

Читать  
онлайн  
Read  
onlineЛир Д.Н.<sup>1,2</sup>, Шур П.З.<sup>1</sup>, Зайцева Н.В.<sup>1</sup>, Алексеев В.Б.<sup>1</sup>, Новикова Т.А.<sup>3</sup>,  
Барг А.О.<sup>1,4</sup>, Хрущева Е.В.<sup>1</sup>

## Априорная оценка профессионального риска для здоровья по субъективному восприятию работниками тяжести трудового процесса

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 614045, Пермь, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 614990, Пермь, Россия;

<sup>3</sup>Саратовский медицинский научный центр ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 410022, Саратов, Россия;

<sup>4</sup>ФГАУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», 614068, Пермь, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Изучение тяжести трудового процесса, его интенсивности — одно из приоритетных направлений, поскольку, согласно независимым оценкам, не менее 20% трудящихся Российской Федерации заняты в производственных процессах с тяжёлыми условиями. Гигиеническая оценка условий труда позволяет перейти к априорной оценке профессионального риска для здоровья и дать прогноз распространённости негативных изменений. Имеющиеся сложности в практической оценке тяжести труда делают актуальным опросный метод.

**Цель работы** — априорная оценка профессионального риска для здоровья на основе анализа данных субъективного восприятия работниками тяжести трудового процесса.

**Материалы и методы.** Гигиеническая оценка тяжести трудового процесса выполнена с применением существующих подходов и на основе анализа субъективного восприятия работниками данного фактора. Использованы показатели и их критерии, закреплённые в действующем Руководстве Р 2.2.2006–05. Для оценки эффективности предлагаемого подхода в сравнении с анализом хронометражных данных выполнен расчёт показателей валидности результатов (чувствительность, специфичность, прогностическая ценность и точность). Оценка априорного профессионального риска проведена по Руководству 2.2.3969–23. Выборка сформирована среди работников подшипникового завода (ПШЗ) ( $n = 95$ , из них мужчин 85%, возраст  $45,1 \pm 1,2$  года, стаж в профессии  $16,5 \pm 1,4$  года).

**Результаты.** Анализ субъективного восприятия работниками тяжести трудового процесса с применением специально разработанной анкеты и шаблона автоматизированного расчёта в сравнении с традиционным хронометражным методом показал высокую чувствительность (94%), прогностическую ценность (84%) и точность (80%) результатов предлагаемого подхода. На примере работников ПШЗ выявлены приоритетные показатели, характеризующие тяжесть трудового процесса, установлены классы условий труда и неприемлемый уровень априорного риска для здоровья в 92,6% случаев, что сопоставимо с результатами, полученными с помощью хронометражного метода (83,2%;  $p = 0,07$ ).

**Ограничения исследования.** Результаты оценки априорного риска не могут быть распространены на другие профессии с отличающимися условиями труда.

**Заключение.** В решении задачи предварительной гигиенической оценки тяжести трудового процесса и последующей априорной оценки профессионального риска для здоровья может быть использован анализ субъективного восприятия фактора. Для предупреждения развития неблагоприятных изменений здоровья и минимизации риска среди работников ПШЗ результаты исследования рекомендуется реализовать с последующим поиском соответствующих управленческих решений.

**Ключевые слова:** тяжесть трудового процесса; априорная оценка риска; профессиональный риск для здоровья; субъективное восприятие

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора (протокол заседания № 1 от 03.02.2022 г.). Перед опросом респондент получал информацию о цели исследования и имел право отказаться от участия на любом этапе. Все данные были деперсонифицированы.

**Для цитирования:** Лир Д.Н., Шур П.З., Зайцева Н.В., Алексеев В.Б., Новикова Т.А., Барг А.О., Хрущева Е.В. Априорная оценка профессионального риска для здоровья по субъективному восприятию работниками тяжести трудового процесса. *Гигиена и санитария.* 2024; 103(5): 440–448. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-5-440-448> <https://elibrary.ru/orssxs>

**Для корреспонденции:** Лир Дарья Николаевна, канд. мед. наук, зав. отд. анализа риска для здоровья населения ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, Россия, 614045, Пермь; доцент каф. гигиены медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России, 610000, Пермь. E-mail: [lir@fcrisk.ru](mailto:lir@fcrisk.ru)

**Участие авторов:** Зайцева Н.В. — концепция, редактирование статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Шур П.З. — концепция, редактирование статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Алексеев В.Б. — концепция, редактирование статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Лир Д.Н. — концепция, дизайн, сбор данных, их интерпретация, написание текста статьи и аннотации, ответственность за целостность всех частей статьи; Новикова Т.А. — хронометражные наблюдения; Барг А.О. — разработка анкеты; Хрущева Е.В. — обработка данных.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело финансовой поддержки.

Поступила: 16.02.2024 / Поступила после доработки: 22.03.2024 / Принята к печати: 09.04.2024 / Опубликовано: 17.06.2024

Darya N. Lir<sup>1,2</sup>, Pavel Z. Shur<sup>1</sup>, Nina V. Zaitseva<sup>1</sup>, Vadim B. Alekseev<sup>1</sup>, Tatyana A. Novikova<sup>3</sup>, Anastasiya O. Barg<sup>1,4</sup>, Ekaterina V. Khrushcheva<sup>1</sup>

## Prior assessment of the occupational health risk according to workers' subjective perception of work hardness

<sup>1</sup>Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies of the Federal Service for Surveillance over Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Perm, 614045, Russian Federation;

<sup>2</sup>Academician E.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, 614990, Russian Federation;

<sup>3</sup>Saratov Medical Scientific Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022, Russian Federation;

<sup>4</sup>Perm State National Research University, Perm, 614068, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** The hardness and intensity of working process assessment is the actual cause at least in 20 % of workers in the country employed in workplace settings with hard working conditions. Hygienic assessment of working conditions makes it possible to perform prior assessment of occupational health risks and to predict prevalence of negative health outcomes. The application of survey method is also actual taking into account the existing difficulties in the practical implementation of existing approaches to assessing the hardness of work.

**Objective of the study** is to perform prior health risk assessment based on analyzing workers' subjective perception of work severity.

**Materials and methods.** Hygienic assessment of work hardness was performed using the existing approaches and by analyzing workers' subjective perception of this factor, considering indicators and their criteria fixed in the valid Guideline 2.2.2006–05. To assess the effectiveness of the proposed approach in comparison with the analysis of time-lapse data, the calculation of indices of the validity of the results (sensitivity, specificity, predictive value, and accuracy) was performed. Prior occupational health risk levels were assessed in accordance with the Guideline 2.2.3969–23. There was created a sample included workers employed at a bearing production ( $n=95$ , age is  $45.1 \pm 1.2$  years, work experience in a given occupation is  $16.5 \pm 1.4$  years, 85% of workers were men).

**Results.** Workers' subjective perception of work hardness was analyzed using a specially designed questionnaire and an automated calculation template. The suggested approach turned out to be highly sensitive (94%), to have high prognostic value (84%) and accuracy (80%) in comparison with the conventional time study. Using workers employed at a bearing production as an example, we revealed priority indicators describing work hardness and established classes of working conditions. Prior health risk levels were unacceptable in 92.6 % cases and slightly different from the results obtained by time studies (83.2%,  $p=0.07$ ).

**Limitations.** A prior health risk assessment results cannot be extrapolated for other occupations with another working conditions.

**Conclusion.** Subjective perception of a factor can be used in preliminary hygienic assessment of work hardness and following prior assessment of occupational health risks. To prevent negative health outcomes and minimize health risks for workers employed at a bearing production, it is advisable to consider the results of this study when making relevant managerial decisions.

**Keywords:** work severity; prior risk assessment; occupational health risk; subjective perception

**Compliance with ethical standards.** The study was approved by the local committee on ethics of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies of Rospotrebnadzor (The Meeting report No. 1 dated February 03, 2022). Prior to the survey, a respondent was informed about the study aim and had the right to refuse from participating at any stage in the process. All data were de-personified.

**For citation:** Zaitseva N.V., Shur P.Z., Lir D.N., Alekseev V.B., Novikova T.A., Barg A.O., Khrushcheva E.V. Prior assessment of the occupational health risk according to workers' subjective perception of work hardness. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal.* 2024; 103(5): 440–448. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-5-440-448> <https://elibrary.ru/orssxs> (In Russ.)

**For correspondence:** Daria N. Lir, MD, PhD, Head of the Health Risk Analysis Department, the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation; Associate Professor at the Hygiene Department of the Medical Preventive Faculty, Academician E.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, 614990, Russian Federation. E-mail: [lir@fcrisk.ru](mailto:lir@fcrisk.ru)

**Contributions:** Zaitseva N.V. – the study concept, editing the text, approval of the ultimate version of the manuscript; Shur P.Z. – the study concept, editing the text, approval of the ultimate version of the manuscript; Alekseev V.B. – the study concept, editing the text, approval of the ultimate version of the manuscript; Lir D.N. – the study concept and design, data collection and interpretation, writing the text and abstract, responsibility for the integrity of all the part of the article; Novikova T.A. – time studies; Barg A.O. – development of the questionnaire; Khrushcheva E.V. – data analysis.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: February 16, 2024 / Revised: March 22, 2024 / Accepted: April 9, 2024 / Published: June 17, 2024

## Введение

Тяжесть трудового процесса некоторых производственных объектов является одним из ведущих вредных факторов условий труда, определяющих состояние здоровья работников и продолжительность их здоровой жизни. По данным официальной статистики (на конец 2022 г.), удельный вес работников, занятых на работах с вредными условиями труда вследствие тяжести трудового процесса, в Российской Федерации составляет 20,1%. Среди отдельных видов экономической деятельности это в первую очередь добыча полезных ископаемых (35,4%), строительство (23,6%), обрабатывающие виды производства (22,1%), водоснабжение (20,7%), сельское и лесное хозяйство (18,9%), а также транспортировка и обеспечение электрической энергией (по 16,8%) [1].

Тяжесть труда определяет преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные систе-

мы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную). Профессиональные болезни (ПБ), связанные с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов и систем (костно-мышечная, нервная и др.), в период до пандемии COVID-19 (до 2020 г.) занимали второе и третье место в общей структуре впервые выявленной профессиональной патологии, их доля составляла 20,7–26,1% [2]. К приоритетным ПБ относятся дорсопатии и моно- и полинейропатии, которые характерны не только для работников с очевидно вредными условиями труда, например, горнорабочих [3–5], но и для работников других профессий – маляров, водителей двухколёсного транспорта, работников пунктов выдачи и кухня [6–11].

Для прогнозирования вероятности ПЗ и априорной оценки профессионального риска (ПР) для здоровья имеют значение результаты гигиенической оценки условий труда. В настоящем исследовании предлагается подход, учитывающий

предыдущий опыт использования данных субъективного восприятия в оценке напряжённости трудового процесса [12], модификации этого подхода [13], а также последующая оценка профессионального риска для здоровья [14, 15].

*Цель исследования* — априорная оценка профессионального риска для здоровья на основе анализа данных субъективного восприятия работниками тяжести трудового процесса.

## Материалы и методы

Для анализа существующих подходов к гигиенической оценке тяжести трудового процесса использованы отечественные нормативно-методические документы и научная литература. Оценка тяжести трудового процесса выполнена с помощью двух подходов. Первый — хронометражные наблюдения с измерением продолжительности действия фактора (время) и его интенсивности (в кг, в км, количество действий) по «Руководству по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006–05<sup>1</sup> (далее — Р 2.2.2006–05). Второй — анализ субъективного восприятия (самооценки) работниками данного фактора (опросный метод). При разработке подхода, основанного на анализе субъективного восприятия работниками действующего фактора, также использованы показатели Р 2.2.2006–05. Инструментом для сбора информации, необходимой при определении экспозиции фактора тяжести трудового процесса, являлась специально разработанная анкета, которая включала два

<sup>1</sup> Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006–05. Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения: 21.01.2024 г.).

раздела — общий и раздел о характере тяжести трудового процесса. Общая часть состояла из девяти вопросов, касающихся профессии, пола, возраста, стажа работы, а также образования, семейного положения и дохода семьи. Раздел о характере тяжести трудового процесса включал 45 вопросов. Вопросы 10–29 были направлены на определение физической динамической нагрузки и массы перемещаемого груза; вопросы 30–33 описывали число стереотипных движений; вопросы 34–47 помогали оценить величину статической нагрузки; вопросы 48–51 характеризовали рабочую позу; вопросы 52–54 описывали перемещение работника в пространстве. В большинстве случаев вопросы формулировались как открытые и требовали от респондента указания фактического значения, характеризующего физическую нагрузку. При этом для характеристики одного показателя необходимы ответы на несколько вопросов (см. рисунок).

Перевод указанных респондентом сведений в количественные параметры и автоматизированные расчёты при пополнении базы данных выполнены в программе Excel с помощью сформированного шаблона. Для оценки эффективности предлагаемого подхода проведён расчёт показателей валидности результатов — чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного результата (ПЦП), а также индекса точности [16].

В исследовании учтены результаты специальной оценки условий труда (СОУТ).

Оценка априорного профессионального риска выполнена с использованием результатов гигиенической оценки трудового процесса (этап идентификации опасности и оценки экспозиции) по данным хронометражного наблюдения и анализа субъективного восприятия. Согласно «Руководству по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические осно-

### Вопросы, касающиеся характеристики тяжести трудового процесса

#### Questions related to work hardness

- 1. Характерна ли для вас работа по ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ГРУЗОВ (деталей, изделий) вручную на расстояние до 1 м?**  
In your work, do you typically MOVE CARGOS (components, articles) by hand over a distance up to 1 m?  
 Да / Yes  Нет → *переход к вопросу № 19* / No → *move to the question No. 19*
- 2. Какова НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНАЯ масса груза (деталей, изделий), который приходится перемещать на расстояние до 1 м?**  
What is THE MOST TYPICAL weight of a cargo (components, articles) you have to move over a distance up to 1 m?  
Укажите массу в кг / Give weight in kilos \_\_\_\_\_
- 3. Укажите количество таких грузов за смену (напишите в штуках)** \_\_\_\_\_  
Indicate the number of such cargos per a shift (*please, write how many units*) \_\_\_\_\_
- 4. Каков характер перемещения такого груза?** / How do you move such cargos?  
 С пола / Lift from the floor  С рабочей поверхности / Lift from a work surface  С высоты уровня глаз / Move from the eye level
- 5. Необходимо ли возвращать такой груз обратно?** / Is it necessary to move such cargos back?  
 Да / Yes  Нет / No
- 6. Какова МАКСИМАЛЬНАЯ масса груза (деталей, изделий), который приходится перемещать на расстояние до 1 м?**  
What is THE GREATEST weight of a cargo (components, articles) you have to move over a distance up to 1 m?  
Укажите массу в кг / Give weight in kilos \_\_\_\_\_
- 7. Укажите количество таких грузов за смену (напишите в штуках)** \_\_\_\_\_  
Indicate the number of such cargos per a shift (*please, write how many units*) \_\_\_\_\_
- 8. Каков характер перемещения такого груза?** / How do you move such cargos?  
 С пола / Lift from the floor  С рабочей поверхности / Lift from a work surface  С высоты уровня глаз / Move from the eye level
- 9. Необходимо ли возвращать такой груз обратно?** / Is it necessary to move such cargos back?  
 Да / Yes  Нет / No

Фрагмент анкеты для оценки тяжести трудового процесса.

A fragment of a questionnaire for assessing work hardness.

Таблица 1 / Table 1

**Распределение работников ПШЗ по классам условий труда, характеризующим тяжесть трудового процесса (данные хронометражных наблюдений)**

Distribution of workers employed at a bearing production as by classes of working conditions describing work hardness (data obtained by time studies)

Класс условий труда Class of working conditions	Мужчины / Men n = 81		Женщины / Women n = 14		Всего / Total n = 95	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
1 Оптимальный / Optimal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2 Допустимый / Permissible	15	18.5	1	7.1	16	16.8
3.1 Вредный 1-й степени / Hazardous, hazard category 1	7	8.6	1	7.1	8	8.4
3.2 Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2	20	24.7	10	71.4	30	31.6
3.3 Вредный 3-й степени / Hazardous, hazard category 3	39	48.1	2	14.3	41	43.2

Таблица 2 / Table 2

**Распределение работников ПШЗ по классам условий труда, характеризующим тяжесть трудового процесса (данные анализа субъективного восприятия)**

Distribution of workers employed at a bearing production as by classes of working conditions describing work hardness (data obtained by time studies)

Класс условий труда Class of working conditions	Мужчины / Men n = 81		Женщины / Women n = 14		Всего / Total n = 95	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
1 Оптимальный / Optimal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2 Допустимый / Permissible	6	7.4	1	7.1	7	7.4
3.1 Вредный 1-й степени / Hazardous, hazard category 1	6	7.4	0	0.0	6	6.3
3.2 Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2	30	37.0	5	35.7	35	36.8
3.3 Вредный 3-й степени / Hazardous, hazard category 3	39	48.1	8	57.1	47	49.5

вы, принципы и критерии оценки. Р 2.2.3969–23», характеристика риска проведена в соответствии со следующими критериями категорирования: класс условий труда (КУТ) оптимальный – пренебрежимо малый риск; допустимый – малый риск; вредный 3.1 – умеренный риск; вредный 3.2 – средний риск; вредный 3.3 – высокий риск. В качестве приемлемых (допустимых) уровней рассматриваются пренебрежимо малый и малый риски.

Поскольку условия труда в обрабатывающем производстве по тяжести трудового процесса продолжают оставаться вредными, оценка риска для здоровья была выполнена в группе работников одного из подшипниковых заводов (ПШЗ) Российской Федерации. В исследовании приняли участие 95 человек разных профессий (кузнец, литейщик, машинист, наладчик, плавильщик, раскатчик, слесарь, сортировщик, термист, токарь, шлифовщик, электромонтёр) пяти подразделений (цехов). Возраст респондентов –  $45,1 \pm 1,2$  года, стаж в профессии –  $16,5 \pm 1,4$  года, удельный вес мужчин составил 85%.

На ПШЗ выполняются следующие виды работ: плавка, литьё металла в подготовленные формы, создание заготовок горячим способом, прессованием, ковкой (цех кузнечно-литейного производства); термическая обработка заготовок и деталей (термический цех); механическая обработка поверхностей металлических деталей на металлообрабатывающих станках (цех производства подшипников); обработка деталей на токарных станках, автоматах и полуавтоматах (цех токарных заготовок); капитальный ремонт оснастки, изготовление новых штампов, приспособлений и инструментов для внутренних нужд предприятия (штампинструментальное производство). Сбор информации, характеризующей условия труда, выполнен с августа по сентябрь 2023 г. Опрос предполагал анонимность и был реализован с помощью раздаточного анкетирования в течение рабочей смены.

Статистическая обработка данных проведена в пакете прикладных программ Statistica 10.0. Для оценки значимости отличий распределения работников по КУТ использован непараметрический критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса на неп-

рерывность. Статистически значимым принимался уровень различий при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты**

Для оценки условий труда по фактору тяжести трудового процесса использовали 17 показателей согласно Р 2.2.2006–05, объединив их в 7 групп. По данным хронометражных наблюдений для каждого работника выполнена оценка КУТ. Установлено, что доля работников ПШЗ, трудящихся во вредных условиях (КУТ 3.1, 3.2, 3.3), составляет 83,2%. При этом женщин больше, чем мужчин: 92,9 и 81,5% соответственно (табл. 1). С учётом небольшой наполняемости группы женщин в целом, в том числе имеющих допустимые условия труда, значимость отличий в распределении работников по КУТ по гендерному признаку не была выявлена.

Сопоставление результатов хронометражного наблюдения с данными по СОУТ в 29,6% случаев показало несоответствие КУТ. В частности, при СОУТ установленные КУТ ниже, чем при хронометражных наблюдениях; расхождения могут быть как в пределах категорий вредных условий, так и в более широком диапазоне (допустимый и вредный 2-й степени).

Последующая оценка априорного ПР выявила, что в 16,8% случаев величина риска соответствовала малому уровню; в 8,4% случаев – умеренному; в 31,6% случаев – среднему; в 43,2% случаев – высокому уровню. Следовательно, 83,2% работников, трудящихся во вредных условиях труда (КУТ 3.1, 3.2, 3.3), имели, согласно Р 2.2.3969–23, неприемлемый уровень риска для здоровья, обусловленный тяжестью трудового процесса.

С учётом трудозатрат на выполнение хронометражных наблюдений нами был предложен подход, основанный на анализе субъективного восприятия работниками изучаемого фактора. Использование опросного метода позволило получить индивидуальные значения по всем показателям с последующим определением КУТ и априорной оценкой профессионального риска. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 3 / Table 3

Распределение работников ПШЗ разных профессий по классам условий труда, характеризующим тяжесть трудового процесса (данные анализа субъективного восприятия), %

Distribution of workers with different occupations employed at a bearing production by classes of working conditions describing work hardness, %

Профессия Occupation	N	Класс условий труда / Class of working conditions							
		допустимый permissible 2		вредный 1-й степени hazardous, hazard category 1 3.1		вредный 2-й степени hazardous, hazard category 2 3.2		вредный 3-й степени hazardous, hazard category 3 3.3	
		абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
Кузнец / Blacksmith	12	—	—	—	—	7	58.3	5	41.7
Литейщик / Caster	5	—	—	—	—	1	20.0	4	80.0
Машинист / Engine driver	2	—	—	—	—	1	50.0	1	50.0
Наладчик / Service technician	12	1	8.3	—	—	4	33.3	7	58.3
Плавильщик / Smelter	2	—	—	—	—	—	—	2	100.0
Раскатчик / Roller	2	—	—	—	—	—	—	2	100.0
Слесарь / Repairman	7	1	14.3	2	28.6	2	28.6	2	28.6
Сортировщик / Sorter	3	—	—	—	—	—	—	3	100.0
Термист / Heat-treater	15	3	20.0	—	—	1	6.7	11	73.3
Токарь / Turner	13	—	—	—	—	11	84.6	2	15.4
Шлифовщик / Grinder	10	1	10.0	1	10.0	4	40.0	4	40.0
Электромонтёр / Electrician	2	1	50.0	—	—	1	50.0	—	—
Прочие / Others	10	—	—	3	30.0	3	30.0	4	40.0
Всего / Total	95	7	7.4	6	6.3	35	36.8	47	49.5

Из табл. 2 следует, что по данным самооценки 92,6% работников ПШЗ трудились во вредных условиях труда (классы 3.1, 3.2, 3.3). Значимых отличий от результатов, полученных по хронометражному методу, не выявлено ( $\chi^2 = 3,17$ ;  $p = 0,07$ ). Подверженных вредному воздействию мужчин было 92,6%, женщин — 92,9%. Для мужчин вредные условия сформированы необходимостью перемещения груза значительной массы в пределах 1 м (как постоянно, так и наряду с другой работой) (региональная физическая динамическая нагрузка

$18\ 309,9 \pm 8348,7$  кг · м; суммарная масса груза с рабочей поверхности  $1651,3 \pm 824,8$  кг), а также вынужденными наклонами корпуса ( $291,6 \pm 101,9$ ), нахождением в позе стоя более 60% рабочего времени ( $60,6 \pm 4,2\%$ ) и перемещением по горизонтали ( $10,7 \pm 2,8$  км). Для женщин вредные условия труда сформированы вынужденными наклонами корпуса ( $450,7 \pm 150,8$ ) и нахождением в позе стоя более 80% рабочего времени ( $81,3 \pm 9,3\%$ ).

Распределение работников разных профессий по КУТ представлено в табл. 3.

Таблица 4 / Table 4

Оценка сопоставимости результатов оценки КУТ по данным хронометражного и опросного методов (на примере профессии токаря,  $n = 13$ )

Comparison of the results obtained by the assessment of working conditions with time studies and survey (occupation of 'turner' used as an example,  $n = 13$ )

№ рабочего места Workplace No.	Класс условий труда Class of working conditions		Сопоставимость Are the results comparable
	хронометражный метод / time study	опросный метод / survey	
1	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
2	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
3	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
4	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
5	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
6	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
7	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 3-й степени / Hazardous, hazard category 3 (3.3)	Нет (выше) No (higher)
8	Допустимый / Permissible (2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Нет (выше) No (higher)
9	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
10	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
11	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes
12	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 3-й степени / Hazardous, hazard category 3 (3.3)	Нет (выше) No (higher)
13	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Вредный 2-й степени / Hazardous, hazard category 2 (3.2)	Да / Yes



Таблица 5 / Table 5

**Результаты сопоставления данных гигиенической оценки тяжести труда по хронометражному и опросному методам (для всех профессий,  $n = 95$ )****Results of the comparison of the data of the hygienic assessment of work hardness using time studies and survey (for all occupations,  $n = 95$ )**

Класс условий труда / Class of working conditions		
по опросному методу according to survey results	по хронометражному методу / according to time studies	
	вредные / hazardous 3.1, 3.2, 3.3	допустимые / permissible 1, 2
Вредные Hazardous (3.1, 3.2, 3.3)	Истинно положительный True positive $n = 74$	Ложноположительный False positive $n = 14$
Допустимые Permissible (1, 2)	Ложноотрицательный False negative $n = 5$	Истинно отрицательный True negative $n = 2$

Следует отметить, что с учётом наполняемости разных профессиональных групп среди сопоставимых по числу работников профессий (более 10 человек) наиболее высокий КУТ по тяжести трудового процесса выявлен у кузнецов, наладчиков, термистов, шлифовщиков и токарей. Их нагрузка обусловлена преимущественно необходимостью перемещения груза значительной массы.

В ряде профессий (наладчик, слесарь, термист, шлифовщик, электромонтёр) выявлен разброс установленных КУТ от допустимого до вредного 3.3, что может говорить о косвенном учёте индивидуальных морфофункциональных возможностей работников при использовании подхода, основанного на анализе субъективного восприятия действующего фактора.

По данным субъективного восприятия величина априорного ПР в 7,4% случаев соответствует малому уровню; в 6,3% случаев — умеренному; в 36,8% случаев — среднему; в 49,5% случаев — высокому уровню. Следовательно, 92,6% работников, трудящиеся во вредных условиях труда (КУТ 3.1, 3.2, 3.3), имеют неприемлемый уровень риска для здоровья, обусловленного тяжёлым трудом.

Данные гигиенической оценки тяжести труда по субъективному восприятию (опросному методу) были сопоставлены с результатами объективного метода по хронометражным исследованиям для последующего расчёта показателей валидности. В табл. 4 представлены результаты оценки КУТ на примере профессии токаря по исходам двух методов.

Далее нами выполнена оценка чувствительности и специфичности предлагаемого опросного метода с учётом данных по всем профессиям (табл. 5).

Установлено, что подход, основанный на анализе субъективного восприятия фактора, обладает высокой чувствительностью и выявляет работников с вредными условиями труда в 94% случаев. Он полезен для исключения работников с КУТ, не относящихся к вредным (специфичность 13%). Вероятность определения вредных условий труда при наличии таковых (прогностическая ценность положительного результата) достаточно высока и составляет 84%. Индекс точности метода равен 80%.

## Обсуждение

Выбор необходимого комплекса критериев для задач оценки условий труда по степени тяжести трудового процесса и последующей оценки ПР имеет существенное значение для оптимизации организации труда работников разных профессий. В ходе анализа гигиенических показателей, характеризующих условия труда, по нормативно-методическим документам установлено, что в динамике за 40 лет было четыре пересмотра как набора показателей, так и критериев

их безопасности — 1986, 1994, 1999 и 2005 гг.<sup>2,3,4,5</sup> [17]. Так, до 1990-х годов тяжесть трудового процесса определялась по показателю «мощность внешней работы» (Вт), расчёт которого проводился по формуле на основании сведений о таких элементах, как высота подъёма груза, расстояние перемещения его по горизонтали, опускание груза (в метрах), а также масса этого груза (в килограммах) в переводе выполняемой работы на единицу времени (с) и с оценкой в зависимости от вида нагрузки (региональной или общей). С 1994 г. показатель был заменён на «физическую динамическую нагрузку» или «внешнюю работу» (кг · м), что предусматривало учёт таких характеристик, как масса груза (кг) и путь его перемещения (м), но без перевода килограммометров в ватты на единицу времени. При оценке общей нагрузки допустимые уровни дифференцированы в зависимости от расстояния перемещения груза — до 5 м и более 5 м. С 1999 г. для данного показателя определяется только две степени вредности (исключена категория 3-й степени) и смягчены критерии перехода в категорию вредности 2-й степени (на 20% для женщин и на 22% для мужчин). Следовательно, при сохранении необходимых исходных данных, характеризующих механическую работу, расчёты стали менее затруднительными. В течение 30 лет параметры допустимости не изменялись, но присвоение вредного класса 2-й степени стало выполняться при меньших значениях, что, по-видимому, обусловлено трансформацией характера труда, механизацией и автоматизацией технологических процессов.

Отметим, что критерии безопасности по таким показателям, как масса груза, величина статической нагрузки, число глубоких наклонов и расстояние по перемещению в про-

<sup>2</sup> Гигиеническая классификация труда (по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса). Инструкция № 4137–86 от 12.08.1986 г. Утв. зам. Главного государственного санитарного врача А.И. Заиченко. Доступно: [https://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_13446.htm](https://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_13446.htm) (дата обращения: 21.01.2024 г.).

<sup>3</sup> Руководство. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса. Р 2.2.013–94. Утв. зам. Главного государственного санитарного врача Российской Федерации С.В. Семеновым. Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/1200003682> (дата обращения: 21.01.2024 г.).

<sup>4</sup> Руководство. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса. Р 2.2.755–99. Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко. Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/1200004531> (дата обращения: 21.01.2024 г.).

<sup>5</sup> Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006–05. Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения: 21.01.2024 г.).

странстве изменены в сторону снижения порога допустимого уровня. Эволюция показателей отражена и в дополнительном учёте гендерных морфофункциональных отличий при подъёме и перемещении груза, выполняемой статической нагрузки, а также в уточнении вида нагрузки (локальная или одной (двумя) руками, региональная).

Ранее в числе критериев безопасности условий труда присутствовали показатели, характеризующие функциональные способности организма и их соответствие норме рабочего функционального напряжения, — энергетические затраты (ккал/ч), частота пульса (в минуту) и выносливость (%), по которым предполагалась оценка тяжести выполняемой работником нагрузки [17]. В настоящее время вновь обсуждается вопрос об использовании показателя общей физической работоспособности в качестве критерия оценки уровня функционального состояния и КУТ [18, 19].

Показатели, отражённые в действующем Р 2.2.2006—05, учтены законодательством Министерства труда России в методике специальной оценки условий труда<sup>6</sup>. При этом санитарное законодательство имеет отличие в части данного перечня, так как не предусматривает оценки по трём из семи групп показателей. В СанПиН 1.2.3685—21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»<sup>7</sup> (далее — СанПиН 1.2.3685—21) отсутствуют допустимые уровни для физической динамической нагрузки, статической нагрузки и стереотипных рабочих движений. Кроме того, по показателю рабочей позы не предполагается оценка продолжительности нахождения в позе стоя, а при оценке перемещения в пространстве не регламентируется перемещение по вертикали. Вместе с тем, по мнению Золиной З.М., Измерова Н.Ф., физической динамической нагрузки и величина статической нагрузки должны относиться к числу обязательных показателей [17]. Учитывая значимость данных характеристик тяжести труда, целесообразно дополнить и уточнить перечень, предлагаемый в СанПиН 1.2.3685—21. Актуализация обязательных требований, соблюдение которых оценивается в процессе контрольно-надзорной деятельности, является одним из направлений повышения надёжности показателей результативности и эффективности системы сбора данных в рамках социально-гигиенического мониторинга и оценки риска для здоровья [20].

<sup>6</sup> «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчёта о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по её заполнению». Приказ Минтруда и соцзащиты РФ от 24.01.2014 г. № 33н. Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/499072756> (дата обращения: 21.01.2024 г.).

<sup>7</sup> Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. СанПиН 1.2.3685—21. Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 21.01.2024 г.).

Анализ данных субъективного восприятия (опросный метод) при высокой чувствительности (94%) показал небольшую специфичность предлагаемого подхода. Это может быть обусловлено расхождением результатов самооценки фактора с фактическими его значениями. Например, наиболее частое несоответствие было установлено по массе переносимого груза, когда указанное респондентом значение превышало фактическое. Следовательно, для снижения доли ложноположительных исходов и увеличения специфичности опросного метода может быть дополнительно уточнён такой показатель, как масса груза (по данным описания технологического процесса). Так, на примере профессии токаря показано, что физическая динамическая нагрузка при перемещении груза на расстояние до 1 м составляет 17 181 кг · м за смену, что соответствует КУТ 3.2 и сопоставимо с аналогичным показателем в других профессиях [21]. При этом указанное значение максимальной массы переносимого груза, не соответствующее фактической величине, в трёх случаях привело к повышению КУТ. Необходимо отметить, что ощущаемые уровни характеристик тяжести трудового процесса могут свидетельствовать о косвенном учёте индивидуальных морфофункциональных возможностей работников и сформировать апостериорный риск для здоровья.

## Заключение

Анализ субъективного восприятия работниками изучаемого фактора может быть использован для задач предварительной гигиенической оценки тяжести трудового процесса и последующей оценки априорного профессионального риска. Предлагаемый подход, включающий опрос по специально разработанной анкете и шаблон автоматизированного расчёта, показал высокую чувствительность (94%), прогностическую ценность положительного результата (84%) и точность (80%) результатов.

Применение подхода, основанного на анализе субъективного восприятия, среди работников ПШЗ позволило выявить приоритетные показатели, характеризующие тяжесть трудового процесса (перемещение груза, вынужденные наклоны корпуса, нахождение в рабочей позе стоя и перемещение по горизонтали), а также установить КУТ. Уровень априорного риска для здоровья в 92,6% случаев оценивался как неприемлемый (в 6,3% случаев — умеренный; в 36,8% случаев — средний; в 49,5% случаев — высокий), что значительно отличается от результатов, полученных с помощью хронометражного метода (83,2%;  $\chi^2 = 3,17$ ;  $p = 0,07$ ). С учётом недостаточной информативности оценки тяжести трудового процесса в ходе СОУТ для предупреждения развития неблагоприятных изменений здоровья и минимизации риска среди работников ПШЗ результаты исследования, основанные на анализе субъективного восприятия, рекомендуются использовать с последующим поиском соответствующих управленческих решений.

## Литература

(п. п. 6, 7, 10, 11 см. References)

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. Рынок труда, занятость и заработная плата. Условия труда. Доступно: [https://rosstat.gov.ru/working\\_conditions](https://rosstat.gov.ru/working_conditions)
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году». М.; 2023.
3. Чеботарев А.Г., Матюхин В.В. Тяжесть и напряжённость труда работников при добыче полезных ископаемых, меры профилактики. *Горная промышленность*. 2013; (4): 66–72. <https://elibrary.ru/rbjdfj>
4. Сюрин С.А., Горбанев С.А. Условия труда и профессиональная патология горняков Кольского Заполярья. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; 60(7): 456–61. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-456-461> <https://elibrary.ru/sndkhh>
5. Фадеев А.Г., Горяев Д.В., Зайцева Н.В., Шур П.З., Редько С.В., Фокин В.А. Нарушения здоровья работников, связанные с факторами риска условий труда в горнодобывающей промышленности Арктической зоны (аналитический обзор). *Анализ риска здоровью*. 2023; (1): 184–93. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.1.17> <https://elibrary.ru/rfwbxm>
6. Данилов А.Н., Безрукова Г.А., Новикова Т.А. Тяжесть трудового процесса как детерминанта профессионального риска здоровью работников сельского хозяйства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 57(9): 59. <https://elibrary.ru/zfqjdb>
7. Кочетова О.А., Малькова Н.Ю. Изучение условий труда у лиц с профессиональной полиневропатией верхних конечностей. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(7): 636–40. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2017-96-7-636-640> <https://elibrary.ru/zfbyvd>
8. Зибарев Е.В., Бухтияров И.В., Вальцева Е.А., Токарев А.В. Оценка показателей напряжённости труда и факторов, влияющих на утомление у пилотов гражданской авиации по результатам анкетирования. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 61(6): 356–64. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-6-356-364> <https://elibrary.ru/vtnhxx>
9. Шур П.З., Лир Д.Н., Алексеев В.Б., Барг А.О., Виндокуров И.В., Хрущева Е.В. Напряжённость трудового процесса и его модификация на фоне реализации противэпидемических мероприятий. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(10): 1069–77. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-10-1069-1077> <https://elibrary.ru/aifvrz>

## Original article

14. Алексеев В.Б., Шур П.З., Лир Д.Н., Фокин В.А. Количественная оценка риска здоровью, обусловленного напряжённостью трудового процесса. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(10): 1171–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1171-1178> <https://elibrary.ru/olaeiq>
15. Зайцева Н.В., Шур П.З., Лир Д.Н., Алексеев В.Б., Барг А.О., Винокуров И.В. и др. Методические подходы персонализированной оценки риска здоровью, обусловленного напряжённостью трудового процесса. *Анализ риска здоровью*. 2023; (3): 102–11. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.3.10> <https://elibrary.ru/zyaesi>
16. Трухачева Н.В. *Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012. <https://elibrary.ru/qmbnbn>
17. Золина З.М., Измеров Н.Ф. *Руководство по физиологии труда*. М.: Медицина; 1983.
18. Бухтияров И.В., Юшкова О.И., Ходжиев М., Капустина А.В., Форверц А.Ю. Физиологические критерии в совершенствовании классификации напряжённости труда для задач оценки профессионального риска. *Анализ риска здоровью*. 2021; (1): 90–9. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.1.09> <https://elibrary.ru/qrhkve>
19. Бурак В.Е., Донцов С.А., Платонов Л.А. Оценка тяжести трудового процесса на рабочем месте. *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. 2022; 11(2): 125–30. <https://doi.org/10.46548/21vek-2022-1158-0022>
20. Попова А.Ю., Брагина И.В., Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., Митрохин О.В. и др. О научно-методическом обеспечении оценки результативности и эффективности контрольно-надзорной деятельности Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(1): 5–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-1-5-9> <https://elibrary.ru/vveocj>
21. Малькова Н.Ю., Чернушевич Н.И. Изучение условий труда в профессиях с различной степенью тяжести трудового процесса. *Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова*. 2009; (4): 140–4. <https://elibrary.ru/nrlwal>

## References

1. Federal State Statistics Service. Official statistics. Labor market, employment and wages. Working conditions. Available at: [https://rosstat.gov.ru/working\\_conditions](https://rosstat.gov.ru/working_conditions) (in Russian)
2. State report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2022». Moscow; 2023. (in Russian)
3. Chebotarev A.G., Matyukhin V.V. The severity and intensity of workers' labor during mining, preventive measures. *Gornaya promyshlennost'*. 2013; (4): 66–72. <https://elibrary.ru/rbjdfj> (in Russian)
4. Syurin S.A., Gorbanev S.A. Working conditions and occupational pathology of kola polar miners. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020; 60(7): 456–61. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-456-461> <https://elibrary.ru/sndkhh> (in Russian)
5. Fadeev A.G., Goryaev D.V., Zaitseva N.V., Shur P.Z., Red'ko S.V., Fokin V.A. Health disorders in workers associated with health risks at workplaces in mining industry in the Arctic (analytical review). *Analiz riska zdorov'yu*. 2023; (1): 173–82. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.1.17> <https://elibrary.ru/tcgtac>
6. Hassan O.M., Bayomy H. Occupational respiratory and musculoskeletal symptoms among Egyptian female hairdressers. *J. Community Health*. 2015; 40(4): 670–9. <https://doi.org/10.1007/s10900-014-9983-y>
7. Kumar R., Pal L., Moom N. Prevalence of musculoskeletal disorder among computer bank office employees in Punjab (India): a case study. *Procedia Manuf.* 2015; (3): 6624–31.
8. Danilov A.N., Bezrukova G.A., Novikova T.A. Work hardiness as a determinant of occupational health risk in agricultural workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 57(9): 59. <https://elibrary.ru/zfajdb> (in Russian)
9. Kochetova O.A., Mal'kova N.Yu. Study of working conditions in patients with occupational polyneuropathy of upper extremities. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(7): 636–40. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2017-96-7-636-640> <https://elibrary.ru/zfbyvd> (in Russian)
10. Abdelsalam A., Wassif G.O., Eldin W.S., Abdel-Hamid M.A., Damaty S.I. Frequency and risk factors of musculoskeletal disorders among kitchen workers. *J. Egypt. Public Health Assoc.* 2023; 98(1): 3. <https://doi.org/10.1186/s42506-023-00128-6>
11. Abishek C., Binoosh S.A. Analysis of musculoskeletal risk among railway mail service workers. *Industrial Engineering Journal*. 2023; 52(5): 156–66.
12. Zibarev E.V., Bukhtiyarov I.V., Val'tseva E.A., Tokarev A.V. Assessment of labor intensity indicators and factors affecting fatigue in civil aviation pilots based on the results of a questionnaire. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2021; 61(6): 356–64. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-6-356-364> <https://elibrary.ru/vtnhxx> (in Russian)
13. Shur P.Z., Lir D.N., Alekseev V.B., Barg A.O., Vindokurov I.V., Khrushcheva E.V. Work intensity and work modification amid implementation of anti-epidemic activities. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(10): 1069–77. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-10-1069-1077> <https://elibrary.ru/aifvzr> (in Russian)
14. Alekseev V.B., Shur P.Z., Lir D.N., Fokin V.A. Methodological approaches for quantitative assessment of health risk associated with the labour process strength. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(10): 1171–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1171-1178> <https://elibrary.ru/olaeiq> (in Russian)
15. Zaitseva N.V., Shur P.Z., Lir D.N., Alekseev V.B., Barg A.O., Vindokurov I.V., et al. Methodical approaches to personified assessment of health risks caused by work intensity and its specific components. *Analiz riska zdorov'yu*. 2023; (3): 102–11. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.3.10> (in Russian)
16. Trukhacheva N.V. *Mathematical Statistics in Biomedical Research Using the Statistica Package [Matematicheskaya statistika v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s primeneniem paketa Statistica]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. (in Russian)
17. Zoлина З.М., Измеров Н.Ф. *Manual of Occupational Physiology [Руководство по физиологии труда]*. Moscow: Meditsina; 1983. (in Russian)
18. Bukhtiyarov I.V., Yushkova O.I., Khodzhiyev M., Kapustina A.V., Forverts A.Yu. Physiological criteria for improving labor intensity classification used in occupational risks assessment. *Analiz riska zdorov'yu*. 2021; (1): 90–9. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.1.09> <https://elibrary.ru/qrhkve> (in Russian)
19. Burak V.E., Dontsov S.A., Platonov L.A. Assessing the severity of the labor process in the workplace. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus*. 2022; 11(2): 125–30. <https://doi.org/10.46548/21vek-2022-1158-0022> (in Russian)
20. Popova A.Yu., Bragina I.V., Zaitseva N.V., Mai I.V., Shur P.Z., Mitrokhin O.V., et al. On the scientific and methodological support of the assessment of the performance and effectiveness of the control and supervision activity of the federal service for surveillance on consumer rights protection and human wellbeing. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(1): 5–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-1-5-9> <https://elibrary.ru/vveocj> (in Russian)
21. Mal'kova N.Yu., Chernushevich N.I. Study of working conditions in trades with different level of labour process difficulty. *Vestnik Sankt-Peterburgskoi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii im. I.I. Mechnikova*. 2009; (4): 140–4. <https://elibrary.ru/nrlwal> (in Russian)

## Информация об авторах

**Лир Дарья Николаевна**, канд. мед. наук, вед. науч. сотр. – зав. отд. анализа риска для здоровья населения, ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора; доцент каф. гигиены медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России, 614990, Пермь, Россия. E-mail: [lr@fcrisk.ru](mailto:lr@fcrisk.ru)

**Шур Павел Залманович**, доктор мед. наук, гл. науч. сотр. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь, Россия. E-mail: [shur@fcrisk.ru](mailto:shur@fcrisk.ru)

**Зайцева Нина Владимировна**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор, научный руководитель ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь, Россия. E-mail: [znv@fcrisk.ru](mailto:znv@fcrisk.ru)

**Алексеев Вадим Борисович**, доктор мед. наук, директор ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 614045, Пермь, Россия. E-mail: [root@fcrisk.ru](mailto:root@fcrisk.ru)

**Новикова Тамара Анатольевна**, канд. биол. наук, вед. науч. сотр. – зав. лаб. гигиены труда и общей патологии, Саратовский медицинский научный центр ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 410022, Саратов, Россия. E-mail: [novikovata-saratov@yandex.ru](mailto:novikovata-saratov@yandex.ru)

**Барг Анастасия Олеговна**, канд. соц. наук, ст. науч. сотр. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора; доцент каф. социологии ФГАУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», 614068, Пермь, Россия. E-mail: [an-bg@yandex.ru](mailto:an-bg@yandex.ru)

**Хрущева Екатерина Вячеславовна**, ст. науч. сотр. – зав. лаб. методов и технологий управления рисками ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 614045, Пермь, Россия. E-mail: [khrushcheva@fcrisk.ru](mailto:khrushcheva@fcrisk.ru)



### Information about the authors

**Darya N. Lir**, MD, PhD, leading researcher, head of the Dept. of the analysis of risks to public health, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management; Associate Professor of the Department of hygiene of the medical and preventive faculty of the Academician E.A. Vagner Perm State Medical University; 614990, Perm, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-7738-6832> E-mail: [lir@fcrisk.ru](mailto:lir@fcrisk.ru)

**Pavel Z. Shur**, MD, PhD, DSci., chief researcher, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management, 614045, Perm, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-5171-3105> E-mail: [shur@fcrisk.ru](mailto:shur@fcrisk.ru)

**Nina V. Zaitseva**, MD, PhD, DSci., Professor, Scientific Director of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management, Perm, 614045, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2356-1145> E-mail: [znv@fcrisk.ru](mailto:znv@fcrisk.ru)

**Vadim B. Alekseev**, MD, PhD, DSci., Director of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management, Perm, 614045, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-5850-7232> E-mail: [root@fcrisk.ru](mailto:root@fcrisk.ru)

**Tatyana A. Novikova**, MD, PhD, DSci., leading researcher, head of the Lab. of occupational hygiene and general pathology, Saratov Medical Research Center, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management, Saratov, 410022, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1463-0559> E-mail: [novikovata-saratov@yandex.ru](mailto:novikovata-saratov@yandex.ru)

**Anastasiya O. Barg**, MD, PhD, senior scientific researcher of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management, Perm, 614045, Russian Federation, Associate Professor of the Department of sociology of the Perm State National Research University, Perm, 614068, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2901-3932> E-mail: [an-bg@yandex.ru](mailto:an-bg@yandex.ru)

**Ekaterina V. Khrushchyova**, senior researcher, head of the Lab. of methods and technologies for risk management of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management, Perm, 614045, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2107-8993> E-mail: [khrusheva@fcrisk.ru](mailto:khrusheva@fcrisk.ru)