

DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-7-444-448>

УДК 616.1-036.88:57.045

© Коллектив авторов, 2019

Ибраева Л.К., Рыбалкина Д.Х., Жанбасинова Н.М., Дробченко Е.А.

Медико-социальные потери лет от заболеваний системы кровообращения в промышленных регионах Казахстана

НАО «Медицинский университет Караганды», ул. Гоголя, 40, Караганда, Казахстан, 1000

Проведен анализ потери лет методом YLL (Years of Life Lost) от смертности населения в половозрастном аспекте по нозологиям класса болезней системы кровообращения в промышленных регионах Восточно-Казахстанской и Карагандинской областей Республики Казахстан. В динамике за 2011–2014 гг. установлено снижение смертности населения, что связано с повышением качества медицинской помощи.

Ключевые слова: класс болезней системы кровообращения; смертность; показатель YLL; промышленный регион; экология
Ключевые слова: механизаторы сельского хозяйства; эргономические факторы; функциональные нарушения; профзаболевания; профилактика

Для цитирования: Ибраева Л.К., Рыбалкина Д.Х., Жанбасинова Н.М., Дробченко Е.А. Медико-социальные потери лет от заболеваний системы кровообращения в промышленных регионах Казахстана. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 59 (7). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-7-446-450>

Для корреспонденции: Рыбалкина Дина Хабибуллаевна, асс. проф. каф. вн. болезней №3 НАО «МУК», канд. мед наук. E-mail: lab_epid_karaganda@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2041-1259>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Lyazat K. Ibrayeva, Dina Kh. Rybalkina, Nina M. Zhanbasinova, Elena A. Drobchenko

Medical and social losses from diseases of the circulatory system in industrial regions of Kazakhstan

Karaganda Medical University, 40, Gogolya str., Karaganda, Kazakhstan, 1000

The analysis of the loss of years by YLL (Years of Life Lost) from the mortality of the population in the age and sex aspect of nosology class of diseases of the circulatory system in industrial regions of East Kazakhstan and Karaganda regions of the Republic of Kazakhstan (RK). In the dynamics for 2011–2014, a decrease in mortality was established, which is associated with an increase in the quality of medical care.

Key words: class of diseases of the circulatory system; mortality; Yll indicator; industrial region; ecology

For citation: Ibrayeva L.K., Rybalkina D.Kh., Zhanbasinova N.M., Drobchenko E.A. Medical and social losses from diseases of the circulatory system in industrial regions of Kazakhstan. *Med. truda prom. ekol.* 2019; 59 (7). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-7-446-450>

For correspondence: Dina H. Rybalkina, Associate Professor of Department of internal diseases №3, Cand. of Sci. (Med.). E-mail: lab_epid_karaganda@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2041-1259>

Funding: The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Введение. Основным индикатором медико-демографических процессов общества является смертность. Преждевременная смертность снижает ожидаемую продолжительность жизни. Высокая смертность от болезней системы кровообращения, регистрируемая на протяжении последних десятилетий в ряде регионов Казахстана (рис. 1), требует внедрения эффективных программ профилактики и лечения социально-значимых сердечно-сосудистых заболеваний. Для визуализации неблагополучных регионов по среднемуголетним (за 2000–2015 гг.) показателям смертности от болезней системы кровообращения (БСК, система данных — www.Medinform.kz) была создана картограмма с использованием терциальной шкалы с тремя уровнями: высокий, средний и низкий; за минимум взят минимальный показатель по Казахстану (213,1‰), за максимум — максимальный (575,9‰), шаг диапазона уровней был равен 121,0‰. При этом шесть областей имели высокий уровень смертности, а достоверное превышение среднемуголетнего республиканского показателя (412,4±92,3‰, ДИ 95% 346,8–477,9) выявлено в Вос-

точно-Казахстанской (ВКО), (562,4±114,4‰, ДИ 95% 481,2–643,7) и Карагандинской областях (575,9±114,0‰, ДИ 95% 494,9–657,0) с относительным риском (ОР) к РК в 1,4 раза. В этих регионах находятся объекты черной и цветной металлургии, горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.

Смертность от БСК лидировала в структуре общей смертности, составляя в среднем по республике за 2000–2015 гг. 44,3% (46,5% в ВКО и 48,4% в Карагандинской областях). В динамике наблюдалось снижение уровня смертности от БСК на 62,5% по РК (на 55% в ВКО и на 53,6% в Карагандинской областях) при снижении общей смертности на 25,7% в РК (на 16% в ВКО и на 18,8% в Карагандинской областях), что отчасти может быть связано с корректным учетом причин смерти.

Следует отметить, что половина зарегистрированных случаев смерти за 2011–2014 гг. у мужчин приходилась на трудоспособный возраст (16–62 года, 47,4% в ВКО и 50% в Карагандинской области). Для разработки целевых программ снижения смертности от всех причин, в том числе

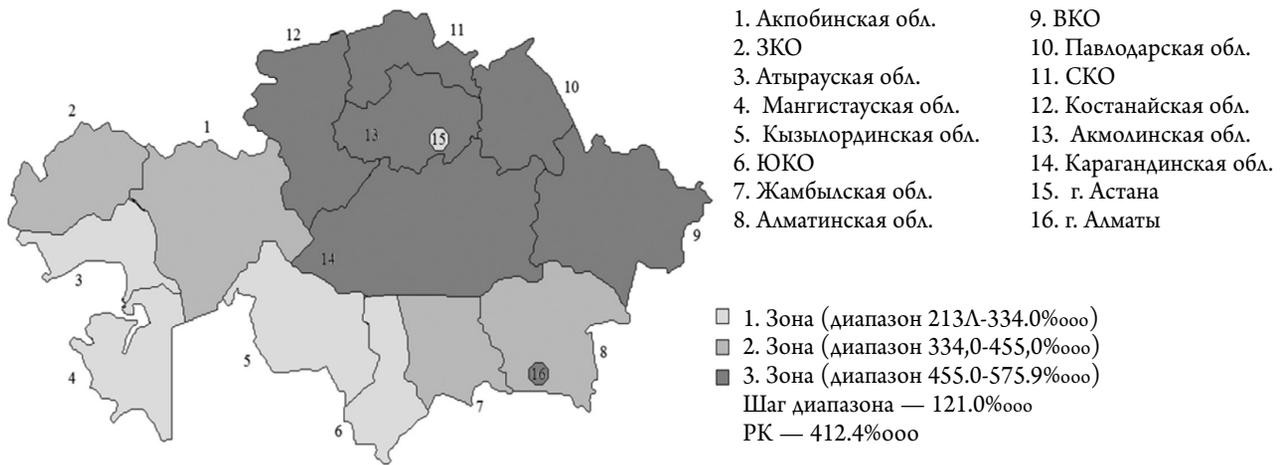


Рис. 1. Картограмма смертности от болезней системы кровообращения по регионам Казахстана за 2000–2015 гг.
Fig. 1. Cartogram of mortality from diseases of the circulatory system in the regions of Kazakhstan for 2000–2015.

от сердечно-сосудистых заболеваний, оценки потребности в медицинской, психологической, социальной помощи, полноценной оценки эффективности программ в целевых группах населения необходимы знания о реальной ситуации с распространенностью отдельных заболеваний, факторов риска, эффективности организации медицинской помощи.

При наличии только обобщенных статистических показателей, без соответствующих методологических исследований на основе данных о состоянии здоровья отдельных групп населения, в частности показателя YLL (Years of Life Lost, потерянных лет жизни в связи со смертью), выделить роль и значение каждого из перечисленных факторов очень сложно [1,2].

Цель исследования — проведение анализа потерь от смертности населения в половозрастном аспекте по классу болезней системы кровообращения в промышленных регионах Республики Казахстан (Восточно-Казахстанской и Карагандинской областей).

Материалы и методы. Демографические показатели смертности и экономические данные по валовому внутреннему продукту (ВВП) были получены из Департаментов статистики по ВКО и Карагандинской области и Республиканского центра электронного здравоохранения. Исследовалось все население ВКО и Карагандинской области. Ретроспектива анализируемых показателей потерь лет составила 4 года. Расчет показателя YLL, числа потерянных лет жизни в связи со смертью выполнялся согласно формуле 1:

$$YLL = \sum D_x \times e_x, \tag{1}$$

где D_x — число умерших в возрасте x ; e_x — ожидаемая продолжительность жизни в возрасте x (из стандартных таблиц смертности); x — возраст от 0 до 85 лет и старше.

Расчет ожидаемой продолжительности жизни (e_x) проводили с учетом половозрастной смертности населения по формуле (2):

$$e_x = T_x \times L_x, \tag{2}$$

где T_x — число «человеко-лет» предстоящей жизни для доживших до возраста x лет ($\sum (n, i=x) L_i$, n — max возраст); L_x — среднее число живущих в возрасте x ($(l_x + l_{x+1})/2$); x — возраст от 0 до 85 лет и старше.

Для того, чтобы отразить зависимость величины потерь здоровья от возраста, при расчете индекса YLL использовался стандартный коэффициент дисконтирования (0,3), константа для корректировки (0,1658) и параметр, определяющий форму функции, задающей социально-значимые веса различных возрастных групп (0,04).

Математико-статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью прикладной статистической программы Statistica-10. Количественные переменные проверялись на нормальность распределения с помощью данных описательной статистики (эксцесс и асимметрия — менее |1|), критериев Шапиро-Уилка, описания гистограммы и проверки по линии нормального вероятностного графика (QQplot). Для количественных переменных с нормальным распределением рассчитывались среднее арифметическое, дисперсия, стандартная

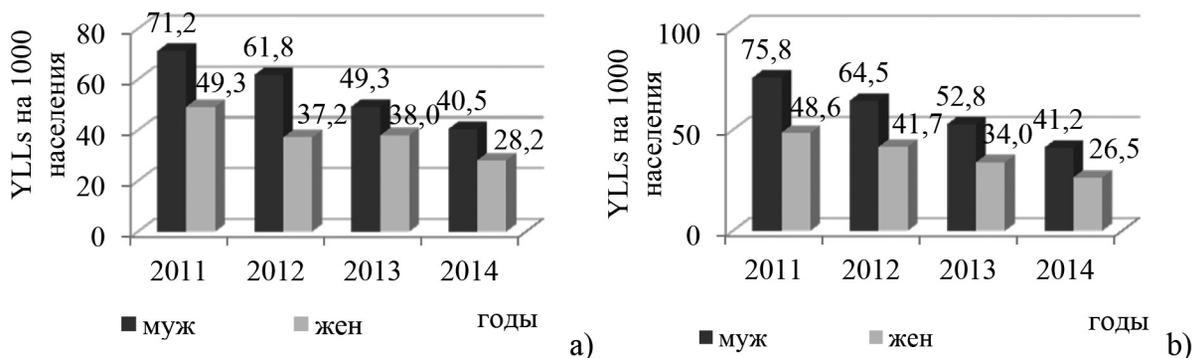


Рис. 2. Медико-социальные потери по причине БСК в ВКО (а) и Карагандинской (б) областях
Figure 2. Medico-social losses in BSK in ASD (a) and Karaganda (b) areas

Потери лет от смертности по причине БСК ($M \pm m\%$, ДИ 95%, доля в структуре общей смертности, %) в промышленных регионах РК (ВКО и Карагандинская обл.) за 2011–2014 гг.

Loss of years from mortality due to circulatory system diseases ($M \pm m\%$, CI 95%, share in total mortality, %) in industrial regions of Kazakhstan (East Kazakhstan region and Karaganda oblast), 2011–2014

Возраст	ВКО			Карагандинская область		
	Муж.	Жен.	Всего	Муж.	Жен.	Всего
0–4	3,6±3,0	2,9±1,6	3,3±2,2	1,1±0,8	1,5±1,0	1,3±0,5
	0,6–6,5	1,4–4,5	1,1–5,4	0,2–1,9	0,5–2,5	0,7–1,8
	3,0	3,1	3,1	1,2	2,2	1,6
5–14	0,2±0,2		0,1±0,1	0,6±0,6	0,4±0,4	0,5±0,5
	0–0,3	0	0–0,2	0–1,2	0–0,7	0,1–1,0
	1,8		1,2	5,5	4,9	5,2
15–29	4,3±2,0	1,7±0,3	3,0±1,1	6,6±1,8	2,6±0,7	4,6±1,2
	2,3–6,2	1,3–2,0	1,9–4,1	4,8–8,3	1,9–3,3	3,5–5,7
	6,3	7,5	6,5	9,9	10,4	10,0
30–44	34,4±10,3	12,4±2,6	23,2±6,2	40,4±8,9	13,7±3,2	26,6±5,8
	24,3–44,4	9,9–14,9	17,1–29,2	31,7–49,0	10,6–16,8	20,9–32,3
	19,9	20,9	20,2	21,2	19,6	20,7
45–59	109,8±25,1	39,7±7,2	71,9±15,2	124,7±27,3	45,3±10,9	81,2±18,2
	85,2–134,4	32,6–46,8	57,0–86,8	97,9–151,5	34,6–55,9	63,4–99,0
	35,2	31,4	34,0	36,9	33,1	35,6
60–69	214,6±25,4	110,9±17,2	153,3±20,0	233,0±47,4	114,5±23,2	161,2±32,7
	189,7–239,4	94,0–127,7	133,7–172,9	186,6–279,4	91,7–137,2	129,1–193,2
	38,9	43,3	40,7	41,9	42,7	42,2
70–79	272,9±69,9	194,2±50,3	222,0±57,1	289,5±77,9	192,6±44,7	225,3±56,1
	204,4–341,4	144,9–243,5	166,1–277,9	213,1–365,8	148,8–236,4	170,3–280,3
	41,2	46,5	44,1	40,0	42,7	41,5
80+	193,7±54,2	203,1±63,7	200,6±61,1	263,9±57,7	227,2±57,6	236,2±57,5
	140,6–246,7	140,7–265,5	140,7–260,5	207,3–320,4	170,7–283,7	179,8–292,6
	26,9	29,9	29,1	30,3	30,3	30,3
Всего	55,7±11,7	38,2±7,5	46,5±9,3	58,6±12,9	37,7±8,3	47,5±10,5
	44,2–67,2	30,8–45,5	37,4–55,6	45,9–71,2	29,6–45,8	37,3–57,8
	28,6	32,5	30,2	30,2	32,2	30,9

ошибка и 95%-ный доверительный интервал. Значимость различия между средними значениями выявлялась при помощи методов параметрической статистики. Дескриптивная статистика в статье представлена в виде относительных коэффициентов.

Результаты и обсуждение. В динамике потери лет от смертности по причине БСК в ВКО и Карагандинской области имеют тенденцию к снижению (рис. 2).

Для снижения смертности от БСК в РК в рамках внедрения интегрированной модели оказания медицинской помощи при инфаркте миокарда и инсульте, разработаны дорожные карты (покрытие дефицита кадров и оснащения, повышение квалификации специалистов) и индикаторы качества оказания медицинской помощи [3]. Так за 2011–2014 гг. обеспеченность врачами терапевтического профиля на 10 тыс. человек населения в РК составила 8,8, в ВКО — 9,2, в Карагандинской области — 9,1; анестезиологами-реаниматологами — 1,5, 1,5 и 1,7‰ соответственно; обеспеченность больничными койками — 12,6, 16,0 и 13,4‰ соответственно; количество больничных лабораторных тестов на 100 госпитализированных пациентов по РК составило 51101,5, в ВКО — 5095,3, в Карагандинской области — 3806,5.

В гендерном аспекте потери лет по причине смертности от БСК у мужчин превышают потери лет у женщин в 1,5–1,6 раза, что отчасти может быть связано с более тяжелыми физическими нагрузками и вредными условиями труда в промышленных регионах. За 2011–2014 гг. доля

работающих во вредных условиях труда по РК составляла 21,6%, в ВКО — 27,5%, а в Карагандинской области — 38,5%. Количество мужчин, работающих в неблагоприятных условиях, превышало количество женщин в 1,9, 2,9 и 2,1 раза соответственно. Из вредных факторов преобладали запыленность и загазованность. Высокие концентрации запыленности воздуха рабочей зоны при длительном воздействии приводят к развитию наиболее тяжелых профессиональных заболеваний с высокой степенью инвалидности и преждевременной смертью работающих. По данным исследователей, в России до 40% заболеваний прямо или косвенно связаны с неудовлетворительными условиями труда населения страны [4,5].

В возрастном аспекте максимальные потери лет наблюдались в возрасте 70–79 лет и 80 лет и старше (табл.). Потери лет возрастной группы 60–69 лет были меньше последующих групп в 1,3–1,5 раза, без достоверной разницы в Карагандинской области. По доле смертности по причине БСК в структуре смертности лидировала возрастная группа 60–79 лет. Минимальные потери лет зарегистрированы в возрастной группе 5–14 лет. Равнозначные потери лет наблюдались у возрастных групп детей 0–4 лет и лиц 15–29 лет. Потери лет возрастной группы 30–44 лет были в 3,1 раза меньше, чем потери лет последующей возрастной группы 45–59 лет. Значимых различий по потере лет от смертности по причине БСК между исследуемыми регионами не выявлено. Оптимальным считается возрастной интервал 25–64 года, в

котором вероятность некорректного кодирования причин смерти меньше [6].

В нозологическом аспекте лидировали причины смертности от ишемической болезни сердца (ИБС) и цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ). В глобальном плане также наблюдался рост причин, связанных с ухудшением здоровья и смертностью взрослого населения, таких как ИБС и инсульт в период с 1990 по 2010 гг. [7]. Минимальные потери зарегистрированы от ревматических болезней сердца.

Одной из возможных причин высокой смертности от БСК в некоторых регионах Казахстана могут быть неблагоприятные экологические условия проживания населения, в частности связанные с длительным выпадением радиоактивных осадков, вследствие испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне. По данным исследователей государственного медицинского университета г. Семей, среди населения, проживающего на территориях ВКО и подвергнувшегося радиационному воздействию, наблюдается высокий уровень заболеваемости артериальной гипертензией (АГ) и ИБС как в первом, так и последующих поколениях [8]. В данном исследовании также отмечалось достоверное превышение уровня смертности от болезней с повышенным артериальным давлением в ВКО по сравнению с Карагандинской областью у мужчин и женщин 30–69 лет.

В 2012 г. от загрязнения воздуха во всем мире погибло 7 млн человек, в том числе в Европейском регионе ВОЗ, куда входит и Казахстан, отмечено почти 600 тыс. случаев смерти. Это основной вывод доклада ВОЗ, посвященного патологии, связанной с загрязнением воздуха [9]. Указанные негативные последствия, в значительной мере, связаны с пылевыми взвешенными частицами воздуха диаметром менее 10 мкм (PM₁₀ и PM_{2,5}), вызывающими сердечно-сосудистые и респираторные заболевания, а также рак. Так, по данным Казгидромета, в 2015 г. (с момента начала регистрации на постах наблюдения) воздух в ВКО был более всего загрязнен взвешенными частицами PM_{2,5}. Число случаев превышения ПДК за год составило 275 с повышением до 554 в 2017 г., а в Карагандинской области число случаев превышения ПДК PM_{2,5} было равным 2289 с повышением до 5315 в 2016 г. и 7378 в 2017 г. (131–414–431 случай выше 5 ПДК за 2015–2017 гг. и 10 и 28 случаев с превышением 10 ПДК за 2016–2017 гг.) [10]. ПДК PM_{2,5} (мг/м³) максимально-разовая концентрация равна 0,16, среднесуточная — 0,035, PM₁₀–0,3 и 0,06 соответственно (в странах ЕС нормирование по этим частицам ведется более 20 лет, на 01.01.2015 г. ПДК PM_{2,5} = 0,0085–0,0180, PM₁₀ < 0,05). Учитывая данные современных исследований, для оценки опасности загрязнения воздуха пылью необходимо выяснить ее дисперсный состав. В материалах «Казгидромета» о предприятиях РК по оценке экологического состояния окружающей среды с круглосуточным мониторингом, имеется информация о суммарной концентрации пыли в атмосферном воздухе, тогда как определение ее фракционного состава не проводится [11].

При сопоставлении показателей потери лет по преждевременной смертности трудоспособного населения от БСК и ВВП по области в ВКО выявлена доля прямого экономического ущерба, которая снижалась в динамике с 3,8% в 2011 г. до 2,3% в 2014 г., в Карагандинской области аналогичные показатели составили 4,2% в 2011 г. и 2,4% в 2014 г. При анализе суммарного экономического ущерба от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в России за 2008–2009 гг. при учете прямых затрат (на госпитализации, вызовы скорой медицинской помощи, амбулаторные посещения, высокотехнологичную медицинскую помощь, а

также на медикаментозную терапию на амбулаторном этапе лечения) и потерь вследствие смерти в трудоспособном возрасте и временной нетрудоспособности, а также выплаты пособий по инвалидности) выявлена сумма более 1 трлн. руб., что соответствовало 3% ВВП РФ. Только одна пятая (21,3%) всего экономического ущерба от ССЗ в 2009 г. — это прямые затраты системы здравоохранения, 78,7% суммарного экономического ущерба от ССЗ (косвенные затраты) потери в экономике, связанные с преждевременной смертностью мужчин в трудоспособном возрасте. Значительный экономический ущерб от ССЗ оправдывает целесообразность большего инвестирования средств в профилактические программы для снижения риска ССЗ и в программы совершенствования медицинской помощи, что будет способствовать снижению риска смерти в трудоспособном возрасте [12].

Выводы:

1. За 2011–2014 гг. установлено снижение смертности населения, что связано с повышением качества медицинской помощи.

2. Значительные потери лет отмечаются в группе старшего трудоспособного возраста 45–69 лет, с гендерным превышением смертности у мужчин, что объясняется более тяжелыми условиями труда. Доля прямого экономического ущерба составила по регионам в среднем около 3% от ВВП.

3. Среди нозологических форм заболеваний лидирует смертность по причине цереброваскулярных заболеваний и ИБС. В ВКО наблюдается достоверное превышение смертности по причине болезней с повышением артериального давления по сравнению с регионом Карагандинской области.

4. В исследуемых регионах отмечается многофакторное загрязнение окружающей среды (в частности, взвешенными частицами PM_{2,5} и 10), влияющее на здоровье населения и смертность от БСК, что требует профилактических мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бойцов С.А., Самородская И.В. Смертность от болезней системы кровообращения в регионах Российской Федерации (2012 г.). М.: ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины МЗ РФ; 2012. <https://www.gnicpm.ru/UserFiles/%D0%A1%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%BE%D1%82%20%D0%91%D0%A1%D0%9A%204.03.pdf>
- Сакиев К.З., Ибраева А.К., Дюсембаева Н.К., Рыбалкина Д.Х., Дробченко Е.А. Качественный показатель потери здоровья населения региона Приаралья. *Гигиена и санитария*. 2016; 95 (10):950–954. DOI: 10.18821/0016–9900–2016–95–10–950–954. <https://cyberleninka.ru/article/v/kachestvennyy-pokazatel-terapii-zdorovya-naseleniya-regiona-priaralya>
- Аналитический материал расширенной коллегии МЗ РК. Астана; 2017. <http://www.rcrz.kz/docs/broshura.pdf>
- Тимофеева С.С. *Методы и технологии оценки производственных рисков*. Иркутск: Изд-во ИрГТУ; 2014. https://www.istu.edu/docs/education/faculty/institute_entrails/bjd/magistr/015.pdf
- Смородова О.В., Сергеева К.В. Факторы рабочей среды предприятий нефтегазовой отрасли. *Нефтегазовое дело*. 2017; 2: 130–43. http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/2_2017/ogbus_2_2017_p130-143_SmorodovaOV_ru.pdf
- Иванова А.Е., Сабгайда Т.П., Семенова В.Г., Запороженко В.Г., Землянова Е.В., Никитина С.Ю. Факторы исскажения структуры причин смерти трудоспособного населения России.

Социальные аспекты здоровья населения. 2013; 4: 1–21. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/491/27/lang,ru/>

7. Глобальное бремя болезней: Порождение доказательств, направление политики. Институт по измерению показателей здоровья и оценке состояния здоровья университета штата Вашингтон, Всемирный банк, сеть человеческого развития; 2013. URL: http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy_report/2013/WB_EuropeCentralAsia/IHME_GBD_WorldBank_EuropeCentralAsia_FullReport_RUSSIAN.pdf

8. Токабаев А.К., Жумамбаева Р.М., Токабаева Г.Т., Даутов Д.Х., Курумбаев Р.Р. Распространенность некоторых сердечно-сосудистых заболеваний и факторов риска их развития среди населения, проживающего на территориях, подвергшихся радиационному воздействию. *Medicine.* 2014; 10: 24–26. http://www.medzdrav.kz/images/magazine/medecine/2014/2014-10/M_10-14_24-26.pdf

9. Burden of disease from Household Air Pollution for 2012. Geneva: World Health Organization; 2014. http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/FINAL_HAP_AAP_BoD_24March2014.pdf?ua=1

10. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды РК. Министерство энергетики РК, Департамент экологического мониторинга, РГП «Казгидромет», Астана; 2015.

11. Неменко Б.А., Илиясова А.Д., Арынова Г.А. Оценка степени опасности мелкодисперсных пылевых частиц воздуха. Пресс-служба КазНМУ. Казахский национальный медицинский университет; 2014.

12. Оганов Р.Г., Концевая А.В., Калинина А.М. Экономический ущерб от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика* 2011; 4 (10): 4–9. <https://elibrary.ru/item.asp?id=16363191>

REFERENCES

1. Bojcov S.A., Samorodskaya I.V. Mortality from circulatory system diseases in the regions of the Russian Federation (2012). М.: FGBU Nacional'nyj medicinskij issledovatel'skij centr profilakticheskoy mediciny MZ RF; 2012 (in Russian).

2. Sakiev K.Z., Ibraeva L.K., Dyusembaeva N.K., Rybalkina D.H., Drobchenko E.A. Qualitative indicator of the loss of health

of the population of the Aral region. *Gigiena i sanitariya.* 2016; 95 (10): 950–54 (in Russian).

3. Analytical material of the extended board of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. Astana; 2017 (in Russian).

4. Timofeeva S.S. Production risk assessment methods and techniques. Irkutsk: Izd-vo IrGTU; 2014 (in Russian).

5. Smorodova O.V., Sergeeva K.V. Faktory rabochej sredey predpriyatij neftegazovoj otrasli. *Neftegazovoe delo.* 2017; 2: 130–43 (in Russian).

6. Ivanova A.E., Sabgajda T.P., Semenova V.G., Zaporozhchenko V.G., Zemlyanova E.V., Nikitina S.Yu. Factors distorting the structure of the causes of death of the working population of Russia.. *Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya.* 2013; 4: 1–21 (in Russian).

7. The global burden of disease: Producing evidence, policy direction. Institute of Health Measurement and Health Assessment at the University of Washington, World Bank, Human Development Network; 2013 (in Russian).

8. Tokabaev A.K., Zhumambaeva R.M., Tokabaeva G.T., Dautov D.H., Kurumbaev R.R. The prevalence of certain cardiovascular diseases and risk factors for their development among the population living in areas affected by radiation. *Medicine.* 2014; 10: 24–6 (in Russian).

9. Burden of disease from Household Air Pollution for 2012. Geneva: World Health Organization; 2014.

10. Information bulletin on the state of the environment of Kazakhstan. Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan, Department of Environmental Monitoring, RGP «Kazgidromet», Astana; 2015 (in Russian).

11. Nemenko B.A., Iliysova A.D., Arynova G.A. Hazard assessment of fine dust particles of air. Press-sluzhba KazNMU. Kazahskij nacional'nyj medicinskij universitet; 2014 (in Russian).

12. Oganov R.G., Koncevaya A.V., Kalinina A.M. Economic damage from cardiovascular diseases in the Russian Federation. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2011; 4 (10):4–9.

Дата поступления / Received: 13.05.2019

Дата принятия к печати / Accepted: 21.06.2019

Дата публикации / Published: 24.07.2019