

УДК 613.6+314.48

Тихонова Г.И.<sup>1</sup>, Пиктушанская Т.Е.<sup>2</sup>, Горчакова Т.Ю.<sup>1</sup>, Чуранова А.Н.<sup>1</sup>, Брылева М.С.<sup>1</sup>

## ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА УРОВНИ СМЕРТНОСТИ ШАХТЕРОВ-УГОЛЬЩИКОВ

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, РФ, 105275;

<sup>2</sup>ГБУ Ростовской области «Лечебно-реабилитационный центр №2», пер. Дубинина, 4, г. Шахты, Ростовская область, РФ, 346510

Представлены результаты аналитического эпидемиологического исследования смертности в когорте шахтеров-угольщиков Ростовской области (РО), у которых в разные годы было зарегистрировано профессиональное заболевание (ПЗ). В когорту вошли 9980 мужчин, период наблюдения составил 26 лет (01.01.1990–31.12.2015 гг.). Выполнен углубленный анализ смертности от ведущих причин смерти в подгруппах шахтеров-угольщиков, различающихся по стажу работы в подземных условиях. Стандартизованный относительный риск (СОР) смерти в подгруппах возрастал по мере увеличения стажа работы от болезней органов дыхания, болезней системы кровообращения (БСК) и злокачественных новообразований (ЗН).

Изучена смертность в подкогорте шахтеров ведущих и вспомогательных профессий, условия труда которых различаются по интенсивности воздействия вредных производственных факторов. У работников ведущих профессий, зарегистрирован более высокий СОР смерти от болезней органов дыхания, БСК и ЗН.

**Ключевые слова:** шахтеры; условия труда; профессиональные заболевания; стаж работы; когорта; СОР смерти; профессиональные группы.

**Для цитирования:** Тихонова Г.И., Пиктушанская Т.Е., Горчакова Т.Ю., Чуранова А.Н., Брылева М.С. Влияние длительности и интенсивности воздействия производственных факторов на уровни смертности шахтеров-угольщиков. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 7: 16–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-7-16-21>

Tikhonova G.I.<sup>1</sup>, Piktushanskaya T.E.<sup>2</sup>, Gorchakova T.Yu.<sup>1</sup>, Churanova A.N.<sup>1</sup>, Bryleva M.S.<sup>1</sup>

INFLUENCE OF DURATION AND INTENSITY OF EXPOSURE TO OCCUPATIONAL HAZARDS ON MORTALITY LEVELS OF COAL MINERS.

<sup>1</sup>Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russian Federation, 105275;

<sup>2</sup>Medical Treatment and Rehabilitation Center No. 2, 4, Dubinina Ln., Shakhty, Rostov Region, Russian Federation, 346510

The article presents results of analytic epidemiologic study of mortality in coal miners cohort in Rostov region, who had occupational disease registered in various years. The cohort included 9980 males, the observation period was 26 years (01/01/1990–31/12/2015). Deep analysis of mortality with leading death causes in subgroups of coal miners differentiated by length of service in underground conditions. Standardized relative risk of death in the subgroups increased with longer length of service, with respiratory diseases, circulatory system diseases and malignancies.

The authors studied mortality in subcohorts of the miners with leading and auxiliary occupations, whose work conditions differ in intensity of exposure to occupational hazards. For the workers with leading occupations, standardized relative risk of death with respiratory diseases, circulatory system diseases and malignancies was higher.

**Key words:** miners; work conditions; occupational disease; cohort; standardized relative risk of death; occupational groups.

**For quotation:** Tikhonova G.I., Piktushanskaya T.E., Gorchakova T.Yu., Churanova A.N., Bryleva M.S. Influence of duration and intensity of exposure to occupational hazards on mortality levels of coal miners. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 7: 16–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-7-16-21>

**Введение.** Достойные и безопасные условия труда являются важнейшей характеристикой качества жизни, залогом сохранения здоровья работников, их трудового долголетия и экономического процветания страны. Вредные, тяжелые и опасные условия труда ведут к формированию ПЗ, повышению частоты производственных травм, а также увеличивают заболеваемость, инвалидность, смертность от общих заболеваний и приводят к преждевременному старению.

Добыча полезных ископаемых является одной из наиболее тяжелых отраслей по условиям труда. В 2017 г. удельный вес занятых во вредных и опасных условиях труда составлял в добывающей отрасли 56,5%, а при добыче угля достигал почти 80%. Работники горнодобывающей промышленности подвергаются сочетанному воздействию комплекса вредных производственных факторов — повышенных концентраций пыли, шума, вибрации, тяжести и напряженности труда, неблаго-

приятных параметров микроклимата, что обуславливает самые высокие уровни профессиональной заболеваемости в этом виде деятельности. В 2016 г. показатель профзаболеваемости при добыче полезных ископаемых был выше, чем в обрабатывающих производствах в 11,5 раза, по сравнению с предприятиями транспорта и связи — в 11,6 раза.

Существуют многочисленные исследования, в которых показано, что работа в угольных шахтах увеличивает риск развития различных видов патологии, преимущественно болезней органов дыхания — пневмокониозов и др., а также снижает продолжительность жизни [1–3].

На протяжении многих лет у горнорабочих выявляется наибольшее число ПЗ. Так, в 2016 г. только на долю четырех профессий — проходчик, горнорабочий очистного забоя (ГРОЗ), машинист горных выемочных машин, электрослесарь подземный — приходилось свыше пятой части (21,5%) от всех ПЗ, установленных в стране в течение года у работников-мужчин.

В настоящее время осуществляется аналитическое эпидемиологическое исследование смертности в когорте шахтеров-угольщиков РО, которым в разные годы было установлено ПЗ. Первые результаты этого исследования были опубликованы в декабре 2017 г. [4]. В предыдущей работе были рассмотрены условия труда, проанализирована структура причин смерти в когорте и населении, рассчитан СОР смерти от основных классов причин. Было установлено, что в когорте шахтеров риск умереть был в 1,5–2,2 раза выше популяционного уровня от тех классов болезней, которые этиологически связаны с производственными факторами, — болезни органов дыхания, БСК, ЗН, причем в классе ЗН, наиболее высоким был СОР смерти от ЗН органов дыхания. Кроме того, было показано, что от болезней, которые не имеют причинной связи с условиями труда шахтеров (болезни органов пищеварения и внешние причины смерти), риск умереть не отличался или был достоверно ниже популяционного, что является дополнительным свидетельством причинно-следственной связи между условиями труда и повышенным риском смерти от болезней органов дыхания, БСК, ЗН органов дыхания.

В данной статье представлены результаты углубленного анализа смертности.

**Цель исследования** — изучение смертности шахтеров-угольщиков от ведущих причин смерти в подгруппах, различающихся по стажу работы в подземных условиях, и в подкогортах ведущих и вспомогательных профессий, различающихся по интенсивности воздействия вредных производственных факторов на состояние здоровья шахтеров.

**Материалы и методы.** Проводится аналитическое эпидемиологическое исследование смертности в когорте шахтеров-угольщиков, которым в разные годы было установлено ПЗ. Когорта открытая, составлена ретроспективно. Период наблюдения составил 26 лет (с 01.01.1990 г. по 31.12.2015 г.). В когорту вошли

9980 мужчин, работавших на шахтах РО, о которых по состоянию на 31.12.2015 г. был достоверно известен их жизненный статус (жив или умер). Всего за период наблюдения умерли 8082 человека, остальные были живы. Общее число человеко-лет наблюдения составило 138 768 человеко-лет.

В качестве контрольной группы было выбрано взрослое мужское население РО. Данные о половозрастном составе и числах умерших по возрасту и причинам смерти выбранного популяционного контроля за 1990–2015 гг. (форма С–51) были взяты из базы данных Росстата и Российской базы данных по рождаемости и смертности Центра демографических исследований Российской экономической школы.

Для оценки риска умереть в когорте по сравнению с населением контрольного региона был рассчитан СОР (англ. *standardized incidence ratio* — *SIR*). Более подробно метод расчета СОР изложен в предыдущей статье [4].

В данной статье СОР смерти рассчитывался:

— в зависимости от стажа работы;

— в зависимости от интенсивности воздействия вредных производственных факторов на состояние здоровья шахтеров ведущих и вспомогательных профессий.

Когорта шахтеров-угольщиков была распределена на три стажевые подгруппы — до 10 лет (включая 9 лет 11 месяцев 30 дней), 10–19 лет и 20 лет и более. Число человеко-лет в первой стажевой группе составило 14816 человеко-лет, во второй — 74821, а в третьей — 49131. Такое распределение по стажу позволяет соотнести полученные показатели по смертности шахтеров с критериями, заложенными в Федеральном законе №400-ФЗ<sup>1</sup>. В соответствии с данным законом для снижения негативных последствий от воздействия вредных и опасных производственных факторов работники, занятые на подземных работах, имеют право на более ранний выход на пенсию: мужчины — по достижению возраста 50 лет, при стаже на подземных работах не менее 10 лет и общем страховом стаже 20 лет.

*Анализ смертности по стажу работы* в подгруппах шахтеров-угольщиков проводился по основным классам причин смерти: болезни БСК, ЗН, болезни органов дыхания, болезни органов пищеварения и класс внешних причин (несчастные случаи, отравления, травмы).

*По интенсивности воздействия* вредных производственных факторов на состояние здоровья шахтеров в когорте шахтеров-угольщиков были выделены две подкогорты. В первую подкогорту вошли шахтеры-угольщики ведущих профессий (ГРОЗ и проходчики), а во вторую вошли шахтеры-угольщики вспомогательных профессий (машинисты электровоза, электрослесари, взрывники, прочие угольные профессии, горнорабочие подземные, инженерно-технические работники (ИТР), работавшие в подземных условиях и прочие). Число человеко-лет в первой подкогорте составило 79

<sup>1</sup> Федеральный закон «О страховых пенсиях» от 28.12.2013 № 400-ФЗ

978 человеко-лет, а во второй — 58790. Анализ смертности в каждой из подкогорт был проведен от всех причин в совокупности и в зависимости от стажа работы в подгруппах до 10 лет; 10–19 лет; 20 и более лет.

При выполнении исследования были соблюдены этические принципы. Авторы гарантируют соответствие публикуемых материалов принятым международным стандартам и принципам.

В предыдущей статье, посвященной оценке риска смерти в когорте шахтеров-угольщиков были представлены данные об условиях их труда [4]. В данной статье более подробно рассмотрены различия в интенсивности воздействия вредных производственных факторов на рабочих местах шахтеров ведущих и вспомогательных профессий.

*Шахтеры ведущих профессий* — ГРОЗ и проходчики, вошедшие в первую подкогорт, работали в наиболее вредных и тяжелых условиях труда. ГРОЗ непосредственно добывают уголь в очистном забое и выполняют целый комплекс работ по очистной выемке полезного ископаемого, укрепляют своды забоя, устанавливают распорные стойки, бурят скважины и пр. Проходчики прокладывают путь в недра, проводя подготовительные горные выработки для последующей добычи полезных ископаемых. На рабочих местах ГРОЗ и проходчиков регистрируются наиболее высокие концентрации пыли, которые достигают сотен

мг/м<sup>3</sup> (92,5 мг/м<sup>3</sup> у ГРОЗ при работе с отбойными молотками; 82,5 мг/м<sup>3</sup> у проходчиков при работе с перфораторами) превышая ПДК в 20–30 раз, условия труда по пылевому фактору относятся к вредному классу 3.3–3.4. По уровню шума и вибрации условия труда соответствуют классам 3.1–3.2. ГРОЗ и проходчики испытывают интенсивные физические нагрузки, связанные с перемещением и удержанием тяжелых грузов, бурового инструмента, передвижением по забою вслед за комбайном, выполнением операций с динамической и статической физической нагрузкой нередко в вынужденной позе, при согнутом положении тела и др. Кроме этого они подвержены высокому уровню стресса, связанного с ежедневным риском для жизни.

*Работники вспомогательных профессий* — машинисты электровозов, горнорабочие подземные, электрослесари, прочие угольные профессии и инженерно-технические работники, работавшие в подземных условиях, также подвергались воздействию пылевого фактора на рабочих местах, но в меньших концентрациях. Например, уровни запыленности на рабочем месте взрывника составляют 29 мг/м<sup>3</sup> (класс условий труда 3.3), электрослесарей и горнорабочих подземных — 5,2 мг/м<sup>3</sup> (класс условий труда 3.1) и др. В зависимости от профессии на работников воздействуют повышенные уровни шума и вибрации (взрывник, ма-

Таблица 1

**Стандартизованный относительный риск смерти от основных причин смерти в когорте шахтеров в зависимости от стажа (период наблюдения 1990–2015 гг.)**

Причина смерти, стаж	Реальное число умерших в когорте	Ожидаемое число умерших	СОР смерти	95%-ный доверительный интервал
<b>Все причины смерти</b>	<b>8082</b>	<b>5515</b>	<b>1,47</b>	<b>1,42–1,51</b>
до 10 лет	592	584	1,01	0,91–1,13
10–19 лет	4422	3321	1,33	1,27–1,39
20 и более	3068	1610	1,91	1,80–2,02
<b>Болезни системы кровообращения</b>	<b>4943</b>	<b>3195</b>	<b>1,55</b>	<b>1,48–1,62</b>
до 10 лет	383	340	1,13	0,98–1,30
10–19 лет	2776	1974	1,41	1,33–1,49
20 и более	1784	882	2,02	1,87–2,19
<b>Злокачественные новообразования</b>	<b>1328</b>	<b>923</b>	<b>1,44</b>	<b>1,32–1,56</b>
до 10 лет	85	98	0,86	0,64–1,15
10–19 лет	659	545	1,21	1,08–1,35
20 и более	585	280	2,09	1,81–2,40
<b>Болезни органов дыхания</b>	<b>528</b>	<b>243</b>	<b>2,18</b>	<b>1,87–2,53</b>
до 10 лет	41	26	1,59	0,97–2,60
10–19 лет	277	144	1,92	1,57–2,35
20 и более	210	73	2,89	2,22–3,78
<b>Болезни органов пищеварения</b>	<b>208</b>	<b>203</b>	<b>1,03</b>	<b>0,84–1,24</b>
до 10 лет	11	21	0,53	0,26–1,08
10–19 лет	97	115	0,84	0,64–1,10
20 и более	99	66	1,51	1,10–2,05
<b>Внешние причины смерти</b>	<b>252</b>	<b>381</b>	<b>0,66</b>	<b>0,56–0,78</b>
до 10 лет	21	40	0,51	0,30–0,87
10–19 лет	139	202	0,69	0,56–0,86
20 и более	92	139	0,66	0,51–0,86

шинист электровоза, электрослесарь и др.), соответствующие классам 3.1–3.2.

Все шахтеры трудились в условиях воздействия неблагоприятных параметров микроклимата. Температура воздуха на рабочих местах при подземной добыче угля может колебаться от 3,2 до 31,0°C при повышенной влажности от 77 до 97%. Скорость движения воздуха в шахтах колеблется в значительных пределах: от 3–5 м/с на главном откаточном и вентиляционном штреках до 0,5 м/с и ниже в забоях.

**Результаты исследования.** Анализ смертности в когорте шахтеров-угольщиков с диагнозом ПЗ в зависимости от стажа показал, что в первой стажевой подгруппе (до 10 лет) частота смертей от всех причин была такой же, как в популяции. СОР смерти составил 1,01 (табл. 1). Анализ СОР смерти по отдельным классам болезней свидетельствовал, что при стаже менее 10 лет в когорте риск умереть от БСК имел незначительную тенденцию к повышению (СОР=1,13), но была статистически незначим. Также имел тенденцию к повышению СОР смерти от болезней органов дыхания (СОР=1,59), но нижняя граница 95% доверительного интервала также была меньше единицы.

Для класса ЗН, напротив, наблюдалась незначительная тенденция к понижению риска умереть (СОР=0,86), но показатель был статистически незначим.

Таким образом, по всем трем ведущим классам причин смерти шахтеров-угольщиков, которые имели диагноз ПЗ, СОР умереть при стаже работы менее 10 лет не имел достоверных отличий от уровня смертности в популяции. Это может быть следствием «эффекта здорового работника», который формируется под воздействием отбора наиболее здоровых лиц в профессии с вредными условиями труда. «Эффект здорового работника» в наибольшей степени проявился в низком уровне смертности от болезней органов пищеварения. СОР составил 0,53 от уровня смертности мужчин РО.

Вторая стажевая подгруппа была самой многочисленной, в нее входило 53,1% от всех членов когорты и почти 55% (54,7) от общего числа умерших. Состояние здоровья по показателям смертности у шахтеров, проработавших в подземных условиях от 10 до 20 лет, было хуже по сравнению с мужским населением РО. Превышение уровня смертности у шахтеров по сравнению с контролем в целом от всех причин составило 33% (табл. 1). Это превышение формировалось преимущественно за счет повышенных уровней смертности от болезней органов дыхания (СОР=1,92), БСК (СОР=1,41) и ЗН (СОР=1,21). По всем трем классам причин повышенные показатели СОР были статистически значимы. Не отличался от популяционного риск умереть от болезней органов пищеварения.

Также заслуживает отдельного рассмотрения класс болезней органов дыхания. При стаже работы от 10 до 20 лет шахтеры умирали от болезней этого класса почти в 2 раза чаще взрослого мужского населения в регионе (СОР=1,92), в то время как смертность от

БСК и ЗН была выше на 40% и на 20% соответственно. Полученные результаты указывают, что именно органы дыхания шахтеров угольщиков в наибольшей степени страдают от производственных факторов, и, прежде всего, очень высоких пылевых нагрузок, сочетающихся с тяжелым физическим трудом, вибрацией и другими неблагоприятными производственными факторами.

В третью стажевую подгруппу вошли шахтеры, проработавшие свыше 20 лет под землей в условиях высоких уровней запыленности, загазованности и выраженных психофизиологических нагрузок, обусловленных повышенным уровнем опасности. Их доля в общей численности умерших составила почти 40%. Уровень смертности в этой подгруппе шахтеров был в 1,9 раза выше по сравнению с мужским населением РО.

Как и в других стажевых подгруппах, самый высокий СОР смерти был от класса болезней органов дыхания, который почти в 3 раза превышал уровень в контрольной группе (СОР=2,89). Риск умереть от БСК и ЗН был в 2 раза выше популяционного. Кроме того, при стаже 20 лет и более наблюдалось статистически значимое повышение риска умереть от болезней органов пищеварения (СОР=1,51). В литературе нет указаний на причинную связь между производственными факторами, характерными для труда шахтеров, и болезнями органов пищеварения, поэтому «эффект здорового работника» наиболее ярко проявился в уровнях смертности от этого класса болезней. Однако, исходя из полученных результатов, можно полагать, что стаж работы в подземных условиях свыше 20 лет оказывает выраженное влияние на общую резистентность организма, что влечет за собой повышение смертности и от тех заболеваний, которые не имеют причинной связи с конкретными производственными факторами.

Полученные в исследовании данные о влиянии стажа работы в подземных условиях на уровни смертности от общесоматической патологии могут служить надежным подтверждением необходимости досрочного пенсионного обеспечения шахтеров в соответствии с Федеральным законом № 400-ФЗ, которое в значительной степени способствует сохранению здоровья и трудового долголетия шахтеров и возможности после выработки льготного стажа продолжения работы в других профессиях.

Следует также рассмотреть смертность от класса внешних причин смерти. Самый низкий риск смерти по когорте в целом и в отдельных стажевых подгруппах наблюдался от этого класса причин. СОР умереть в связи с несчастными случаями, отравлениями и травмами у шахтеров был достоверно ниже по сравнению с мужским населением РО. Как правило, высокий риск смерти от внешних причин ассоциируется со злоупотреблением алкогольными напитками, что наиболее характерно для малообеспеченных или социально неблагополучных групп населения, с более низким уровнем образования [5–7]. Данное исследо-

вание было направлено на оценку риска смерти в когорте шахтеров, которым был установлен диагноз ПЗ, что обеспечило им в трудные 90-е — 2000-е гг. более стабильное социальное и экономическое положение (период наблюдения в данном когортном исследовании составил 26 лет — с 1990 по 2015 гг.). Это могло найти отражение в более низких уровнях смертности от внешних причин в когорте по сравнению с популяционным контролем.

Для выявления связи между интенсивностью воздействия вредных производственных факторов и отдаленными последствиями, т. е. частотой смертей в когорте, наряду с оценкой риска умереть в зависимости от стажа работы, был выполнен анализ смертности в двух подкогортах шахтеров ведущих и вспомогательных профессий.

Было установлено, что СОР смерти в первой подкогорте составил 1,57, во второй подкогорте — 1,32. Оба показателя были достоверно выше популяционного уровня (табл. 2).

В этих профессиональных подкогортах также четко прослеживалась зависимость величины риска умереть от стажа работы. В обеих подкогортах при стаже менее 10 лет риск не отличался от единицы.

Не было выявлено значимых различий между ведущими и вспомогательными профессиями в уровне риска при стаже работы от 10 до 20 лет. В подкогорте ведущих профессий СОР составил 1,35, вспомогательных профессий — 1,30.

Статистически значимые отличия в показателях СОР умереть в первой и второй подкогортах формировались при стаже работы 20 лет и более. Среди ГРОЗ и проходчиков риск умереть при стаже 20 лет и более в 2,23 раза превышал уровень смертности мужской популяции РО, в то время как для шахтеров, занятых во вспомогательных профессиях, превышение уровня смертности было значительно ниже и составило 50% (СОР=1,50). Эти различия нашли отражение в общих показателях СОР в сравниваемых подкогортах (1,57 и 1,32 соответственно).

Наблюдаемые различия в уровнях смертности у шахтеров ведущих и вспомогательных профессий при различном стаже работы указывают на необходимость сохранения норм Федерального закона № 400-ФЗ относительно права на трудовую пенсию по старости независимо от возраста при наличии продолжительного стажа на подземных работах. В настоящее время для работников ведущих профессий, занятых в особо вредных и тяжелых условиях труда (ГРОЗ, проходчик, забойщик на отбойных молотках), пенсия предоставляется при стаже работы в таких условиях не менее 20 лет, для остальных профессий горнорабочих — при стаже не менее 25 лет.

Таким образом, на основании выполненного аналитического эпидемиологического когортного исследования установлено, что в отдаленном периоде частота смертей в когорте шахтеров-угольщиков, у которых было диагностировано ПЗ, зависела как от времени воздействия вредных производственных факторов (стажа работы), так и от интенсивности воздействия этих факторов, которая максимально выражена у шахтеров ведущих профессий (ГРОЗ и проходчиков).

Аналогичные закономерности выявлялись в исследованиях смертности работников других профессиональных групп. В нескольких когортных эпидемиологических исследованиях смертности металлургов была установлена зависимость уровня СОР от интенсивности воздействия производственных факторов [8,9].

Особенность исследования состоит в том, что впервые условием включения в когорту явилось наличие ПЗ, а не просто определенный стаж работы в профессии.

#### Выводы:

1. На основе аналитического эпидемиологического исследования смертности в когорте лиц, которым был установлен диагноз ПЗ, на примере шахтеров-угольщиков впервые получены количественные данные:

– об увеличении СОР смерти в подгруппах шахтеров-угольщиков по мере возрастания стажа работы от болезней органов дыхания, БСК и ЗН — заболеваний, частота развития которых имеет этиологическую связь с условиями труда;

Таблица 2

**Стандартизованный относительный риск смерти от всех причин смерти в подкогортах шахтеров в зависимости от стажа (период наблюдения 1990–2015 гг.)**

Все причины смерти	Реальное число умерших в когорте	Ожидаемое число умерших	СОР смерти	95%-ный доверительный интервал
<b>Первая подкогорта (ГРОЗ, проходчики)</b>				
до 10 лет	304	283	1,08	0,92–1,26
10–19 лет	2849	2109	1,35	1,28–1,43
20 и более	1997	897	2,23	2,06–2,41
Итого	5150	3289	1,57	1,50–1,63
<b>Вторая подкогорта (взрывники, машинисты электровоза, прочие угольные, электрослесари и др.)</b>				
до 10 лет	287	302	0,95	0,81–1,12
10–19 лет	1573	1211	1,30	1,21–1,40
20 и более	1071	713	1,50	1,37–1,65
Итого	2932	2226	1,32	1,25–1,39

– об отсутствии повышенного риска умереть от болезней органов пищеварения и внешних причин смерти — болезней, по которым в литературе нет сведений о причинной связи с условиями труда шахтеров;

– о более высоких СОР смерти от болезней органов дыхания, БСК и ЗН в подкогorte ведущих профессий шахтеров-угольщиков, где интенсивность воздействия вредных производственных факторов выше по сравнению с подкогортной вспомогательных профессий.

2. Полученные данные о влиянии стажа работы и интенсивности воздействия вредных производственных факторов на уровни смертности в когorte шахтеров-угольщиков, которым был установлен диагноз ПЗ, свидетельствуют о наличии причинно-следственной связи «доза(время)-эффект», что можно рассматривать как отсутствие повышенных СОР смерти от тех болезней, по которым в литературе нет сведений о причинной связи с условиями труда шахтеров.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 1–3,5)

4. Тихонова Г.И., Пиктушанская Т.Е., Горчакова Т.Ю., Чуранова А.Н., Брылева М.С. Исследование смертности в когorte больных ПЗ шахтеров-угольщиков. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 12: 6–11.

6. Смертность от внешних причин в России с середины XX века: коллект. моногр. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2017.

7. Белов В.Б., Роговина А.Г. Динамика смертности в трудоспособном возрасте от внешних причин. *Бюлл. Национального научно-исследовательского института общественного здоровья им. Н.А. Семашко.* 2015; 2: 19–23.

8. Яковлева Т.П. Оценка влияния условий труда на предстоящую продолжительность жизни работников. *Ученые записки Российского государственного социального университета.* 2009; 5: 15–20.

9. Головкова Н.П., Лескина Л.М., Яковлева Т.П. Эпидемиологическое изучение смертности рабочих Нижнетагильского металлургического комбината. *Мед. труда и пром. экол.* 1997; 4: 3–7.

#### REFERENCES

1. Starzynski Z., Marek K., Kujawska A., Szymczak W. Mortality among coal miners with pneumoconiosis in Poland. *Int J Occup Med Environ Health.* 1996; 9: 279–89.

2. Yi Q., Zhang Z. The survival analyses of 2738 patients with simple pneumoconiosis. *Occupational and Environmental Medicine.* 1996; 53: 129–35.

3. Meijers J.M., Swaen G.M., Slangen J.J. Mortality of Dutch coal miners in relation to pneumoconiosis, chronic obstructive pulmonary disease, and lung function. *Occup Environ Med.* 1997; 54: 708–13.

4. Tikhonova G.I., Piktushanskaya T.E., Gorchakova T.Yu., Churanova A.N., Bryleva M.S. The mortality in a cohort of patients with occupational diseases of coal miners. *Med. truda i prom. ekol.* 2017; 12: 6–11 (in Russian).

5. Tomkins S., Saburova L., Kiryanov N., Andreev E., McKee M., Shkolnikov V. & Leon D.A. Prevalence and socio-economic distribution of hazardous patterns of alcohol drinking: study of alcohol consumption in men age 25–54 years in Izhevsk, Russia. *Addiction.* 2007; 102 (4): 544–53.

6. Mortality from external causes in Russia since the mid XX century: a collective monograph. М.: Изд. дом Vyshej shkoly ehkonomiki; 2017 (in Russian).

7. Belov V.B., Rogovina A.G. The dynamics of mortality in working age from external causes. *Byulleten' Natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ya imeni N.A. Semashko.* 2015; 2: 19–23 (in Russian).

8. Yakovleva T.P. Assessment of the impact of working conditions on the forthcoming life expectancy of workers. *Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo social'nogo universiteta.* 2009; 5: 15–20 (in Russian).

9. Golovkova N.P., Leskina L.M., Yakovleva T.P. Epidemiologic study of mortality among workers of metallurgic enterprise in Nizhny Tagil. *Med. truda i prom. ekol.* 1997; 4: 3–7 (in Russian).

Поступила 21.06.2018

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тихонова Галина Ильинична (Tikhonova G.I.), зав. лаб. социально-гигиенич. иссл. ФГБНУ «НИИ МТ», д-р биол. наук. E-mail: gtikhonova@yandex.ru.

Пиктушанская Татьяна Евгеньевна (Piktushanskaya T.E.), гл. врач ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр №2», канд. мед. наук. E-mail: centreab@yandex.ru.

Горчакова Татьяна Юрьевна (Gorchakova T.Yu.), ст. науч. сотр. лаб. социально-гигиенич. иссл. ФГБНУ «НИИ МТ», канд. биол. наук. E-mail: gorchakova.t@gmail.com.

Чуранова Анастасия Николаевна (Churanova A.N.), ст. науч. сотр. лаб. социально-гигиенич. иссл. ФГБНУ «НИИ МТ», канд. биол. наук. E-mail: nastja\_3006@mail.ru.

Брылева Мария Сергеевна (Bryleva M.S.), асп. лаб. социально-гигиенич. иссл. ФГБНУ «НИИ МТ». E-mail: lms\_18@mail.ru.