



УДК 613.6 (571.1/5)

Ефимова Н.В., Рукавишников В.С.

## УСЛОВИЯ ТРУДА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 12а м/р, 3, г. Ангарск, РФ, 665827

Специфика экономического и социального развития отдельных территорий СФО привела к формированию четырех кластеров, отличающихся по доле занятых в неблагоприятных условиях труда работников и по уровню обратимых потерь здоровья трудоспособного населения. Доля лиц, работающих в неблагоприятных условиях микроклимата, загазованности, вибрации, шума в 4-м кластере (Кемеровская область) выше, чем в прочих кластерах в 1,5–2 раза. Выявлены ведущие негативные факторы для работающих СФО: акустический фактор, тяжесть труда, напряженность труда, освещенность, загазованность. Структура профессиональной патологии ассоциирована с ведущими факторами.

**Ключевые слова:** работающее население; условия труда; профессиональная патология; заболеваемость с утратой трудоспособности; кластерный анализ

Rukavishnikov V.S., Efimova N.V. **Work conditions and morbidity of working population in Siberian Federal District.** East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, 3, 12a m/d, Angarsk, Russian Federation, 665827

Features of economic and social development of certain territories in Siberian Federal District caused formation of four clusters varying in shares of workers exposed to occupational hazards and in levels of reversible health losses among able-bodied population. Share of workers exposed to hazardous microclimate, gas contamination, vibration, noise in cluster 4 (Kemerovo region) is 1.5–2 times higher than in other clusters. Leading negative factors for workers in Siberian Federal District are: acoustic factor, work hardiness, work intensity, illumination, gas contamination. Occupational diseases structure is associated with the leading factors.

**Key words:** working population; work conditions; occupational diseases; morbidity with disablement; cluster analysis

В «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» в число ведущих стратегических рисков и угроз национальной безопасности в долгосрочной перспективе включен недостаток трудовых ресурсов, что существенно ограничивает перспективы экономического роста страны. Следует отметить, что проблемы снижения трудового потенциала страны в целом и в отдельных регионах наря-

ду с прочими признаками медико-демографического кризиса были зарегистрированы еще в 90-е годы прошлого столетия, однако по-прежнему являются актуальными [1,5,6]. Более трети трудоспособного населения страны работает в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям [12]. В связи с указанным, сохранение и укрепление здоровья трудоспособного населения относится к приоритетным

задачам социально-экономического развития Российской Федерации. Неудовлетворительные условия труда могут служить ведущей причиной возникновения и развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, роста общей соматической заболеваемости, в том числе с временной утратой трудоспособности (ВУТ) работников в различных отраслях экономики и бюджетной сфере [3,8,11,14]. Особенно значимыми являются проблемы сохранения здоровья работающего населения в суровых условиях Сибири и Севера [8,14]. Для обоснования конкретных мер общей стратегии и тактических решений по сохранению здоровья населения отдельных территорий при общности целей и задач для отдельных микро- и макрорегионов должны учитываться сложившиеся неравенства и их причины, но по мнению Г.Г. Онищенко и соавторов, здесь не требуется избыточная детализация и индивидуализация [7].

**Цель исследования** — дать оценку условий труда и здоровья трудоспособного населения Сибири на уровне субъектов РФ.

**Материалы и методы.** Источником информации служили размещенные на сайте Росстата бюллетени «Состояние условий труда работников, осуществляющих деятельность по сельскому хозяйству, охоте, лесному хозяйству, добыче полезных ископаемых, в обрабатывающих производствах, по производству и распределению электроэнергии, газа и воды, в строительстве, на транспорте и в связи Российской Федерации» за 2012–2015 гг. [15] и «Основные показатели здоровья населения и здравоохранения Сибирского Федерального округа в 2012–2015 гг.» [16].

В динамике за 5 лет в разрезе субъектов СФО рассмотрены два блока характеристик. I блок характеризует условия труда, во-первых, по суммарному показателю (процент лиц, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам), во-вторых, по доле работающих под воздействием отдельных факторов производственной среды (повышенного уровня звука, ультразвука, инфразвука; повышенного уровня вибрации; повышенной запыленности воздуха рабочей зоны; повышенной загазованности воздуха рабочей зоны; повышенного уровня неионизирующего излучения; повышенного уровня ионизирующего излучения; несоответствующим гигиеническим требованиям параметрам микроклимата; световой среды; биологического фактора). Кроме того учтен удельный вес работающих под воздействием негативных факторов трудового процесса; занятых на тяжелых работах; на работах, связанных с напряженностью трудового процесса; работающих на оборудовании, не отвечающем требованиям охраны труда. II блок отражает состояние здоровья и включает: заболеваемость трудоспособного населения (на 1000 человек соответствующего возраста) и заболеваемость с ВУТ по числу случаев и дней (на 100 среднегодовых работников).

Для выделения на территории СФО однотипных субъектов их классифицировали на основе двух этапов

кластерного анализа (иерархического по методу Варда и К-средних), позволяющих одновременно учесть различия и сходства по характеристикам блока I. Описательные характеристики кластеров представлены в виде арифметического среднего значения ( $X$ ) и его стандартного отклонения ( $X_{st}$ ). С помощью дисперсионного анализа проведено сравнение 4 выделенных кластеров и рассчитаны средние показатели блока II для каждого из кластеров для выявления различий в состоянии субпопуляционного здоровья; статистическая значимость различий оценена с учетом поправки Бонферрони для множественных сравнений. Сравнение интенсивных показателей проведено по точному критерию Фишера, экстенсивных — по критерию  $\chi^2$ , статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ . Зависимость показателей здоровья от факторов производственной среды оценена по коэффициентам корреляции Спирмена. Вся статистическая обработка проведена с помощью программы Statistica 10.0 for Windows.

**Результаты и обсуждение.** Удельный вес работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, на территории СФО имеет сильные различия. Максимальный показатель отмечен в Кемеровской, минимальный — в Новосибирской областях (63,1% и 31,2%, соответственно). В результате кластерного анализа данных о доле работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, в СФО выявлено четыре кластера. Первый кластер включает 7 территорий: Алтайский край (расстояние до центра кластера составляет 1,56), Омская (1,76), Томская (2,02) и Новосибирская области (1,93), Республика Алтай (2,20), Тыва (1,92) и Бурятия (2,11). Второй кластер состоит из Иркутской области (1,41) и Забайкальского края (1,41). Третий кластер объединяет Республику Хакасия (1,26) и Красноярский край (1,26). Четвертый кластер представлен одним субъектом РФ — Кемеровской областью. Средние статистические характеристики изучаемых показателей свидетельствуют о различиях по занятости работников во вредных и опасных условиях труда: при воздействии недостаточной освещенности, повышенных уровней шума, вибрации, запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, несоответствующих нормативным величинам параметров микроклимата, а также в условиях повышенной тяжести и напряженности трудового процесса (табл. 1).

Практически по всем рассмотренным показателям наиболее благополучным является 1-й кластер, где лишь под воздействием световой среды, не отвечающей гигиеническим требованиям, находятся больше работников, чем во 2-м кластере. Среди сформировавшихся кластеров наибольший интерес представляет 4-й, включающий Кемеровскую область. Доля занятых в неблагоприятных условиях труда в 4-м кластере в 1,8 раза больше, чем в 1, в 1,4 — чем во 2-м (Иркутской области и Забайкальском крае), и в 1,2 — чем в 3-м (Красноярском крае и Республике Хакасия). Работники в Кемеровской области подвержены высокой

Таблица 1

## Доля работающих под воздействием неблагоприятных производственных факторов, %

Неблагоприятные факторы	Кластер 1		Кластер 2		Кластер 3		Кластер 4	Статистическая значимость различий $p$
	X	$X_{ст}$	X	$X_{ст}$	X	$X_{ст}$	X	
Всего	34,7	3,25	44,8	0,78	50,1	1,02	63,1	0,000
Звук, ультразвук, инфразвук	15,1	2,19	26,0	2,37	26,0	0,49	34,8	0,000
Вибрация	6,3	2,06	7,5	1,63	9,4	1,68	15,4	0,014
Запыленность	5,0	2,58	7,3	1,94	11,6	3,78	20,8	0,003
Загазованность	5,4	1,94	8,5	3,13	11,7	0,97	10,1	0,021
Неионизирующее излучение	1,4	1,11	1,2	0,91	4,6	2,19	3,4	0,057
Ионизирующее излучение	0,7	1,29	1,3	1,40	0,6	0,64	0,0	0,847
Микроклимат	4,5	1,62	4,5	1,51	9,6	0,33	10,8	0,004
Освещенность	6,9	1,86	4,2	2,79	11,7	1,66	23,2	0,000
Биологический фактор	0,8	0,57	0,8	0,11	0,9	0,21	0,6	0,963
Тяжесть труда	11,7	2,02	19,4	3,52	23,7	2,42	41,0	0,000
Не отвечающее требованиям оборудование	1,2	2,53	1,1	0,53	0,4	0,39	3,6	0,689
Напряженность труда	9,3	2,67	11,9	1,91	13,9	2,83	23,1	0,006

Примечания: X — среднее значение,  $X_{ст}$  — стандартное отклонение. Кластер 1: Республика Алтай, Бурятия, Тыва, Алтайский край, Омская, Томская и Новосибирская области; кластер 2: Иркутская область, Забайкальский край; кластер 3: Республика Хакасия, Красноярский край; кластер 4: Кемеровская область.

Таблица 2

## Показатели заболеваемости по кластерам, сформированным по уровню занятости работающих с вредными и опасными условиями труда

Заболеваемость	$P \pm p$ (показатель и ошибка показателя)			
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
трудоспособного населения (на 1000 человек)	590,6 $\pm$ 0,6 кл1-2**, кл1-3*, кл1-4***	558,7 $\pm$ 0,4 кл2-3**, кл2-4***	604,7 $\pm$ 0,4 кл3-4*	628,6 $\pm$ 0,5
ВУТ, случаи (на 100 среднегодовых работников)	56,7 $\pm$ 0,58 кл1-4*	58,2 $\pm$ 0,77 кл2-4**	56,1 $\pm$ 0,78 кл3-4*	60,5 $\pm$ 0,81
ВУТ, дни (на 100 среднегодовых работников)	785,6 $\pm$ 0,33 кл1-2**, кл1-3*, кл1-4***	714,2 $\pm$ 0,47 кл2-3**, кл2-4***	778,2 $\pm$ 0,46 кл3-4*	859,2 $\pm$ 0,50

Различия показателей между кластерами статистически значимы: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

тяжести труда чаще, чем в 1-, 2- и 3-м кластерах в 3,5; 2,4 и 1,7 раза; запыленности — в 4,1; 2,9 и 1,8 раза; недостаточной освещенности в 3,4; 6,2 и 2,0 раза, соответственно. Доля работающих в неблагоприятных условиях микроклимата, загазованности, вибрации, шума в 4 кластере выше, чем в прочих кластерах в 1,5–2 раза.

Показатель заболеваемости трудоспособного населения СФО в среднем за изучаемый период составил 613,4 случая на 1000 чел. населения соответствующего возраста, число дней ВУТ — 815,4 на 100 работающих, случаев ВУТ — 58,9. Среди субъектов СФО выявлены максимальные показатели обратимых потерь здоровья: заболеваемость трудоспособного населения в Алтайском крае на 48,7% выше, чем в среднем по СФО; число случаев ВУТ в Республике Алтай (+11,9%), дней ВУТ — в Новосибирской области (+6,5% по сравнению с СФО). Минимальная заболеваемость трудоспособного населения зарегистрирована в Томской области (на 30,0% ниже, чем в СФО), заболеваемость ВУТ самая низкая в Республике Тыва (-

25,6% по количеству случаев, -23,2% — по дням ВУТ на 100 работающих). Анализ структуры первичной заболеваемости показал, что в СФО среди трудоспособного населения регистрируются болезни органов дыхания (22,3%), травмы, отравления, несчастные случаи (16,8%), болезни мочеполовой системы (10,9%), органов пищеварения (7,4%), кожи и подкожной клетчатки (6,0%), опорно-двигательного аппарата (5,9%). Статистически значимые различия в структуре заболеваемости выявлены для трудоспособного населения Республики Тыва, Кемеровской, Омской областей ( $p < 0,05$ ). Средние показатели заболеваемости по изучаемым кластерам представлены в таблице 2.

Анализ показателей ВУТ и доли работающих в неблагоприятных условиях труда позволил выявить статистически значимые зависимости между изучаемыми явлениями. Число случаев нетрудоспособности на всех территориях СФО ассоциировано с долей лиц, занятых в условиях труда с повышенным уровнем вибрации ( $r=0,41$ ,  $p=0,003$ ), микроклимата ( $r=0,44$ ,  $p=0,002$ ), число дней ВУТ связано с процентом рабо-

тающих на оборудовании, не соответствующем требованиям охраны труда ( $r=0,32$ ,  $p=0,026$ ).

Анализ заболеваемости по отдельным кластерам СФО, образованным по признакам «работа в неблагоприятных условиях производственной среды» свидетельствует о том, что в 4-ый кластер (Кемеровская область) характеризуется уникальными признаками: значительной долей работающих во вредных и опасных условиях труда и наиболее высокими уровнями заболеваемости. Статистически значимые различия по обратимым потерям здоровья характерны также и для кластера 2, где ниже, чем в других кластерах показатели по дням ВУТ и заболеваемости трудоспособного населения ( $p<0,05$ ). Некоторая разнонаправленность критериев оценки состояния здоровья и занятости во вредных и опасных условиях труда характерна для кластера 1, объединяющего 7 субъектов РФ. Возможно, это связано с объединением территорий с очень разным уровнем индустриализации и развития медицинской помощи (как, например, Республики Тыва, Алтай и Новосибирская область), что требует продолжения исследований и более детализированной оценки.

В СФО, как и в России в целом, к числу групп наиболее высокого риска по показателям заболеваемости и смертности относится население трудоспособных возрастов. По оценкам специалистов от 20 до 40% трудопотерь по болезни прямо или косвенно обусловлено неудовлетворительными условиями труда [10]. Следует отметить, что для работающих СФО характерен несколько иной ряд ведущих вредных и опасных факторов по сравнению с РФ. В регионе ранговый ряд представлен следующим образом: акустический фактор, тяжесть труда, напряженность труда, несоответствие нормам световой среды, загазованность. В целом по стране наиболее значимы: акустический фактор, тяжесть труда, вибрация, запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны [4]. Высокая доля работающих в неблагоприятных производственных условиях приводит к развитию профессиональной патологии как в целом по РФ, так и в СФО [2,12,13]. Выявлена ассоциированность структуры профпатологии с ведущими факторами в РФ, где первые места занимают заболевания от физических факторов (36,3–47,4%), от воздействия промышленных аэрозолей (20,4–27,3%), от перенапряжения органов (20,8–22,9%) [12]. В структуре профессиональной заболеваемости в СФО преобладают болезни слуха (36–43%), опорно-двигательного аппарата (20–25,3%), органов дыхания и вибрационная болезнь (11,3–17,0%) [13]. Особое положение Кемеровской области связано со спецификой видов экономической деятельности, где подавляющее значение имеет добыча полезных ископаемых. В связи с этим, большая доля работающих занята в таких неблагоприятных условиях труда как тяжелые работы (41,0%), несоответствие по акустическому и световому воздействию (34,8 и 23,2%), напряженный труд (23,1%). Именно в Кемеровской области выше, чем на других территориях заболеваемость с ВУТ как

по показателю «дни ВУТ» (859,2 на 100 работающих), так и по показателю «случаи» (60,5 на 100 работающих), а также заболеваемости трудоспособного населения (628,6‰). Кроме того, среди всех отраслей экономики РФ наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости регистрируется в угольной промышленности, что определяет и уровень данного критерия в Кемеровской области [10].

**Заключение.** Специфика экономического и социального развития отдельных территорий СФО привела к формированию нескольких кластеров, отличающихся по доле занятых в неблагоприятных условиях труда работников, и по уровню обратимых потерь здоровья трудоспособного населения. Полученные результаты могут стать базой для обоснования конкретных мер по сохранению здоровья работающего населения отдельных территорий с учетом сложившей дифференциации экономики и здравоохранения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойцов С.А. Самородская И.В., Третьяков В.В. Процент смертности населения в возрасте 40–54 лет в субъектах РФ // Вестник РАМН. — 2014. — №7–8. — С. 106–112
2. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Шиган Е.Е. Реализация глобального плана действий воз по охране здоровья работающих в Российской Федерации // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — №9. — С. 4–10
3. Кольчева И.В., Рукавишников В.С. Оценка риска профессиональных и производственно обусловленных заболеваний у пожарных // Мед. труда и пром. экология. — 2005. — №12. — С. 11–17
4. Костенко Н.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость в некоторых видах экономической деятельности РФ в 2004–2013 // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — №4. — С. 43–45
5. Леценко Я.А. Демографические процессы и динамика общественного здоровья в Иркутской области в 90-е годы // Проблемы соц. гигиены, здравоохран. и ист. мед. — 2000. — №3. — С. 19–23.
6. Общественное здоровье и здравоохранение: национальное руководство / под ред. В.И. Стародубова, О.П. Щепина. — М.: Геотар-МЕДИА, 2014. — 624 с.
7. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В., Андреева Е.Е. Кластерная систематизация параметров санитарно-эпидемиологического благополучия населения регионов Российской Федерации и городов федерального значения // Анализ риска здоровью. — 2016. — № 1 (13). — С. 4–14.
8. Панков В.А., Кулешиова М.В., Мещакоев Н.М. и др. Профессиональный риск медицинских работников // Бюлл. Восточно-Сибирского НЦ СО РАМН. — 2010. — № 1. — С. 49–53.
9. Панков В.А., Рукавишников В.С., Шаяхметов С.Ф. Современные проблемы гигиены труда и формирования здоровья работающих в ведущих отраслях промышленности Восточной Сибири // Бюлл. Восточно-Сибирского НЦ СО РАМН. — 2004. — № 4. — С. 5–9.
10. Пиктушанская Т.Е., Семенихин В.А. Сравнительный анализ риска развития профессиональных заболеваний у шах-

теров двух угледобывающих регионов с различными способами добычи угля // Мед. труда и пром. экология. — 2011. — № 12. — С. 12–17.

11. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — № 3. — С. 7–13.

12. Попова А.Ю., Яцына И.В. Профессиональная заболеваемость в РФ // В кн.: Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность. М., 2016. — С. 401–404

13. Рукавишников В.С., Шаяхметов С.Ф., Лахман О.А. и др. Здоровье трудового потенциала Сибири — итоги фундаментальных исследований // Мат. XII Всерос. Конгресса «Профессия и здоровье». — М., 2013. — С. 410–412.

14. Рукавишников В.С., Шаяхметов С.Ф., Панков В.А., Колычева И.В. Здоровье работающих в горнодобывающей промышленности Сибири и Крайнего Севера // Мед. труда и пром. экология. — 2004. — № 6. — С. 6–9.

15. [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2016/bul\\_dr.rar](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/bul_dr.rar) (доступ 25.03.2017 г.)

16. <http://ngmu.ru/users/40744&cat=publ> (доступ 25.03.2017 г.)

#### REFERENCES

1. Boytsov S.A., Samorodskaya I.V., Tret'yakov V.V. Percentage of mortality at age of 40–54 years in Russian Federation entities // Vestnik RAMN. — 2014. — 7–8. — P. 106–112 (in Russian).

2. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Prokopenko L.V., Shigan E.E. Implementation of global plan of WHO actions on workers health preservation in Russian Federation // Industr. med. — 2015. — 9. — P. 4–10 (in Russian).

3. Kolycheva I.V., Rukavishnikov V.S. Evaluating risk of occupational and occupationally related diseases in firemen // Industr. med. — 2005. — 12. — P. 11–17 (in Russian).

4. Kostenko N.A. Work conditions and occupational morbidity in some types of economic activities in Russian Federation over 2004–2013 // Industr. med. — 2015. — 4. — P. 43–45 (in Russian).

5. Leshchenko Ya.A. Demographic processes and public health dynamics in Irkutsk region in 1990s // Problemy sots. gigieny, zdravookhr. i ist. med. — 2000. — 3. — P. 19–23 (in Russian).

6. Starodubov V.I., Shchepin O.P., eds. Public health and health care. National manual. — Moscow: Geotar-MEDIA, 2014. — 624 p. (in Russian).

7. Onishchenko G.G., Zaytseva N.V., May I.V., Andreeva E.E. Cluster systematization of sanitary epidemiologic well-being

parameters in regional population of Russian Federation and cities of federal importance // Analiz riska zdorov'yu. — 2016. — 1 (13). — P. 4–14 (in Russian).

8. Pankov V.A., Kuleshova M.V., Meshchakova N.M., et al. Occupational risk in medical staffers. Byull. // Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN. — 2010. — 1. — P. 49–53 (in Russian).

9. Pankov V.A., Rukavishnikov V.S., Shayakhmetov S.F. Contemporary problems of occupational medicine and workers' health formation in leading industries. Byull. // Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN. — 2004. — 4. — P. 5–9 (in Russian).

10. Piktushanskaya T.E., Semenikhin V.A. Comparative analysis of occupational diseases risk in miners of two coal mining regions with different ways of coal extraction // Industr. med. — 2011. — 12. — P. 12–17 (in Russian).

11. Popova A.Yu. Work conditions state and occupational morbidity in Russian Federation // Industr. med. — 2015. — 3. — P. 7–13 (in Russian).

12. Popova A.Yu., Yatsyna I.V. Occupational morbidity in Russian Federation. In: Hygiene, toxicology, occupational medicine: traditions and the present. — Moscow, 2016. — P. 401–404 (in Russian).

13. Rukavishnikov V.S., Shayakhmetov S.F., Lakhman O.L., et al. Health of work potential of Siberia — results of fundamental studies // Proc of XII Russian Congress «Occupation and Health». — Moscow, 2013. — P. 410–412 (in Russian).

14. Rukavishnikov V.S., Shayakhmetov S.F., Pankov V.A., Kolycheva I.V. Health of workers engaged into mining industry // Industr. med. — 2004. — 6. — P. 6–9 (in Russian).

15. [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2016/bul\\_dr.rar](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/bul_dr.rar) (accessed at 25.03.2017) (in Russian).

16. <http://ngmu.ru/users/40744&cat=publ> (accessed at 25.03.2017) (in Russian).

Поступила 9.08.2017

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Рукавишников Виктор Степанович (Rukavishnikov V.S.),  
г. науч. сотр. ФГБНУ ВСИМЭИ, чл.-корр. РАН, д-р мед.  
наук, проф. E-mail: rvs2010@mail.ru.

Ефимова Наталья Васильевна (Efimova N.V.),  
вед. науч. сотр. лаб. эколого-гигиенич. исследова-  
ний ФГБНУ ВСИМЭИ, д-р мед. наук, проф. E-mail:  
medecolab@inbox.ru.