



ОЦЕНКА СВЯЗИ РАЗНОРОДНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ С РАЗЛИЧНЫМ ФОНОМ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Н.А. Лебедева-Несевря¹, А.О. Барг¹, М.Ю. Цинкер², В.Г. Костарев³

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

²Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, Россия, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, 82

³Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю, Россия, 614016, г. Пермь, ул. Куйбышева, 50

Исследование посвящено классификации регионов России по уровню санитарно-гигиенического и социально-экономического благополучия, а также оценке (для отдельных классов) связей разнородных факторов и показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающего населения. Классификация субъектов РФ (методом k-средних кластерного анализа) по уровню санитарно-гигиенического и социально-экономического благополучия реализовывалась с целью выделения территорий со схожим «фоном» формирования здоровья работающего населения. Эмпирической базой выступили данные Федеральной службы государственной статистики (по субъектам РФ) за 2016 г.

По итогам кластерного анализа определено четыре класса субъектов РФ: «неблагополучный», «умеренно неблагоприятный», «умеренно благополучный» и «благополучный» (полученные данные визуализированы на карте регионов России). Проведенный корреляционно-регрессионный анализ позволил получить несколько десятков достоверных моделей, описывающих связи разнородных факторов и показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающего населения. Для каждой модели рассчитывался показатель детерминации R^2 , характеризующий долю объясненной вариации показателя здоровья за счет рассматриваемого в модели фактора. Особое внимание уделялось первому кластеру, имеющему наименее благополучный фон формирования здоровья (для него определено ярко выраженное влияние социально-экономических факторов на показатели здоровья работающего населения, взятые для анализа), а также второму кластеру, характеризующемуся наиболее высоким уровнем заболеваемости работающих граждан (выявлено, что санитарно-гигиеническое благополучие территорий этого класса имеет больший вес для формирования рассматриваемых показателей здоровья, нежели социально-экономическое). Материалы работы можно использовать при составлении федеральных и региональных программ, направленных на сохранение и укрепление здоровья работающего населения.

Ключевые слова: работающее население, кластерный анализ, корреляционно-регрессионный анализ, заболеваемость с временной утратой трудоспособности, разнородные факторы риска здоровью.

Национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2024 г., поставленные в Указе Президента РФ от 7 мая 2018 г.¹, предполагают ускоренное технологическое развитие страны, обеспечение темпов экономического роста выше мировых и, как следствие, вхождение России в число пяти крупнейших экономик мира. Подобные амбициозные планы требуют высокого качества тру-

довых ресурсов, способных обеспечить соответствующую производительность труда. Предполагается, что россияне, занятые на предприятиях и в организациях, должны обладать высоким уровнем профессионально-квалификационной подготовки, интеллектуальным и инновационным потенциалом, а также определенными показателями здоровья. Последнее представляется значимой проблемой в условиях

© Лебедева-Несевря Н.А., Барг А.О., Цинкер М.Ю., Костарев В.Г., 2019

Лебедева-Несевря Наталья Александровна – доктор социологических наук, доцент, профессор кафедры социологии (e-mail: natnes@list.ru; тел.: 8 (342) 239-63-29; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3036-3542>).

Барг Анастасия Олеговна – кандидат социологических наук, доцент кафедры социологии (e-mail: an-bg@yandex.ru; тел.: 8 (342) 239-63-29; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2901-3932>).

Цинкер Михаил Юрьевич – младший научный сотрудник отдела математического моделирования систем и процессов (e-mail: cinkerm@fcrisk.ru, тел.: 8 (342) 237-18-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2639-5368>).

Костарев Виталий Геннадьевич – кандидат медицинских наук, главный государственный санитарный врач по Пермскому краю, руководитель (e-mail: urpn@59.rospotrebnadzor.ru; тел.: 8 (342) 239-35-63; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5135-8385>).

¹ О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации № 204 от 7 мая 2018 года. – М., 2018. – 19 с.

сокращения численности населения в трудоспособном возрасте, росте среднего возраста работников, закрепляемого, в том числе, планируемым повышением пенсионного возраста.

Сохранение и укрепление здоровья работающих россиян чаще всего рассматривают в контексте минимизации действия факторов риска, связанных с работой. Влияние профессиональных факторов, условий труда на заболеваемость и смертность населения в трудоспособном возрасте доказано на североамериканских [1–3], европейских [4–6] и отечественных материалах [7–10]. Значительное количество исследований, посвященных профессиональной заболеваемости и производственному травматизму, проведено в российских регионах [11–15]. Результаты этих исследований позволяют сделать вывод о значимой неоднородности территории России по показателям здоровья работающего населения, что обуславливается не только особенностями занятости граждан и условиями их труда, но также антропогенной загрязненностью окружающей среды [16], а в ряде субъектов РФ – и климатическими факторами (низкими температурами [17, 18], значительными перепадами температур в холодный и теплый периоды года [19], усиленным ветровым режимом [20]). Существенное воздействие на здоровье работающих оказывает уровень самосохранительного поведения [21–23], а также социально-экономические контексты жизнедеятельности [24, 25]. Влияние социально-экономического неблагополучия территории на заболеваемость и смертность работающих граждан опосредуется ограниченным доступом к медицинским услугам [26], неблагоприятными условиями быта [27], распространенностью негативных поведенческих практик в сфере здоровья [28–30]. Кроме того, низкий уровень социально-экономического развития страны, частые финансовые кризисы и снижение доходов населения способны формировать интенсивный (хронический) «социальный стресс» [31].

Цель исследования – осуществить классификацию регионов России по уровню санитарно-гигиенического и социально-экономического благополучия, а также оценить (для отдельных классов) связь разнородных факторов и показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающего населения.

Материалы и методы. Классификация (методом *k*-средних кластерного анализа) субъектов РФ по уровню санитарно-гигиенического и социально-экономического благополучия реализовывалась с целью выделения территорий со схожим «фоном» формирования здоровья работающего населения. Эмпирической базой выступили данные Федеральной службы государственной статистики (по субъектам РФ) за 2016 г. Для определения санитарно-гигиенического благополучия территорий использовались три общих показателя, характеризующих уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду:

а) доля проб атмосферного воздуха с превышением гигиенических нормативов (%);

б) доля проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (%);

в) доля проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (%).

Анализ социально-экономического благополучия территорий осуществлялся по трем показателям макроуровня, являющимися определяющими для более частных социально-экономических показателей:

а) скорректированный валовый региональный продукт на душу населения (валовая добавленная стоимость) (руб.);

б) удельный вес ветхого и аварийного жилищного фонда в общей площади жилищного фонда (%);

в) покупательная способность населения, рассчитанная как отношение среднедушевых денежных доходов населения к величине прожиточного минимума, установленного на территории субъекта РФ.

Для оценки состояния здоровья работающего населения в выделенных классах регионов использовались показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ): а) число случаев временной нетрудоспособности (ЧСВН) (в расчете на 100 работающих), б) число дней временной нетрудоспособности (ЧДВН) (в расчете на 100 работающих в целом, а также в разрезе пола), в) средняя продолжительность одного случая нетрудоспособности.

В каждом кластере с помощью корреляционно-регрессионного анализа устанавливалась связь расширенного перечня показателей разнородных факторов риска с заболеваемостью с ВУТ работающего населения. Группа показателей социально-гигиенических факторов включала процент исследованных проб, превышающих ПДК вредных химических элементов в питьевой воде, процент исследованных проб водопроводов, не соответствующих гигиеническим нормам, процент исследованных проб почв в селитебной зоне, не соответствующих гигиеническим нормам, процент исследованных в городских и сельских поселениях проб атмосферного воздуха с превышением ПДК по содержанию вредных химических элементов, долю объектов, обследованных лабораторно, не соответствующих санитарным нормам по шуму (%), долю объектов, обследованных лабораторно, не соответствующих санитарным нормам по вибрации (%), долю объектов, обследованных лабораторно, не соответствующих санитарным нормам по уровню электро-магнитного излучения (%). В качестве показателей социально-экономических факторов риска использовались стоимостный объем национального богатства (стоимость основных фондов отраслей экономики) на душу населения (руб.); инвестиции в основной капитал на душу населения (руб.); уровень безработицы (по методологии МОТ, %); расходы на образование (руб./чел.);

расходы на здравоохранение (руб./чел.); количество врачей всех специальностей (на 1000 населения); количество среднего медперсонала (на 1000 населения); прожиточный минимум, установленный в субъекте РФ (руб.); среднедушевые денежные доходы населения (руб.); соотношение среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума (%); среднемесячная заработная плата работающих в экономике (руб.); процент лиц с доходами ниже прожиточного минимума; число семей, получивших жилые помещения и улучшивших жилищные условия, отнесенное к численности населения; процент квартир, не имеющих водопровода; процент квартир, не имеющих канализации; удельный вес жилой площади, оборудованной центральным отоплением.

Результаты и их обсуждение. По итогам кластерного анализа выделено четыре класса субъектов РФ. В первый класс, наименее благополучный и в санитарно-гигиеническом, и в социально-экономическом плане, вошли 19 субъектов РФ, расположенных преимущественно в Дальневосточном (Еврейская автономная область, Приморский край, Республика Саха (Якутия), Хабаровский край) и Сибирском (Забайкальский край, Иркутская область, Кемеровская область, Красноярский край, Новосибирская область, Республика Бурятия, Республика Тыва) федеральных округах (рисунок). Среди регионов Уральского федерального округа в первый кластер вошли Курганская и Челябинская области, среди субъектов Приволжского федерального округа – Кировская и Саратовская области. Также к первому классу были отнесены Курская и Мурманская области, Республика Ингушетия и Республика Крым. Для данного кластера характерен самый высокий процент нестандартных проб атмосферного воздуха (среднее значение по кластеру – 1,89%), нестандартных проб

почв (10,38%) и удельный вес ветхого и аварийного жилья в общей площади жилищного фонда, при этом – самая низкая покупательная способность (2,36). Заболеваемость с ВУТ работающего населения в регионах первого кластера не носит критического характера – большая часть исследованных показателей находится на среднем уровне, за исключением «средней продолжительности одного случая нетрудоспособности», составившей в 2016 г. 14,4 дня.

Второй класс, условно названный «умеренно неблагополучный», характеризуется самым высоким значением показателя нестандартных проб питьевой воды (39,0%). Также высока в данном классе регионов доля ветхого и аварийного жилья в общей площади жилищного фонда (4,4%). Остальные санитарно-гигиенические и социально-экономические показатели находятся на среднем уровне, при этом ситуацию с заболеваемостью с ВУТ работающего населения можно назвать критической – в описываемом кластере зафиксированы самые высокие значения четырех из пяти показателей заболеваемости с ВУТ. Число случаев нетрудоспособности на 100 работающих – 47,17, число дней временной нетрудоспособности на 100 работающих – 643 (всего), 737,9 (женщины), 598,2 (мужчины).

Западного федерального округа – Архангельская область, Ленинградская область и Республика Карелия. Также к третьему кластеру относятся ряд «южных» регионов – Ростовская область, Республика Дагестан и Республика Калмыкия, несколько «сибирских» субъектов РФ – Республика Коми, Томская область и Ханты-Мансийский автономный округ, два субъекта Приволжского федерального округа (Пермский край, Республика Мордовия) и два – Дальневосточного (Амурская и Магаданская области). Всего 21 субъект РФ.



Рис. Результаты классификации субъектов РФ по уровню санитарно-гигиенического и социально-экономического благополучия

Средние значения социально-экономических, санитарно-гигиенических показателей и показателей временной нетрудоспособности работающего населения внутри кластеров и в целом по Российской Федерации

Показатель	Среднее значение в кластере				Среднее по РФ
	1	2	3	4	
Доля исследованных проб атмосферного воздуха с превышением ПДК по санитарно-химическим показателям, %	1,89	0,17	0,34	0,43	0,67
Доля исследованных проб воды в водопроводах, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %	15,64	39,01	8,59	14,32	18,93
Доля исследованных проб почв в селитебной зоне, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, %	10,38	3,05	2,44	6,23	5,04
Покупательная способность	2,36	2,65	2,55	3,69	2,71
Удельный вес ветхого и аварийного жилья, %	5,14	4,40	2,32	2,46	3,53
Валовый региональный продукт на душу населения (млрд руб.)	768,81	772,28	517,49	3 522,84	1 117,43
Число дней временной нетрудоспособности на 100 работающих	606,97	643,09	614,83	566,54	612,59
Число случаев временной нетрудоспособности на 100 работающих	42,23	47,17	45,23	42,07	44,53
Средняя продолжительность одного случая	14,44	13,67	13,61	13,44	13,79
Число дней временной нетрудоспособности на 100 работающих (муж.)	555,48	598,25	567,26	567,54	572,51
Число дней временной нетрудоспособности на 100 работающих (жен.)	675,19	737,94	674,61	655,22	687,89

В третьем классе, «умеренно благополучном», лишь один показатель («скорректированный валовый региональный продукт») имеет наименьшее среди всех кластеров значение (517,4 млрд руб.). Прочие показатели находятся на среднем уровне, а показатели «удельный вес ветхого и аварийного жилья в общей площади жилищного фонда» и «процент нестандартных проб почвы» имеют наиболее низкие среди всех кластеров значения – 2,32 и 2,44 % соответственно (таблица).

К третьему классу были отнесены 29 субъектов РФ, в том числе десять республик – Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия – Алания, Чеченская Республика, Чувашская Республика (все – Северо-Кавказский федеральный округ), Республика Адыгея, Республика Алтай, Республика Марий Эл, Республика Хакасия, Удмуртская Республика. Также в третий кластер вошли пять регионов Центрального федерального округа (Брянская область, Калужская область, Орловская область, Рязанская область, Тамбовская область), четыре – Приволжского (Оренбургская область, Пензенская область, Самарская область, Ульяновская область), три области Северо-Западного федерального округа (Вологодская, Калининградская и Псковская области), по два региона из Южного (Астраханская и Волгоградская области) и Сибирского (Алтайский край и Омская область) федеральных округов, а также Ставропольский край, Камчатский край и Тюменская область.

Наиболее благополучный четвертый кластер является самым малочисленным и включает лишь 13 субъектов РФ. Это, во-первых, города федерального значения Москва и Санкт-Петербург, во-вторых, так называемые «центры федерального значения» – Краснодарский край, Московская область, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Свердловская область, в-третьих, «сырьевые регио-

ны» – Сахалинская область и Ямало-Ненецкий автономный округ. Также в данный кластер вошли Белгородская область, Воронежская область, Липецкая область и Нижегородская область.

Для регионов четвертого кластера характерен самый высокий уровень ВРП (среднее значение по кластеру – 3522 млрд руб.) и покупательской способности населения (среднее значение по кластеру – 3,69), относительно низкая доля ветхого и аварийного жилья в общей площади жилищного фонда – 2,46 %. Уровень санитарно-гигиенического благополучия несколько ниже, чем социально-экономического, – по показателям доли нестандартных проб воздуха и почв данная группа регионов находится на втором месте после самого неблагополучного первого кластера. Показатели заболеваемости являются одними из самых низких – это касается и числа случаев заболеваемости с ВУТ (42,07 на 100 работающих), и средней продолжительности одного случая нетрудоспособности (13,44 дня), и числа дней временной нетрудоспособности (566,5 в расчете на 100 работающих в целом и 655,22 в расчете на 100 работающих женщин).

Результаты классификации регионов России были учтены при оценке связи отдельных социально-экономических и санитарно-гигиенических факторов с показателями заболеваемости с ВУТ работающего населения. Проведенный корреляционно-регрессионный анализ позволил получить несколько десятков достоверных парных моделей, описывающих эти связи. Также для каждой модели рассчитывался показатель детерминации R^2 , характеризующий долю объясненной вариации показателя здоровья за счет рассматриваемого в модели фактора. Особое внимание уделялось первому кластеру, имеющему наименее благополучный фон формирования здоровья, а также второму кластеру, характеризующемуся наиболее высоким уровнем заболеваемости работающих граждан.

В первом кластере обнаружены зависимости «фактор – эффект» между следующими социально-экономическими факторами и показателями здоровья работающего населения с ВУТ:

- инвестиции в основной капитал на душу населения и ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(-0,37)$ при $p = 0,003$, связь умеренная, $R^2 = 0,14$); ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,38)$ при $p = 0,003$, связь умеренная, $R^2 = 0,14$); ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,29)$ при $p = 0,025$, связь слабая, $R^2 = 0,08$);

- величина прожиточного минимума и ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(-0,25)$ при $p = 0,047$, связь слабая, $R^2 = 0,06$); ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,25)$ при $p = 0,049$, связь слабая, $R^2 = 0,06$); ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,36)$ при $p = 0,004$, связь умеренная, $R^2 = 0,13$);

- среднедушевой доход населения и ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(-0,27)$ при $p = 0,035$, связь слабая, $R^2 = 0,07$), подобная отрицательная корреляция отмечается также в четвертом («благополучном») кластере (значение коэффициента корреляции $(-0,49)$ при $p = 0,002$, связь умеренная, $R^2 = 0,24$); ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,34)$ при $p = 0,006$, связь умеренная, $R^2 = 0,12$); ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,31)$ при $p = 0,015$, связь умеренная, $R^2 = 0,10$);

- среднемесячная заработная плата работающих в экономике и ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(-0,29)$ при $p = 0,021$, связь слабая, $R^2 = 0,08$), подобная отрицательная корреляция отмечается также в четвертом («благополучном») кластере (значение коэффициента корреляции $(-0,48)$ при $p = 0,002$, связь умеренная, $R^2 = 0,23$); ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,34)$ при $p = 0,007$, связь умеренная, $R^2 = 0,11$); ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,29)$ при $p = 0,024$, связь слабая, $R^2 = 0,08$);

- уровень безработицы (по методологии МОТ) и ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(-0,37)$ при $p = 0,003$, связь умеренная, $R^2 = 0,14$); ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,28)$ при $p = 0,027$, связь слабая, $R^2 = 0,08$).

Как видно, для первого кластера характерна выраженная зависимость показателей здоровья от уровня благосостояния работающего населения или, шире, – от уровня экономического развития территорий. Поскольку все приведенные выше корреляции носят обратный характер, можно утверждать, что при росте социально-экономического благополучия территории снижается заболеваемость работающего населения с ВУТ.

Также в первом кластере определено значительное влияние отдельных санитарно-гигиенических факторов на показатели здоровья работающего населения с ВУТ по следующим соотношениям зависимости «фактор – эффект».

ЧДВН на 100 работающих мужчин зависит от увеличения процента исследованных проб, превышающих ПДК в питьевой воде, превышающие нормативы по аммиаку и аммоний иону (значение коэффициента корреляции $(0,34)$ при $p = 0,007$, связь умеренная, $R^2 = 0,12$); по бору (значение коэффициента корреляции $(0,50)$ при $p = 0,004$, связь заметная, $R^2 = 0,25$), и с этим же показателем установлена связь ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,47)$ при $p = 0,000$, связь умеренная, $R^2 = 0,22$) и ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,34)$ при $p = 0,008$, связь умеренная, $R^2 = 0,11$); по марганцу (значение коэффициента корреляции $(0,40)$ при $p = 0,002$, связь умеренная, $R^2 = 0,16$), и с этим же показателем установлена связь ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,32)$ при $p = 0,001$, связь умеренная, $R^2 = 0,10$); от увеличения процента исследованных в городских и сельских поселениях проб атмосферного воздуха с превышением ПДК по содержанию фтора и его соединений (в пересчете на фтор) (значение коэффициента корреляции $(0,42)$ при $p = 0,005$, связь умеренная, $R^2 = 0,17$); фтористого водорода (значение коэффициента корреляции $(0,40)$ при $p = 0,008$, связь умеренная, $R^2 = 0,16$); от увеличения процента объектов, обследованных лабораторно, не соответствующих санитарным нормам по ЭМИ (значение коэффициента корреляции $(0,35)$ при $p = 0,006$, связь умеренная, $R^2 = 0,13$); от увеличения процента объектов, обследованных лабораторно, не соответствующих санитарным нормам по вибрации (значение коэффициента корреляции $(0,34)$ при $p = 0,009$, связь умеренная, $R^2 = 0,11$).

Увеличение процента исследованных проб, превышающих ПДК в питьевой воде и нормативы по бору, детерминируют увеличение ЧДВН на 100 работающих женщин (значение коэффициента корреляции $(0,54)$ при $p = 0,002$, связь заметная, $R^2 = 0,29$).

Для второго кластера определены следующие зависимости. При увеличении уровня безработицы, как и в первом кластере, снижается ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(-0,57)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,32$), ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,45)$ при $p = 0,000$, связь слабая, $R^2 = 0,20$) и ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,36)$ при $p = 0,003$, связь умеренная, $R^2 = 0,13$), что можно объяснить опасениями работающих потерять место при наличии проблемы с поиском новой работы.

При увеличении соотношения среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожи-

точного минимума снижается значение показателя ЧДВН на 100 работающих женщин (значение коэффициента корреляции $(-0,61)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,38$), также снижается значение показателя ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(-0,27)$ при $p = 0,032$, связь слабая, $R^2 = 0,07$).

Интересным является то, что только во втором кластере увеличение средней продолжительности одного случая нетрудоспособности связано с повышением различных социально-экономических показателей макро- и микроуровня. Например, рост расходов на здравоохранение детерминирует увеличение средней продолжительности одного случая нетрудоспособности (значение коэффициента корреляции $(0,44)$ при $p = 0,000$, связь умеренная, $R^2 = 0,20$), так же как и среднемесячная заработная плата работающих в экономике (значение коэффициента корреляции $(0,54)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,30$), прожиточный минимум (значение коэффициента корреляции $(0,63)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,40$). Увеличение инвестиций в основной капитал на душу населения детерминирует продолжительность нетрудоспособности (значение коэффициента корреляции $(0,61)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,37$), так же как и число семей, получивших жилые помещения и улучшивших жилищные условия, отнесенное к численности населения (значение коэффициента корреляции $(0,33)$ при $p = 0,008$, связь умеренная, $R^2 = 0,11$). Улучшение жилищных условий также влечет увеличение продолжительности случая нетрудоспособности в четвертом кластере (значение коэффициента корреляции $(0,62)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,38$). Количество среднего медперсонала (на 1000 человек населения) и во втором и в четвертом кластере положительно связано со средней продолжительностью одного случая нетрудоспособности (значение коэффициента корреляции $(0,59)$ и $(0,55)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,37$ и $R^2 = 0,31$ соответственно кластерам). Но если в других кластерах связь продолжительности болезни обнаруживается с одним-двумя экономическими показателями, то во втором кластере – их шесть, также только во втором кластере данный тип связи носит исключительно положительный характер, тогда как, например, в третьем кластере («условно благополучном») увеличение инвестиций в основной капитал на душу населения задает тенденцию на снижение продолжительности одного случая нетрудоспособности (значение коэффициента корреляции $(-0,28)$ при $p = 0,010$, связь слабая, $R^2 = 0,08$).

Что касается санитарно-гигиенических факторов, то наиболее значимыми для формирования показателей здоровья работающего населения второго кластера оказались:

– процент исследованных проб, превышающих ПДК в питьевой воде и нормативы по железу (включая хлорное железо) по Fe, влияющие на рост ЧДВН

на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(0,60)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,36$) и женщин (значение коэффициента корреляции $(0,38)$ при $p = 0,003$, связь умеренная, $R^2 = 0,14$), а также на ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,44)$ при $p = 0,000$, связь умеренная, $R^2 = 0,20$) и на ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,41)$ при $p = 0,000$, связь умеренная, $R^2 = 0,17$);

– процент исследованных проб, превышающих ПДК в питьевой воде и нормативы по марганцу, влияющие на рост ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(0,34)$ при $p = 0,009$, связь умеренная, $R^2 = 0,11$); по меди – на ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(0,38)$ при $p = 0,006$, связь умеренная, $R^2 = 0,15$);

– процент исследованных проб почв в селитебной зоне, не соответствующих гигиеническим нормам по кадмию, влияющий на рост ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(0,30)$ при $p = 0,006$, связь слабая, $R^2 = 0,09$); по микробиологическим показателям – на ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(0,31)$ при $p = 0,012$, связь умеренная, $R^2 = 0,10$), на ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,47)$ при $p = 0,012$, связь умеренная, $R^2 = 0,22$) и на ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,53)$ при $p = 0,000$, связь заметная, $R^2 = 0,28$); по радиоактивным веществам – на ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(0,34)$ при $p = 0,006$, связь умеренная, $R^2 = 0,12$); по санитарно-химическим показателям – на ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(0,37)$ при $p = 0,003$, связь умеренная, $R^2 = 0,13$); по свинцу – на ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,35)$ при $p = 0,000$, связь умеренная, $R^2 = 0,12$) и на ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,30)$ при $p = 0,000$, связь слабая, $R^2 = 0,09$); по тяжелым металлам – на ЧДВН на 100 работающих мужчин (значение коэффициента корреляции $(0,32)$ при $p = 0,011$, связь умеренная, $R^2 = 0,10$), на ЧДВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,31)$ при $p = 0,000$, связь умеренная, $R^2 = 0,10$) и на ЧСВН на 100 работающих (значение коэффициента корреляции $(0,33)$ при $p = 0,000$, связь умеренная, $R^2 = 0,11$).

Выводы. По совокупности санитарно-гигиенических и социально-экономических показателей регионы России объединены в четыре класса, имеющих схожий «фон» формирования здоровья работающего населения. Первый, «неблагополучный», включает 19 субъектов РФ; характеризуется высокими значениями по исследованным пробам атмосферного воздуха с превышением ПДК и почв в селитебной зоне, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям,

высоким удельным весом ветхого и аварийного жилья и средней продолжительностью одного случая заболевания. Второй, «умеренно неблагополучный», включает 21 субъект РФ; характеризуется высокими значениями по исследованным пробам воды в водопроводах, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, наибольшим среди всех классов территорий числом дней и случаев временной нетрудоспособности на 100 работающих (всего, мужчин и женщин). Третий – «умеренно благополучный» – 29 субъектов РФ; самое низкое значение показателя по удельному весу ветхого и аварийного жилья, санитарно-гигиенические показатели, не соответствующие нормативам, имеют значения ниже среднероссийских. Четвертый, «благополучный», объединил 13 субъектов РФ; отличается самой высокой покупательной способностью и ВРП на душу населения, санитарно-гигиенические показатели, не соответствующие нормативам, имеют значения ниже среднероссийских.

Для первого класса («неблагополучного») установлены отрицательные связи показателей здоровья с такими социально-экономическими характеристиками, как инвестиции в основной капитал на душу населения, величина прожиточного минимума, среднедушевой доход населения, среднемесячная заработная плата работающих в экономике и уровень безработицы (по методологии МОТ), что дает основания говорить о необходимости повышения уровня благосостояния населения субъектов РФ, входящих в данный класс территорий, для улучше-

ния здоровья в них проживающего работающего населения.

Во втором классе («условно неблагополучном») наиболее сильные связи со здоровьем имеют показатели санитарно-гигиенического состояния территорий, особенно показатели проб воды и почвы. Если учесть, что по результатам кластерного анализа во втором классе территорий среднее значение проб воды в водопроводах, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составило 39 % (более чем в два раза превышающее среднее значение по России и среди всех кластеров), то закономерно в территориях второго класса в первую очередь обращать внимание именно на санитарно-гигиенический фон формирования здоровья работающего населения.

Во всех четырех классах территорий важным для здоровья населения оказался такой социально-экономический показатель, как уровень безработицы.

Таким образом, при составлении федеральных и региональных программ, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения в целом и работающего населения в частности, необходимо учитывать выявленные факторы риска здоровью в зависимости от класса, к которому относится территория, и ставить их в приоритет.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. National trends in silicosis mortality in the United States, 1981–2004 / K.M. Bang, M.D. Attfield, J.M. Wood, G. Syamlal // *American Journal of Industrial Medicine*. – 2008. – Vol. 51, № 9. – P. 633–639.
2. Burgard S.A., Lin K.Y. Bad jobs, bad health? How work and working conditions contribute to health disparities // *American Behavioral Scientist*. – 2013. – Vol. 57, № 8. – P. 1105–1127.
3. Dong X.S., Wang X., Largay J.A. Occupational and non-occupational factors associated with work-related injuries among construction workers in the USA // *International Journal of Occupational and Environmental Health*. – 2015. – Vol. 21, № 2. – P. 142–150. DOI: 10.1179/2049396714Y.0000000107
4. Work-related health risks in Europe: Are older workers more vulnerable? / M.K. Jones, P.L. Latreille, P.J. Sloane, A.V. Staneva // *Social Science & Medicine*. – 2013. – № 88. – P. 18–29.
5. Health of people of working age. Full Report / W. Oortwijn, E. Nelissen, S. Adamini, S. Van Den Heuvel, G. Geuskens, L. Burdorf. – Luxembourg: European Commission Directorate General for Health and Consumers Publ., 2011, 450 p. DOI: 10.2772/62393
6. Gender inequalities in occupational health related to the unequal distribution of working and employment conditions: a systematic review / J. Campos-Serna, E. Ronda-Pérez, L. Artazcoz, B.E. Moen, F.G. Benavides // *International Journal for Equity in Health*. – 2013. – № 12. – P. 61–80. DOI: 10.1186/1475-9276-12-57
7. Условия труда как фактор риска повышения смертности в трудоспособном возрасте / И.В. Бухтияров, Н.Ф. Измеров, Г.И. Тихонова, А.Н. Чуранова, Т.Ю. Горчакова, М.С. Брылева [и др.] // *Медицина труда и промышленная экология*. – 2017. – № 8. – С. 43–49.
8. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Горчакова Т.Ю. Условия труда и смертность мужчин трудоспособного возраста в России (на примере Мурманской области) // *Вестник Российской академии медицинских наук*. – 2013. – № 9. – С. 32–36.
9. О риск-ориентированной модели осуществления санитарно-эпидемиологического надзора по гигиене труда / Н.В. Зайцева, И.В. Май, В.Г. Костарев, Н.С. Башкетова // *Медицина труда и промышленная экология*. – 2015. – № 8. – С. 1–6.
10. Томакова И.А., Томаков В.И. Состояние условий труда, профессиональные заболевания и производственный травматизм в экономике Российской Федерации // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии*. – 2016. – Т. 19, № 2. – С. 95–107.
11. Пиктушанская Т.Е., Быковская Т.Ю. Условия труда и их влияние на здоровье работающего населения Ростовской области // *Медицина труда и промышленная экология*. – 2011. – № 3. – С. 23–27.

12. Духин О.Я., Пензина Н.Н., Железная Т.Ю. Состояние здоровья и условия труда работающего населения Вологодской области // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. – 2009. – № 2. – С. 22–25.
13. Топалов К.П., Щегольская О.В. Проблемы здоровья работающего населения в Хабаровском крае: состояние и тенденции // Здравоохранение Дальнего Востока. – 2016. – Т. 70, № 4. – С. 5–15.
14. Некоторые показатели здоровья работающего населения Пермского края и задачи по его укреплению на ближайшие годы / Н.Н. Малютина, Р.Б. Еремеев, Л.А. Тараненко, А.С. Толкач, В.Г. Костарев // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 12. – С. 4–8.
15. Методические подходы к оценке профессиональной заболеваемости в Омской области в ходе межрегиональных сравнений / Г.Н. Жернакова, Ж.В. Гудинова, И.В. Гегечкори, Е.Г. Блинова, Е.И. Толькова // Фундаментальные исследования. – 2011. – Т. 9, № 2. – С. 245–248.
16. Гудинова Ж.В., Жернакова Г.Н. Профессиональная заболеваемость в России: региональные вариации и факторы формирования // Социальные аспекты здоровья населения. – 2011. – Т. 17, № 1. – С. 9.
17. Михайлуц А.П., Першин А.Н., Вострикова Е.А. Гигиена труда и состояние здоровья работающих на химических производствах в климатических условиях Западной Сибири // Acta Biomedica Scientifica. – 2005. – Т. 40, № 2. – С. 45–50.
18. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике / В.П. Чащин, А.Б. Гудков, О.Н. Попова, Ю.О. Одланд, А.А. Ковшов // Экология человека. – 2014. – № 1. – С. 3–12.
19. Оценка риска заболеваемости рабочих угольных разрезов Кузбасса / А.М. Олещенко, В.В. Захаренков, Д.В. Суржиков, Е.А. Панаютти, Л.В. Цай // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 6. – С. 13–16.
20. Шац Н.Н., Шац М.М. Некоторые региональные особенности здоровья населения Севера // Якутский медицинский журнал. – 2011. – Т. 35, № 3. – С. 65–67.
21. Солодухина Д.П., Завьялова Н.А. Культура поведения работающих граждан в ситуации болезни // Социологические исследования. – 2011. – Т. 327, № 7. – С. 122–125.
22. Буланов В.Е. Значимость здорового образа жизни для работников производственной сферы в современных условиях // Социальные аспекты здоровья населения. – 2015. – Т. 41, № 1. – С. 1–9.
23. Необходимость формирования здоровьесберегающего поведения на промышленных предприятиях Пермского края / Н.Н. Малютина, Т.М. Лебедева, Т.Л. Лепихина, Ю.В. Карпович, Л.А. Тараненко, А.С. Толкач, А.В. Наумкин // Здоровье семьи – 21 век. – 2013. – Т. 3, № 3. – С. 102–113.
24. Пастухова Е.Я. Взаимосвязь здоровья населения и социально-экономических факторов (на примере Сибирских регионов) // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – Т. 433, № 10. – С. 180–189.
25. Влияние социально-экономических факторов на смертность населения трудоспособного возраста (на примере Свердловской области) / Т.М. Дерстуганова, Б.Т. Величковский, В.Б. Гурвич, А.Н. Вараксин, О.Л. Малых, Н.И. Кочнева, С.В. Ярушин // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – Т. 246, № 9. – С. 12–14.
26. Regional inequality in health and its determinants: evidence from China / P. Fang, S. Dong, J. Xiao, C. Liu, X. Feng, Y. Wang // Health Policy. – 2010. – Т. 94, № 1. – P. 14–25.
27. Van Hemelrijck W.M.J., Willaert D., Gadeyne S. The geographic pattern of Belgian mortality: can socio-economic characteristics explain area differences? // Archives of Public Health. – 2016. – № 74. – P. 1–10. DOI: 10.1186/s13690-016-0135-y
28. Maguire E.R., Monsivais P. Socio-economic dietary inequalities in UK adults: an updated picture of key food groups and nutrients from national surveillance data // The British Journal of Nutrition. – 2015. – Т. 113, № 1. – P. 181–189. DOI: 10.1017/S0007114514002621
29. Wang Q., Shen J.J., Cochran C. Unemployment Rate, Smoking in China: Are They Related? // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2016. – Т. 13, № 1. – P. 113. DOI: 10.3390/ijerph13010113
30. Rezayatmand R., Pavlova M., Groot W. Socio-economic Aspects of Health-Related Behaviors and Their Dynamics: A Case Study for the Netherlands // International Journal of Health Policy and Management. – 2016. – Т. 5, № 4. – P. 237–251. DOI: 10.15171/ijhpm.2015.212
31. Величковский Б.Т. Здоровье человека и социальный стресс // Russian Journal of Rehabilitation Medicine. – 2016. – № 1. – С. 3–18.

Оценка связи разнородных факторов риска и заболеваемости работающего населения регионов России с различным фоном формирования здоровья / Н.А. Лебедева-Несевря, А.О. Барг, М.Ю. Цинкер, В.Г. Костарев // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 2. – С. 91–100. DOI: 10.21668/health.risk/2019.2.10

ASSESSMENT OF CORRELATION BETWEEN HETEROGENEOUS RISK FACTORS AND MORBIDITY AMONG WORKING POPULATION IN RUSSIAN REGIONS WITH DIFFERENT BACKGROUND OF HEALTH FORMATION**N.A. Lebedeva-Nesevrya¹, A.O. Barg¹, M.Yu. Tsinker², V.G. Kostarev³**¹Perm State University, 15 Bukireva Str., Perm, 614990, Russian Federation²Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, 82 Monastyrskaya Str., Perm, 614045, Russian Federation³Federal Service for Surveillance over Consumer Rights protection and Human Well-being, Perm regional office, 50 Kuibysheva Str., Perm, 614016, Russian Federation

The research focuses on classifying Russian regions as per their sanitary-hygienic and social-economic welfare, as well as on assessing (for certain nosologies) correlations between heterogeneous risk factors and morbidity with temporary disability among working population. The RF regions were classified (with k-average cluster analysis) as per their sanitary-hygienic and social-economic welfare in order to spot out territories with similar "background" for formation of working population health. We used data provided by the Federal Statistic Service (as per the RF regions) collected in 2016 as our empiric base. As per cluster analysis results, we assigned the RF regions into four specific categories, namely "ill-being", "moderately ill-being", "moderately well-being", and "well-being" (the obtained data are visualized on the map of the country). The performed correlation-regression analysis allowed us to obtain more than twenty authentic models that described correlations between various factors and morbidity with temporary disability among working population. We calculated determination coefficient R^2 for each model that characterized a share of explained variation in a health parameter caused by a factor that was considered in a model. We paid special attention to the 1st cluster that had the least favorable background for health formation (here we detected most apparent influence exerted by social and economic factors on analyzed health parameters of working population). The 2nd cluster was also examined thoroughly as it was characterized with the highest morbidity among working population (we revealed that social-hygienic welfare on territories belonging to this cluster had greater influence on health parameters than social and economic one). Our data can be applied to create federal and regional programs aimed at preserving and improving working population health.

Key words: working population, morbidity with temporary mortality, heterogeneous health risk factors.

References

1. Bang K.M., Attfield M.D., Wood J.M., Syamlal G. National trends in silicosis mortality in the United States, 1981–2004. *American Journal of Industrial Medicine*, 2008, vol. 51, no. 9, pp. 633–639.
2. Burgard S.A., Lin K.Y. Bad jobs, bad health? How work and working conditions contribute to health disparities. *American Behavioral Scientist*, 2013, vol. 57, no. 8, pp. 1105–1127.
3. Dong X.S., Wang X., Largay J.A. Occupational and non-occupational factors associated with work-related injuries among construction workers in the USA. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 2015, vol. 21, no. 2, pp. 142–150. DOI: 10.1179/2049396714Y.0000000107
4. Jones M.K., Latreille P.L., Sloane P.J., Staneva A.V. Work-related health risks in Europe: Are older workers more vulnerable? *Social science & Medicine*, 2013, no. 88, pp. 18–29.
5. Oortwijn W., Nelissen E., Adami S., Van Den Heuvel S., Geuskens G., Burdorf L. Health of people of working age. Full Report. Luxembourg, European Commission Directorate General for Health and Consumers Publ., 2011. DOI: 10.2772/62393
6. Campos-Serna J., Ronda-Pérez E., Artazcoz L., Moen B.E., Benavides F.G. Gender inequalities in occupational health related to the unequal distribution of working and employment conditions: a systematic review. *International Journal for Equity in Health*, 2013, no. 12, pp. 61–80. DOI: 10.1186/1475-9276-12-57

© Lebedeva-Nesevrya N.A., Barg A.O., Tsinker M.Yu., Kostarev V.G., 2019

Natalya A. Lebedeva-Nesevrya – Doctor of Sociological Sciences, Associate Professor, Head of Laboratory for Social Risks Analysis Techniques, Professor at Sociology Department (e-mail: natnes@ferisk.ru; tel.: +7 (342) 237-25-34; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3036-3542>).

Anastasiya O. Barg – Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor at the Department of Sociology (e-mail: an-bg@yandex.ru; tel.: +7 (342) 239-63-29; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2901-3932>).

Mikhail Y. Tsinker – junior research associate of Department of Mathematical Modeling of Systems and Processes (e-mail: cinker@ferisk.ru; tel.: +7 (342) 237-18-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2639-5368>).

Vitalii G. Kostarev – Candidate of Medical Sciences, Chief State Sanitary inspector in Perm region, Head of Rospotrebnadzor office in Perm region (e-mail: urpn@59.rospotrebnadzor.ru; tel.: +7 (342) 239-35-63).

7. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Churanova A.N., Gorchakova T.Yu., Bryleva M.S. [et al.]. Work conditions as a risk factor mortality increase in able-bodied population. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2017, no. 8, pp. 43–49 (in Russian).
8. Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Gorchakova T.Yu. Working conditions and mortality of men of working age in Russia (for example of the Murmansk region). *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*, 2013, no. 9, pp. 32–36 (in Russian).
9. Zaitseva N.V., May I.V., Kostarev V.G., Bashketova N.S. On risk-oriented model of sanitary epidemiologic surveillance in occupational hygiene. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2015, no. 8, pp. 1–6 (in Russian).
10. Tomakova I.A., Tomakov V.I. The state of working conditions, occupational diseases, industrial injuries at enterprises of the Russian Federation and the tasks that must be solved. *Proceedings of South-West State University. Series Technics and Technologies*, 2016, vol. 19, no. 2, pp. 95–107.
11. Piktushanskaya T.E., Bykovskaya T.Yu. Influence of work conditions on health of working population in Rostov region. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2011, no. 3, pp. 23–27.
12. Dukhin O.Ya., Penzina N.N., Zheleznaya T.Yu. Health and working conditions of the working population of the Volgda region. *Vestnik Sankt-Peterburgskoi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii im. I.I. Mechnikova*, 2009, no. 2, pp. 22–25.
13. Topalov K.P., Schegolskaya O.V. Problems of the health of the working population in the Khabarovsk region: state and trends. *Zdravookhranenie Dal'nego Vostoka*, 2016, vol. 70, no. 4, pp. 5–15.
14. Maliutina N.N., Eremeyev R.B., Taranenko L.A., Tolkatch A.S., Kostarev V.G. Some health parameters of working population in Perm area, and objectives to health improvement for recent years. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2012, no. 12, pp. 4–8.
15. Zhernakova G.N., Gudina Z.V., Gegechkori I.V., Blinova E.G., Tolkova E.I. Methodological approaches to occupational morbidity estimation in the Omsk region during the interregional comparisons. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2011, vol. 9, no. 2, pp. 245–248.
16. Gudina Zh.V., Zhernakova G.N. Occupational morbidity in Russia: regional variability and formation factors. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*, 2011, vol. 17, no. 1, pp. 9.
17. Mikhailuts A.P., Pershin A.N., Vostrikova E.A. Occupational hygiene and health condition of workers of chemical enterprises in the climate of western Siberia. *Acta Biomedica Scientifica*, 2005, vol. 40, no. 2, pp. 45–50.
18. Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., Odland J.O., Kovshov A.A. Description of main health deterioration risk factors for population living on territories of active natural management in the Arctic. *Ekologiya cheloveka*, 2014, no. 1, pp. 3–12.
19. Oleshenko A.M., Zakharenkov V.V., Sourzhikou D.V., Panaiotti E.A., Tsai L.V. Evaluating risk of morbidity among workers of coal open-cast mines in Kuzbass. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2006, no. 6, pp. 13–16.
20. Shatz N.N., Shatz M.M. Regional characteristics of health of North population. *Yakutskii meditsinskii zhurnal*, 2011, vol. 35, no. 3, pp. 65–67.
21. Solodukhina D.P., Zavalova N.A. Working citizens behavior in situation of health disorder. *Sotsiologicheskie issledovaniya*, 2011, vol. 327, no. 7, no. 122–125.
22. Bulanov V. Importance of healthy lifestyle for the production industry employees in the modern context. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*, 2015, vol. 41, no. 1, pp. 1–9.
23. Malutina N.N., Lebedeva T.M., Lepikhina T.L., Karpovich Y.V., Taranenko L.A., Tolkach A.S., Naumkin A.V. Necessity of the health-saving behavior formation at industrial enterprises in perm region. *Zdorovie sem'i – 21 vek*, 2013, vol. 3, no. 3, pp. 102–103.
24. Pastukhova E.Ya. The relationship of public health and socio-economic factors: Evidence from the Siberian regions of Russia. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*, 2016, vol. 433, no. 10, pp. 180–189.
25. Derstuganova T.M., Velichkovskii B.T., Gurvich V.B., Varaksin A.N., Malykh O.L., Kochneva N.I., Yarushin S.V. The impact of socio-economic factors on mortality rates among the working age population (the experience of the Sverdlovsk region). *Zdorov'e naselenia i sreda obitania*, 2013, vol. 246, no. 9, pp. 12–14.
26. Fang P., Dong S., Xiao J., Liu C., Feng X., Wang Y. Regional inequality in health and its determinants: evidence from China. *Health Policy*, 2010, vol. 94, no. 1, pp. 14–25.
27. Van Hemelrijck W.M.J., Willaert D., Gadeyne S. The geographic pattern of Belgian mortality: can socio-economic characteristics explain area differences? *Archives of Public Health*, 2016, no. 74, pp. 1–10. DOI: 10.1186/s13690-016-0135-y
28. Maguire E.R., Monsivais P. Socio-economic dietary inequalities in UK adults: an updated picture of key food groups and nutrients from national surveillance data. *The British Journal of Nutrition*, 2015, vol. 113, no. 1, pp. 181–189. DOI: 10.1017/S0007114514002621
29. Wang Q., Shen J.J., Cochran C. Unemployment Rate, Smoking in China: Are They Related? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2016, vol. 13, no. 1, pp. 113. DOI: 10.3390/ijerph13010113
30. Rezayatmand R., Pavlova M., Groot W. Socio-economic Aspects of Health-Related Behaviors and Their Dynamics: A Case Study for the Netherlands. *International Journal of Health Policy and Management*, 2016, vol. 5, no. 4, pp. 237–251. DOI: 10.15171/ijhpm.2015.212
31. Velichkovskii B.T. Human health and social stress. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*, 2016, no. 1, pp. 3–18.

Lebedeva-Nesevrya N.A., Barg A.O., Tsinker M.Yu., Kostarev V.G. Assessment of correlation between heterogeneous risk factors and morbidity among working population in russian regions with different background of health formation. *Health Risk Analysis*, 2019, no. 2, pp. 91–100. DOI: 10.21668/health.risk/2019.2.10.eng

Получена: 5.06.2019

Принята: 13.06.2019

Опубликована: 30.06.2019