

УДК 616.12-008.331.1-057:613.6

РОЛЬ ЭФФЕКТА ЗДОРОВОГО РАБОЧЕГО В ЭПИДЕМИОЛОГИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ШАХТЕРОВ

© 2015 г. С. А. Максимов, А. Е. Скрипченко, Г. В. Артамонова

Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, г. Кемерово

На примере 1 553 работников угольных шахт и 2 266 работников «не шахтерских» профессий (группа сравнения) проводился анализ роли и особенностей эффекта здорового рабочего (ЭЗР) в распространенности артериальной гипертензии (АГ). Результаты исследования свидетельствуют об относительно низкой распространенности АГ среди шахтеров и низком удельном весе в их структуре лиц с АГ третьей степени, что на фоне выраженных неблагоприятных условий труда шахтеров свидетельствует об ЭЗР. Минимальные значения относительного риска АГ в наиболее молодых возрастных группах шахтеров и его увеличение с возрастом свидетельствуют о том, что предварительный профессиональный отбор при поступлении на работу является основным механизмом реализации ЭЗР у шахтеров. Эффект здорового рабочего обуславливает более позднее у шахтеров по сравнению с группой сравнения возрастное увеличение систолического и диастолического давления (соответственно на 6 и 10,3 года), а также развитие АГ (на 12,4 года).

Ключевые слова: эффект здорового рабочего, артериальная гипертензия, шахтеры, условия труда

ROLE OF HEALTHY WORKER EFFECT IN EPIDEMIOLOGY OF ARTERIAL HYPERTENSION OF MINERS

S. A. Maksimov, A. E. Skripchenko, G. V. Artamonova

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

Using the example of 1 553 workers of coal mines and 2 266 workers of "non-mining" professions (the group of control), an analysis of a role and features of the HWE (healthy worker effect) in prevalence of AH (arterial hypertension) was carried out. The study results showed rather low prevalence of AH in the miners and low specific weight of persons with AH of the third degree among them, what gave evidence of the HWE against the expressed adverse working conditions of miners. The minimum values of relative risk of AH in the youngest age groups of the miners and its increase with age indicated that preliminary professional selection in employment is the main mechanism of the HWE realization in the miners. The HWE caused a later age increase in systolic and diastolic pressure (respectively 6 and 10.3 years later) among the miners as well as AH progress (12.4 years later) in comparison with the control group.

Keywords: healthy worker effect, arterial hypertension, miners, working conditions

Библиографическая ссылка:

Максимов С. А., Скрипченко А. Е., Артамонова Г. В. Роль эффекта здорового рабочего в эпидемиологии артериальной гипертензии у шахтеров // Экология человека. 2015. № 9. С. 15–20.

Maksimov S. A., Skripchenko A. E., Artamonova G. V. Role of Healthy Worker Effect in Epidemiology of Arterial Hypertension of Miners. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2015, 9, pp. 15-20.

Довольно часто эпидемиологические исследования по различным показателям состояния здоровья работающего населения свидетельствуют не о росте заболеваемости или смертности под воздействием, казалось бы, весомого профессионального фактора риска, а, наоборот, о снижении [2, 16]. В 1885 году W. Ogle при анализе статистических данных смертности отметил ее нелогичное снижение в профессиях, характеризующихся неблагоприятными условиями труда, по сравнению с профессиями более легкого характера или среди безработных. С 1970-х годов McMichael A. J. [17] в научный обиход ввел понятие эффекта здорового рабочего (ЭЗР), «healthy worker effect», рассматриваемого в настоящее время как организованный и/или неорганизованный профессиональный отбор более здоровых индивидов среди работающих в неблагоприятных условиях труда, что сопровождается улучшением показателей состояния здоровья по сравнению с работающими в более благоприятных условиях труда или с населением в целом.

Хотя ЭЗР не отражает возможного благоприятного влияния профессиональных факторов на состояние здоровья работников, он не должен рассматриваться только как следствие недостаточной репрезентативности сравниваемых когорт, так как опосредован воздействием профессиональных факторов и является одной из особенностей взаимодействия человека с трудом [14, 18].

В эпидемиологических исследованиях при установлении причинно-следственной связи между профессиональным воздействием и состоянием здоровья работников основываются на базовых понятиях профессиональной и профессионально-обусловленной патологии. Последняя согласно определению рассматривается как заболеваемость общими (непрофессиональными) заболеваниями, имеющая тенденцию к росту по мере увеличения стажа работы в неблагоприятных условиях труда и/или превышающая таковую в профессиях, не имеющих выраженных факторов профессионального риска, и/или имеющая

более выраженный темп роста повозрастных показателей по сравнению с аналогичными возрастными группами населения [4]. Рассматриваемая с этих позиций причастность профессиональных факторов к изменению состояния здоровья работников может «смазываться» ЭЗР, создавая впечатление отсутствия положительной (прямой) связи между двумя этими параметрами и в ряде случаев наличия отрицательной (обратной) связи. То есть чем выше уровень воздействия профессионального фактора, тем ниже уровень заболеваемости или смертности в экспонируемой когорте. Несмотря на то, что устранить ЭЗР зачастую не удастся по ряду причин, установить сам факт ЭЗР и выявить его особенности в профессиональной когорте необходимо для обоснованного объяснения нелогичной причинно-следственной связи [13, 19].

Артериальная гипертензия (АГ) характеризуется как зависимое от возраста заболевание многофакторной этиологии. Подавляющее большинство профессионально-производственных факторов рассматриваются в плане риска развития АГ как этиологические [11], хотя несомненно, что значимость их в вероятности развития АГ гораздо ниже общепринятых, таких как, например, ожирение или социально-экономическое положение. Артериальное давление, повышенные уровни которого являются основой диагностирования АГ, помимо своего клинического значения характеризуется важной ролью в функциональной адаптации организма к условиям окружающего мира, в том числе к профессиональным требованиям и воздействию производственных факторов. Стойкое повышение уровня артериального давления, классифицируемое как АГ, ведет к снижению возможностей функциональной адаптации и соответственно к ограничению трудовой деятельности в профессиях, характеризующихся высокими профессиональными требованиями [8, 9].

В исследованиях [5] показано снижение распространенности АГ в основных профессиональных группах шахтеров, работающих в выражено неблагоприятных условиях труда. В связи с этим целью настоящего исследования явился анализ роли и особенностей ЭЗР в распространенности АГ у шахтеров.

Методы

В 2011–2012 годах проведено одномоментное когортное исследование. Методом случайного отбора сформирована группа шахтеров (ГШ), в которую вошли 1 553 мужчины основных профессиональных групп, работающие на шахтах Кемеровской области с комплексно-механизированной разработкой угольных пластов. Профессиональная структура ГШ следующая: 54,1 % проходчики, горнорабочие очистного забоя, горнорабочие подземные, 24,3 % электрослесари подземные 21,6 % машинисты горно-выемочных машин.

В настоящее время отсутствуют представительные показатели распространенности АГ среди населения Кемеровской области. Имеющиеся данные официаль-

ной статистики характеризуют распространенность АГ по обращаемости, которая заведомо ниже реальных показателей по выявляемости. Представительные данные о распространенности АГ в России в целом и по некоторым регионам, полученные в результате многоцентровых исследований [7], не использовались вследствие возможного влияния региональных особенностей на результаты сравнения. Исходя из этого, для формирования группы контроля (ГК) использовались собственные данные о распространенности АГ у мужчин в различных профессиональных группах Кемеровской области, полученные в аналогичный с ГШ временной период.

Всего в ГК вошли 2 266 работников предприятий и учреждений Кемеровской области. Профессиональная структура ГК следующая: работники физического труда составляют 60 %, умственного труда – 24 %, операторского труда – 16 %. В целом профессиональный состав ГК смещен в сторону работников физического труда, удельный вес работников умственного и операторского труда незначителен и, вероятно, не совсем соответствует реальной профессиональной структуре работающего населения. Однако это можно рассматривать как положительный момент, так как условия труда ГК в этом случае более схожи с условиями труда шахтеров, то есть фактор различия особенностей трудовой деятельности сравниваемых групп уменьшается, что приветствуется в исследованиях ЭЗР [13, 19].

Гигиеническая оценка условий труда проводилась с учетом российских рекомендаций [10] по картам аттестации рабочих мест, предоставленных отделами охраны труда предприятий и учреждений. Артериальное давление измерялось по методике ВОЗ/МОАГ (1999). Диагноз АГ выставлялся в соответствии с рекомендациями ВНОК (2010) лицам с систолическим давлением больше либо равным 140 мм рт. ст. и диастолическим давлением большим либо равным 90 мм рт. ст., а также лицам, принимавшим антигипертензивные препараты во время исследования.

В возрастной структуре выделяли следующие периоды: 18–29, 30–39, 40–49, 50–75 лет. Возрастная структура ГШ и ГК значительно различается (см. в разделе «Результаты»), средний возраст \pm стандартное отклонение в группах составляют $(39,4 \pm 9,3)$ и $(42,4 \pm 10,7)$ года соответственно ($p < 0,001$). Структура ГШ по стажу в профессии следующая: 1–5 лет – 19,3 %; 6–15 лет – 23,2 %; 16–25 лет – 43,5 %; 26 лет и более – 14,0 %. Соответственно в ГК: 27,2; 31,4; 27,7 и 13,7 % (различия с ГШ статистически значимы, $p < 0,001$). Средний стаж в ГШ составляет $(16,1 \pm 8,7)$ года, в ГК – $(14,4 \pm 29,2)$ года (различия статистически значимы, $p = 0,027$).

При сравнении ГШ и ГК рассчитывался относительный риск и 95 % доверительный интервал (ДИ). В качестве референсной группы использовалась ГК. Для определения относительного риска рекомендуется отечественным руководством критерий отнесения заболевания к профессионально обусловленной патологии [4].

Для прогнозирования уровня артериального давления и вероятности развития АГ применялся линейный регрессионный анализ. При построении уравнения регрессии в переменной «ГШ/ГК» ГК учитывалась как «0», ГШ — как «1». Следовательно, при интерпретации результатов положительное значение В-коэффициента свидетельствует об увеличении значений результирующих переменных, если работник из ГШ, отрицательное значение — о снижении. При анализе качественных показателей строились таблицы сопряженности, для оценки различий использовался χ^2 Пирсона. Критическим уровнем статистической значимости принимался 0,05.

Результаты

Профессиональный состав ГК достаточно разнообразен, что определяет существенные различия в характеристиках условий труда. Общий класс условий труда классифицируется как 3 класс 3–4 степени у 20 %, 3 класс 2 степени — у 35 %, 3 класс 1 степени — у 35 % работников. Следовательно, потенциальное воздействие профессиональных факторов риска развития АГ более выражено в ГШ по сравнению с ГК.

Частота АГ в ГШ составляет 25,8 %, в ГК — 44,2 % ($p = 0,002$). С возрастом частота АГ закономерно увеличивается в обеих группах при том, что во всех возрастных группах частота АГ в ГШ статистически значимо ниже, чем в ГК (рис. 1).

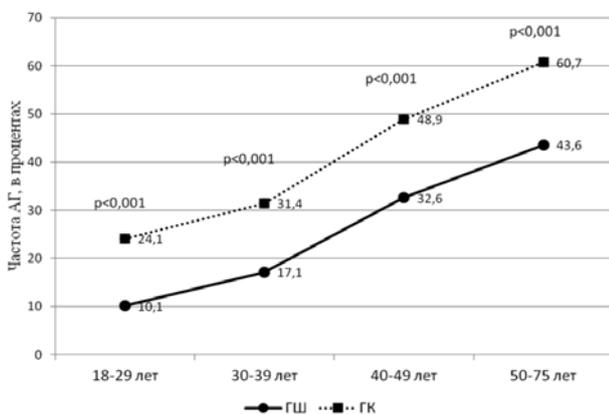


Рис. 1. Динамика частоты артериальной гипертензии с возрастом в группе шахтеров и группе контроля

По степени АГ более благоприятная ситуация наблюдается также в ГШ (рис. 2). С возрастом в обеих группах закономерно снижается удельный вес работников с АГ 1 степени и увеличивается доля лиц с АГ 2 и 3 степени. При этом во всех возрастных группах удельный вес работников с АГ 3 степени выше в ГК по сравнению с ГШ, в том числе в возрастах 40–49 и 50–75 лет данные различия статистически значимы (соответственно $p < 0,001$ и $p = 0,027$). Доля лиц с АГ 3 степени в ГК увеличивается относительно предыдущих возрастных групп на 2,9 % в 30–39 и на 9,8 % в 40–49 лет. Аналогичные показатели в ГШ составляют лишь 1,6 и 4,1 % соответственно. В самой старшей (50–75 лет) возрастной группе тенденция обратная: прирост удельного веса лиц с АГ в ГК ниже, чем в ГШ (соответственно 3,3 и 5,9 %).

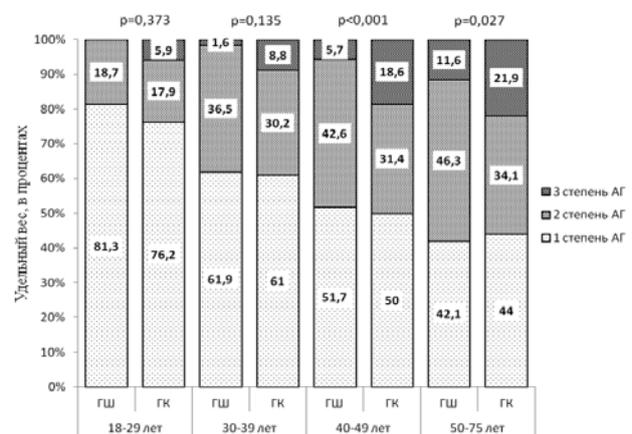


Рис. 2. Структура работников в группе шахтеров и группе контроля по степени тяжести артериальной гипертензии в зависимости от возраста

Относительный риск развития АГ в ГШ по сравнению с ГК в 18–29 лет минимальный и составляет 0,42 (95 % ДИ 0,29; 0,61). С возрастом относительный риск растет: в возрасте 30–39 лет — 0,54 (95 % ДИ 0,42; 0,70), в 40–49 лет — 0,67 (95 % ДИ 0,58; 0,76), в 50–75 лет — 0,72 (95 % ДИ 0,61; 0,85).

Регрессионный анализ свидетельствует о более выраженном в ГК по сравнению с ГШ увеличении с возрастом вероятности развития АГ, а также уровня систолического и диастолического давления (таблица). Увеличение в общей выборке возраста на 1 год

Регрессионные показатели связи систолического и диастолического давления, вероятности артериальной гипертензии с возрастом и профессиональной принадлежностью

Зависимая переменная	Значение свободного члена*	В-коэффициент переменной «возраст», лет*	В-коэффициент переменной «ГШ/ГК»*	Коэффициент регрессии (R)	Коэффициент детерминации (R ²)	p-уровень уравнения
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	112,078	0,526	-3,030	0,32	0,10	<0,001
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.	74,336	0,279	-3,130	0,32	0,11	<0,001
Вероятность АГ, условные доли**	-0,082	0,012	-0,149	0,32	0,10	<0,001

Примечание. * — свободный член, В-коэффициенты переменных «возраст» и «ГШ/ГК» статистически значимы ($p < 0,001$) во всех случаях; ** — наличие АГ кодировалось «1», отсутствие — «0», поэтому вероятность АГ колеблется в диапазоне от 0 (полное отсутствие вероятности АГ) до 1 (полная вероятность наличия АГ).

сопровождается ростом систолического давления на 0,5 мм рт. ст., диастолического — на 0,3 мм рт. ст., риска развития АГ на 1,2 %. В то же время принадлежность работника к ГШ позволяет прогнозировать снижение систолического давления на 3,0 мм рт. ст. (то есть задержка роста давления на 6 лет), диастолического — на 3,1 мм рт. ст. (задержка на 10,3 года), риска развития АГ на 14,9 % (задержка на 12,4 года).

Обсуждение результатов

Гигиенические условия труда ГШ характеризуются выраженным негативным воздействием на состояние их здоровья. Условия труда у 85 % шахтеров классифицируются как вредные 3–4 степени, что может обуславливать развитие профессиональных заболеваний вплоть до потери общей трудоспособности и значительный рост хронической (профессионально обусловленной) патологии. Высокие класс и степень условий труда (3 класс 3–4 степени) связаны с выраженным экспонированием шахтеров аэрозолями преимущественно фиброгенного действия (угольная пыль). Воздействие других вредных производственных факторов (общая вибрация, шум, освещенность, тяжесть и напряженность трудовой деятельности) относительно менее выражено, классифицируется преимущественно как 3 класс 2–3 степени. Согласно литературным данным [11, 12], воздействие любого из этих факторов на организм может сопровождаться функциональными и структурными нарушениями сердечно-сосудистой системы, то есть теоретически они могут являться факторами риска развития АГ.

На фоне выраженного воздействия профессиональных факторов меньшая частота и соответственно низкий относительный риск АГ, а также меньшая выраженность тяжести АГ в ГШ относительно ГК свидетельствуют об ЭЗР.

Согласно классическим представлениям в зависимости от профессиональной когорты и изучаемого показателя состояния здоровья ЭЗР может проявляться на различных по времени стадиях трудовых отношений. Выделяют «эффект здорового найма» («healthy hire effect») и «эффект здорового рабочего, продолжающего трудовую деятельность» («healthy worker survivor effect») [14, 17]. «Эффект здорового найма» является начальным процессом профессионального отбора и состоит в том, что на работу устраиваются более здоровые индивиды, особенно при выраженном неблагоприятном воздействии условий труда. Например, показано, что для лиц с бронхиальной астмой характерно преимущественное трудоустройство в профессии с низким экспонированием химических веществ и аэрозолей [15]. Отмечается, что хотя «эффект здорового найма» наблюдается преимущественно в случае заболеваний, проявляющихся уже в молодом возрасте, в профессиях, характеризующихся физическим трудом, можно ожидать его в отношении болезней системы кровообращения [19]. Низкие значения относительного риска АГ в

самой молодой возрастной группе свидетельствуют об «эффекте здорового найма» в профессиональной когорте шахтеров.

Рост относительного риска АГ с возрастом не сопровождается снижением разности частоты АГ в ГШ по отношению к ГК, что следует из рис. 1. Различия частоты АГ в сравниваемых группах с возрастом не снижаются, а даже незначительно (статистически незначимо) увеличиваются от 14,0 % в 18–29 лет до 14,3 % в 30–39, 16,3 % в 40–49 и 17,1 % в 50–75 лет. То есть кратность частоты АГ (относительный риск) в ГШ по отношению к ГК увеличивается, а разность остается стабильной с момента начального профессионального отбора, что свидетельствует о незначительном вкладе «эффекта здорового рабочего, продолжающего трудовую деятельность» в ЭЗР.

Следовательно, выявленное возрастное увеличение относительного риска АГ, а соответственно и снижение ЭЗР связано не с абсолютным ростом частоты АГ в ГШ по сравнению с ГК, а с естественным увеличением с возрастом распространенности АГ в целом как в ГШ, так и в ГК. Это обусловлено патогенезом АГ как зависимого от возраста заболевания, развитие которого после 30–40 лет начинает приобретать массовый характер, в том числе и среди лиц с высокими функциональными способностями организма. Возрастные изменения, в том числе и повышение уровня АД, ведут к возрастанию физиологической стоимости работы, однако с сохранением трудоспособности [3, 6]. Кроме того, большой опыт профессиональной деятельности возрастных работников может в какой-то мере компенсировать естественное снижение функциональных возможностей организма [1]. Тем не менее высокие профессиональные требования в ГШ обуславливают профессиональный отбор функционально более сильных работников, которыми априори являются лица более молодого возраста. Так, возрастная структура ГШ смещена в сторону более молодого возраста по сравнению с ГК. Доля работников 18–29 лет составляет в ГШ 20,1 %, 30–39 лет — 23,7 %, 40–49 лет — 42,1 %, 50–75 лет — 14,1 %; в ГК аналогичные показатели составляют 15,1; 22,4; 35,2 и 27,3 % соответственно.

Выводы:

1. Меньшая частота АГ у шахтеров, а также относительно низкий удельный вес в их структуре лиц с АГ 3 степени по сравнению с другими профессиональными группами свидетельствуют об ЭЗР.

2. Низкий относительный риск АГ у шахтеров, обусловленный ЭЗР, не позволяет с эпидемиологических позиций оценить истинный профессиональный риск АГ, то есть наличие и выраженность комплексного неблагоприятного воздействия профессиональных факторов шахтеров на развитие АГ.

3. Минимальные значения относительного риска АГ в младших возрастных группах и его увеличение с возрастом характеризуют «эффект здорового найма» как основной механизм реализации ЭЗР у шахтеров

и незначительную роль «эффекта здорового рабочего, продолжающего трудовую деятельность».

4. В прогностическом плане ЭЗР характеризует более позднее у шахтеров увеличение систолического и диастолического давления (соответственно на 6 и 10,3 года), а также развитие АГ (на 12,4 года).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научного исследования «Разработка и внедрение системы первичной и вторичной профилактики артериальной гипертензии у работников угольных предприятий», проект № 12-06-00107

Список литературы

1. Бакалейникова В. Л. Поведенческая адаптация рабочих старшего возраста на производстве // Гигиена и санитария. 1990. № 7. С. 34–37.
2. Башкирева А. С., Артамонова В. Г., Хавинсон В. X. Продуктивное старение или «эффект здорового рабочего»? Ретроспективный анализ заболеваемости водителей автотранспорта // Успехи геронтологии. 2009. № 4. С. 539–547.
3. Бугаев В. Н. Возрастные особенности работоспособности, лимитирующие трудовую активность пожилых рабочих // Физиология человека. 1987. № 3. С. 436–441.
4. Денисов Э. И., Чесалин П. В. Профессионально обусловленная заболеваемость: основы методологии // Медицина труда и промышленная экология. 2006. № 8. С. 5–9.
5. Максимов С. А., Скрипченко А. Е., Индукаева Е. В. и др. Возрастные особенности эпидемиологии артериальной гипертензии у работников угледобывающих предприятий // Успехи геронтологии. 2011. № 4. С. 697–700.
6. Павлова Л. Б. О профессиональной трудоспособности работниц станочных профессий – пенсионеров по возрасту // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1982. № 12. С. 31–35.
7. Результаты второго этапа мониторинга эпидемиологической ситуации по артериальной гипертензии в Российской Федерации (2005–2007 гг.), проведенного в рамках федеральной целевой программы «Профилактика и лечение артериальной гипертензии в Российской Федерации». М., 2008.
8. Решетюк А. Л., Стеженская Е. И., Бугаев В. Н. и др. Проблемы профилактики сердечно-сосудистой патологии в гигиене труда // Вестник АМН СССР. 1984. № 3. С. 70–77.
9. Руководство по геронтологии / под ред. Д. Ф. Чеботарева. М.: Медицина, 1978. 502 с.
10. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.
11. Сердечно-сосудистая система при действии профессиональных факторов / под ред. Н. М. Кончаловской. М.: Медицина, 1976. 254 с.
12. Телкова И. Л. Профессиональные особенности труда и сердечно-сосудистые заболевания: риск развития и проблемы профилактики. Клинико-эпидемиологический анализ // Сибирский медицинский журнал (Томск). 2012. № 1. С. 17–26.
13. Arrighi H. M., Hertz-Picciotto I. Controlling the healthy worker survivor effect: an example of arsenic exposure and respiratory cancer // Occupational and Environmental Medicine. 1996. Vol. 53. P. 455–462.

14. Arrighi H. M., Hertz-Picciotto I. The evolving concept of the healthy worker survivor effect // Epidemiology. 1994. Vol. 5. P. 189–196.

15. Le Moual N., Kauffmann F., Eisen E. A., Kennedy S. M. The healthy worker effect in asthma. Work may cause asthma, but asthma may also influence work // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2008. Vol. 177. P. 4–10.

16. McGeoghegan D., Binks K., Gillies M. The non-cancer mortality experience of male workers at British Nuclear Fuels plc, 1946-2005 // International Journal of Epidemiology. 2008. Vol. 37. P. 506–518.

17. McMichael A. J. Standardized mortality ratios and the «healthy worker effect»: scratching beneath the surface // Journal of Occupational Medicine. 1976. Vol. 18. P. 165–168.

18. Pearce N., Checkoway H., Kriebel D. Bias in occupational epidemiology studies // Occupational and Environmental Medicine. 2007. Vol. 64. P. 562–568.

19. Reports to the Workers' Compensation Board on the Healthy Worker Effect. Toronto, Canada: Ministry of Labour of the Government of Ontario, ISDP Report No 3. 1988.

References

1. Bakaleinikova V. L. Psychological adaptation of older workers to occupational conditions. *Gigiena i sanitariia*. 1990, 7, pp. 34-37. [in Russian]
2. Bashkireva A. S., Artamonova V. G., Khavinson V. Kh. Productive aging or “healthy worker effect”? Retrospective analysis of morbidity in motor transport drivers. *Advances in gerontology = Uspekhi gerontologii / Rossiiskaia akademiia nauk, Gerontologicheskoe obshchestvo*. 2009, 4, pp. 539-547. [in Russian]
3. Bugaev V. N. Age and features of work capacity limiting the work activity of late middle-aged workers. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 1987, 3, pp. 436-441. [in Russian]
4. Denisov E. I., Chesalin P. V. Occupationally related morbidity: basic methodology. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2006, 8, pp. 5-10. [in Russian]
5. Maksimov S. A., Skripchenko A. E., Indukaeva E. V. et al. Age features of epidemiology of arterial hypertension in workers of the coal-mining enterprises. *Advances in gerontology = Uspekhi gerontologii / Rossiiskaia akademiia nauk, Gerontologicheskoe obshchestvo*. 2011, 4, pp. 697-700. [in Russian]
6. Pavlova L. B. Work capacity of female machine tool operators of pensionable age. *Gigiena truda i professional'nye zabolovaniia* [Occupational hygiene and occupational diseases]. 1982, 12, pp. 31-35. [in Russian]
7. *Rezultaty vtorogo etapa monitoringa epidemiologicheskoi situatsii po arterial'noi gipertonii v Rossiiskoi Federatsii (2005-2007 gg.), provedennogo v ramkakh federal'noi tselevoi programmy «Profilaktika i lechenie arterial'noi gipertonii v Rossiiskoi Federatsii»* [Results of the second stage of arterial hypertension epidemiology monitoring in Russian Federation (2005-2007): Target Federal Program «Arterial hypertension prevention and treatment in Russian Federation». Information and statistical collection]. Moscow, 2008.
8. Reshetyuk A. L., Stezhenskaia E. I., Bugaev V. N. et al. Problems in preventing cardiovascular pathology in geriatric industrial hygiene. *Vestnik AMN SSSR* [Newsletter of Academy of Medical Sciences of USSR]. 1984, 3, pp. 70-77. [in Russian]
9. *Rukovodstvo po gerontologii* [Manual on gerontology], ed. Chebotarev D. F. Moscow, Meditsina Publ., 1978. 502 p.

10. *Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05* [Guide on hygienic assessment of factors of working environment and work load. Criteria and classification of working conditions. Guide P 2.2.2006-05]. 2005.

11. *Serdechno-sosudistaya sistema pri deistvii professional'nykh faktorov* [Cardiovascular system in case of action of professional factors], ed. Konchalovskaya N. M. Moscow, Meditsina Publ., 1976, 254 p.

12. Telkova I. L. Occupational characteristics and cardiovascular diseases: the risk of development and the challenges for prevention. *Clinical-epidemiological analysis. Sibirskii meditsinskii zhurnal (Tomsk)* [The Siberian Medical Journal (Tomsk)], 2012, 1, pp. 17-26. [in Russian]

13. Arrighi H. M., Hertz-Picciotto I. Controlling the healthy worker survivor effect: an example of arsenic exposure and respiratory cancer. *Occupational and Environmental Medicine*. 1996, 53, p. 455-462.

14. Arrighi H. M., Hertz-Picciotto I. The evolving concept of the healthy worker survivor effect. *Epidemiology*. 1994, 5, p. 189-196.

15. Le Moual N., Kauffmann F., Eisen E. A., Kennedy S. M. The healthy worker effect in asthma. Work may cause asthma, but asthma may also influence work. *American*

Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2008, 177, pp. 4-10.

16. McGeoghegan D., Binks K., Gillies M. The non-cancer mortality experience of male workers at British Nuclear Fuels plc, 1946-2005. *International Journal of Epidemiology*. 2008, 37, p. 506-518.

17. McMichael A. J. Standardized mortality ratios and the «healthy worker effect»: scratching beneath the surface. *Journal of Occupational Medicine*. 1976, 18, p. 165-168.

18. Pearce N., Checkoway H., Kriebel D. Bias in occupational epidemiology studies. *Occupational and Environmental Medicine*. 2007, 64, p. 562-568.

19. Reports to the Workers' Compensation Board on the Healthy Worker Effect. Toronto, Canada: Ministry of Labour of the Government of Ontario, ISDP Report No 3. 1988.

Контактная информация:

Максимов Сергей Алексеевич – кандидат медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

Адрес: 650002, г. Кемерово, Сосновый б-р, д. 6

E-mail: m1979sa@yandex.ru