого (табл. 5).

Кроме априорной оценки ПР по условиям труда проведен анализ частоты выявляемости хронических общих заболеваний на периодических медицинских осмотрах и оценка их производственной обусловленности (по Р 2.2.1766-03). Установлено, что наиболее часто у слесарей по ремонту и обслуживанию

Таблица 1

Оценка профессионального риска по методу Файна – Кинни

Профессия	Этап оценки				Комментарий
	Подверженность работника воздействию вредного фактора, P	Вероятность возникновения угрозы на рабочем месте, V	Последствия для здоровья работника, C	Риск, R	
Машинист энергоблока	<u>Регулярная</u> 6 баллов	<u>Очень вероятно</u> 6 баллов	<u>Травма (ВУТ)</u> 3 балла	108	Значительный риск
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	<u>Регулярная</u> 6 баллов	<u>Очень вероятно</u> 6 баллов	<u>Травма (ВУТ)</u> 3 балла	108	Значительный риск
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрических машин	<u>Регулярная</u> 6 баллов	<u>Очень вероятно</u> 6 баллов	<u>Травма (ВУТ)</u> 3 балла	108	Значительный риск

Таблица 2

Полуколичественная оценка профессионального риска

Профессия	Вероятность, Q	Степень тяжести, p	Риск, R , баллы	Уровень риска
Машинист энергоблока	<u>Очень возможно</u> 8 баллов	Потеря работоспособности <u>меньше, чем на 4 недели</u> 4 балла	32	Допустимый
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	<u>Очень возможно</u> 8 баллов	Потеря работоспособности <u>меньше, чем на 4 недели</u> 4 балла	32	Допустимый
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрических машин	<u>Очень возможно</u> 8 баллов	Потеря работоспособности <u>меньше, чем на 4 недели</u> 4 балла	32	Допустимый

Таблица 3

Оценка профессионального риска по «финской» модели

Профессия	Частота происшествий	Категория опасности	Индекс риска	Критерия риска
Машинист энергоблока	<u>Возможно</u> В	<u>Значительная</u> 2	2В	Недопустимый
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	<u>Возможно</u> В	<u>Значительная</u> 2	2В	Недопустимый
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрических машин	<u>Возможно</u> В	<u>Значительная</u> 2	2В	Недопустимый

Таблица 4

Класс условий труда и категории профессионального риска

Профессия	Класс условий труда по Р 2.2.2006-05	Категория профессионального риска	Срочность мероприятий по снижению риска
Машинист энергоблока	3.2 (вредный второй степени)	Средний (существенный) риск	Требуются меры по снижению риска в установленные сроки
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	3.3 (вредный третьей степени)	Высокий (непереносимый) риск	Требуются неотложные меры по снижению риска
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрических машин	3.3 (вредный третьей степени)	Высокий (непереносимый) риск	Требуются неотложные меры по снижению риска

Таблица 5

Индекс профзаболеваний и категории профессионального риска

Профессия	Индекс профзаболеваний ($I_{\text{пз}}$)	Категория профессионального риска	Срочность мероприятий по снижению риска
Машинист энергоблока	0,5	Очень высокий (непереносимый) риск	Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	0,5	Очень высокий (непереносимый) риск	Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрических машин	0,5	Очень высокий (непереносимый) риск	Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска

живанию оборудования, электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрических машин, машинистов энергоблока регистрируются болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, представленные в основном вертеброгенной люмбалгией, цервикалгией, торакалгией (75,7; 68,4; 85,7 случая на 100 осмотренных соответственно) (рисунок).

При этом выявлена практически полная обусловленность заболеваний этого класса болезнью у работников данных профессий ($RR = 7,57$, $EF = 87\%$, $\chi^2 = 36,22$; $RR = 6,84$, $EF = 85\%$, $\chi^2 = 21,44$; $RR = 8,57$, $EF = 88\%$, $\chi^2 = 18,00$ соответственно). Кроме того, у слесарей и электромонтеров установлена практически полная производственная обусловленность для болезней глаза и его придаточного аппарата ($RR = 22,97$, $EF = 96\%$, $\chi^2 = 22,42$; $RR = 13,16$, $EF = 92\%$, $\chi^2 = 7,42$ соответственно). Следует отметить, что для всех профессиональных групп выявлена почти полная степень обусловленности на-

рушений здоровья со стороны эндокринной системы, которые представлены ожирением, сахарным диабетом и диффузным увеличением щитовидной железы ($RR = 27,03$, $EF = 96\%$, $\chi^2 = 28,69$ – для слесарей; $RR = 14,29$, $EF = 93\%$, $\chi^2 = 4,18$ – для машинистов; $RR = 15,79$, $EF = 94\%$, $\chi^2 = 10,17$ – для электромонтеров). Несмотря на значительную представленность болезней системы кровообращения по данным медицинских осмотров у работников изучаемых профессиональных групп, сравнительный анализ показателей с контрольной группой по данному классу болезней не выявил статистически значимых различий.

Выводы. Таким образом, анализ выполненных исследований показал, что оценка ПР здоровью работников основных профессий предприятия теплоэнергетики различными методами свидетельствует о неоднозначности полученных результатов. Оценка ПР по методу Файна – Кинни и «финской» модели не предусматривает инструментальных, лабораторных

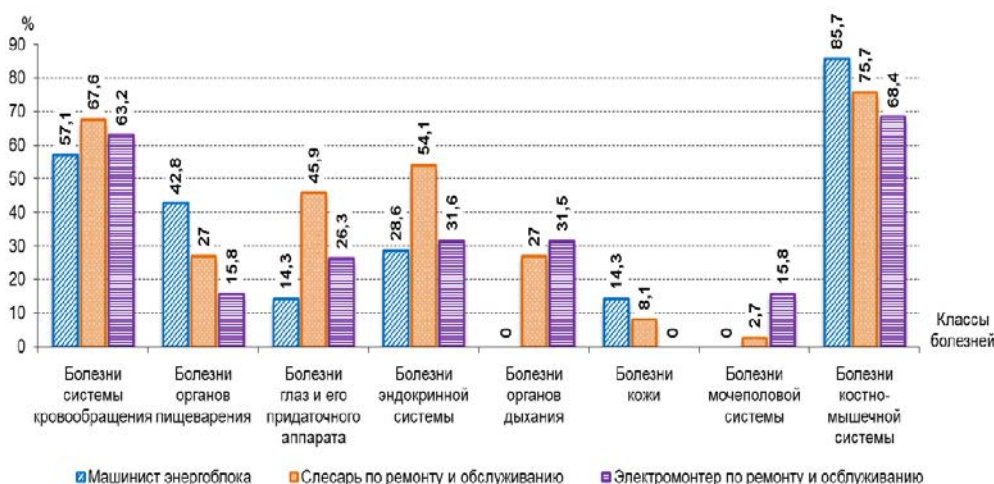


Рис. Частота выявляемости хронических общих заболеваний у работников по данным периодических медицинских осмотров (на 100 осмотренных)

измерений, а также клинических, физиологических, медико-биологических и эпидемиологических исследований, однако позволяет определить риск получения травмы. Кроме того, полуколичественная оценка ПР, метод Файна – Кинни, «финская» модель имеют существенный недостаток – субъективность при проведении оценки профессионального риска, но в то же время заслуживают внимания, особенно при наличии квалифицированных экспертов в области охраны труда и управления ПР, обладающих соответствующими знаниями в конкретных отраслях производства. По нашему мнению, наиболее объективной для оценки профессионального риска здоровью работников является методика, позволяющая оценить вероятность причинения ущерба здоровью с помощью параметров, которые характеризуют отклонение производственных факторов (концентрация, доза, уровень и т.д.) от гигиенических нормативов и имеют причинно-

следственную связь с рисками. При расчете ПР по этой методике учитываются уровни факторов, длительность их воздействия и показатели состояния здоровья работников, однако при многолетнем отсутствии профессиональной заболеваемости в организации качественно оценить ПР представляется затруднительным. Кроме того, оценка ПР по Р 2.2.1766-03 не позволяет выявить риск получения травмы, в то же время имеется возможность оценить степень производственной обусловленности заболеваний, что значительно расширяет информацию о характере ПР.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках средств, выделяемых для выполнения государственного задания ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований».

Конфликт интересов. Авторы статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Левашов С.П., Шкрабак В.С. Профессиональный риск: методология мониторинга и анализа. – Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2015. – 308 с.
2. Kokangül A., Polat U., Dag'suyu C. A new approximation for risk assessment using the AHP and Fine Kinney methodologies // Safety Science. – 2017. – № 91. – P. 24–32. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.07.015
3. Международная организация труда [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249276/lang--ru/index.htm (дата обращения: 30.11.2019).
4. Малышев Д.В. Метод комплексной оценки профессионального риска // Проблемы анализа риска. – 2008. – Т. 5, № 3. – С. 40–59.
5. Профессиональный риск. Теория и практика расчета / под ред. А.Г. Хрупачева, А.А. Хадарцева. – Тула: Издательство Тульского государственного университета, 2011. – 330 с.
6. Методологическая концепция профессионального риска и его количественная оценка / А.Г. Хрупачёв, А.А. Хадарцев, Л.И. Каменев, И.В. Панова, О.А. Седова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – Т. 92, № 35. – С. 69–80.
7. Симонова Н.И., Денисов Э.И. Отечественные и международные подходы к оценке и управлению профессиональными рисками. Законодательство Российской Федерации и нормативно-правовые акты, касающиеся профессионального риска // Актуальные проблемы медицины труда: сборник трудов НИИ медицины труда / под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: Реинфор, 2010. – 416 с.
8. Левашов С.П. Оценка профессиональных рисков в РФ и за рубежом // Проблемы анализа риска. – 2012. – Т. 9, № 6. – С. 54–66.

and distribution in Irkutsk region was analyzed over 2000–2018; the analysis revealed there was a decrease in first diagnosed occupational diseases and the most frequent nosology was sensorineural hearing loss. Occupational risk assessment performed as per different procedures indicates that obtained results are rather ambiguous. Semi-quantitative risk assessment, Finn Kinney method, and the “Finnish” model turned out to be subjective but it is still possible to apply them provided that it is done by highly qualified experts in the sphere of labor safety and occupational risks management. The most objective risk assessment procedure allows assessing probability of damage to health applying parameters that describe deviations in adverse or hazardous occupational factors from maximum permissible concentrations and levels and a cause-and-effect relation with risk (Guide G 2.2.1766-03).

Key words: workers employed at heat-power engineering enterprises, working conditions, occupational morbidity, sensorineural hearing loss, occupationally morbidity, occupational risk, risk assessment procedures, occupational risk factors.

References

1. Levashov S.P., Shkrabak V.S. Professional'nyi risk: metodologiya monitoring i analiza [Occupational risk: monitoring and analysis methodology]. Kurgan, Izdatel'stvo Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta Publ., 2015, 308 p. (in Russian).
2. Kokangül A., Polat U., Dag'suyu C. A new approximation for risk assessment using the AHP and Fine Kinney methodologies. *Safety Science*, 2017, no. 91, pp. 24–32. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.07.015
3. Sait Mezhdunarodnoi organizatsii truda [The World Health Organization official web-site]. Available at: https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249276/lang--ru/index.htm (30.11.2019) (in Russian).
4. Malyshev D.V. Metod kompleksnoi otsenki professional'nogo riska [A complex procedure for occupational risk assessment]. *Problemy analiza riska*, 2008, vol. 5, no. 3, pp. 40–59 (in Russian).
5. Professional'nyi risk. Teoriya i praktika rascheta [Occupational risk. Theoretical and practical aspects of calculating it]. In: A.G. Khrupachev, A.A. Khadartsev eds. Tula, Izdatel'stvo Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta Publ., 2011, 330 p. (in Russian).
6. Khrupachev A.G., Khadartsev A.A., Kamenev L.I., Panova I.V., Sedova O.A. Metodologicheskaya kontseptsiya professional'nogo riska i ego kolichestvennaya otsenka [A methodological concept for occupational risk and its quantitative assessment]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'*, 2010, vol. 92, no. 35, pp. 69–80 (in Russian).
7. Simonova N.I., Denisov E.I. Otechestvennye i mezhdunarodnye podkhody k otsenke i upravleniyu professional'nymi riskami. Zakonodatel'stvo Rossiiskoi Federatsii i normativno-pravovye akty, kasayushchiesya professional'nogo riska [Domestic and international approaches to assessing and managing occupational risks. The RF legislation and legal and regulatory documents related to occupational risks]. *Aktual'nye problemy «Meditsiny truda»: sbornik trudov NII meditsiny truda*. In: N.F. Izmerov ed. Moscow, Reinfor Publ., 2010, 416 p. (in Russian).
8. Levashov S.V. Otsenka professional'nykh riskov v RF i za rubezhom [Occupational risk assessment in the RF and abroad]. *Problemy analiza riska*, 2012, vol. 9, no. 6, pp. 54–66 (in Russian).
9. Risk Assessment Tool. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/risk-assessment-tool> (30.11.2019)
10. Bukhtiyarov I.V., Bobrov A.F., Denisov E.I., Eremin A.L., Kur'ev N.N., Losik T.K., Pochtareva E.S., Prokopenko L.V. [et al.]. Occupational risk assessment methods and their information support. *Gigiena i sanitariya*, 2019, vol. 98, no. 12, pp. 1327–1330. DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-12-1327-1330
11. Bulavka Yu.A. Current state and development of methodology of expert assessment of occupational workplace risk. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya B*, 2013, no. 3, pp. 156–163 (in Russian).
12. Kowalczyk A., Chodola I., Kulczycka K., Stychno E. Characteristics of selected methods of risk assessment. *Journal of Education, Health and Sport*, 2018, vol. 8, no. 9, pp. 1703–1714. DOI: 10.5281/zenodo.1438817
13. Khairullina L.I., Tuchkova O.A., Zinnatullina G.N. Assessment of professional risks in industrial enterprises: examples of registration of professional risk cards. *Nauchnye Trudy KubGTU*, 2019, no. 3, pp. 504–511 (in Russian).
14. Bednarzhevskii S.S., Korol' Zh.V. Application of Fine-Kinney Method for Occupational Risk Assessment. *Perspektivy nauki*, 2013, vol. 43, no. 4, no. 74–77 (in Russian).
15. Denisov E.I. Noise at a workplace: permissible noise levels, risk assessment and hearing loss prediction. *Health Risk Analysis*, 2018, no. 3, pp. 13–23. DOI: 10.21668/health.risk/2018.3.02.eng
16. Kochakova A.A., Ivanova M.V. Otsenka professional'nogo riska rabotnikov predpriyatiy TEK [Occupational risk assessment for workers employed at heat-power engineering enterprises]. *Nauka i obrazovanie segodnya*, 2019, vol. 41, no. 6–1, pp. 32–34 (in Russian).
17. Oturakçi M., Dağsuyu C., Kokangül A. A New Approach to Fine Kinney Method and an Implementation Study. *Alphanumeric Journal*, 2015, vol. 3, no. 2, pp. 083–092. DOI: 10.17093/aj.2015.3.2.5000139953
18. Latypova R.R., Khait D.D., Kandybko A.P. Foreign experience of assessment of risks. *Aktual'nye problemy ekonomiki i upravleniya*, 2018, vol. 19, no. 3, pp. 75–77 (in Russian).
19. Murtonen M. Otsenka riskov na rabochem meste – prakticheskoe posobie [Assessing risks existing at a workplace: a practical guide]. Tampere, Subregional'noe byuro MOT dlya stran Vostochnoi Evropy i Tsentral'noi Azii, Publ., 2007, 65 p. (in Russian).
20. Nimetulaeva G.Sh. Evaluation methods for occupational and environmental risks in occupational safety and health. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*, 2016, no. 5, pp. 75–93 (in Russian).

Kuleshova M.V., Pankov V.A. Assessing occupational risks for workers employed at heat-power engineering enterprises. Health Risk Analysis, 2020, no. 1, pp. 68–75. DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.07.eng

Получена: 04.12.2019

Принята: 09.02.2020

Опубликована: 30.03.2020