



Борисова Д.С.^{1,2}, Чашин В.П.¹, Никанов А.Н.¹, Петрухин Н.Н.¹, Ковшов А.А.^{1,2}

Течение и исходы беременности у женщин, работающих в холодных климатических районах

¹ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия;

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 195015, Санкт-Петербург, Россия

Введение. Связь нарушений фертильности, неблагоприятного течения и исходов беременности, а также материнской, перинатальной и неонатальной смертности в условиях опасного воздействия охлаждающих метеорологических факторов является в медицине труда наименее изученной проблемой. Нормативными правовыми актами выполнение трудовых операций в низкотемпературной среде не отнесено к категории работ, опасных для репродуктивного здоровья.

Цель исследования — оценить распространённость нарушений беременности у женщин, занятых выполнением трудовых операций в районах холодного климата, и разработать рекомендации по совершенствованию мер, направленных на сохранение репродуктивного здоровья и снижение репродуктивных потерь в этих районах.

Материалы и методы. Проведён анкетный опрос 246 женщин-работниц фертильного возраста. Респонденты выполняли трудовые операции на открытой территории или в необогреваемых помещениях и сообщили об исходах беременностей в период работы в этих условиях. В качестве методов статистической обработки применяли общепринятые статистические методы с использованием программных пакетов Microsoft Excel 2013 и Statistica v. 12.

Результаты. Выполнение трудовых операций в условиях холода создаёт повышенный риск нарушений течения беременности у женщин, работающих на открытых площадках или в необогреваемых помещениях в течение 1–3 ч и особенно более 3 ч в смену. Среди населения, проживающего в районе Печорского угольного бассейна, сохраняются условия демографического кризиса, которые обусловлены преимущественно увеличением частоты нарушений течения беременности и прежде всего высоким уровнем фетоинфантильных потерь.

Ограничения исследования. Период проведения исследования — 2015–2019 гг., число опрошенных — 246 женщин, сообщивших о беременностях в период трудовой деятельности в районах холодного климата.

Заключение. Для решения одной из основных задач национальной безопасности — предотвращения дальнейшей депопуляции арктических районов — в дополнение к социально-экономическим мерам и повышению суммарного коэффициента рождаемости необходимо совершенствование нормативных правовых актов, регулирующих охрану репродуктивного здоровья женщин, выполняющих трудовые операции на открытой территории в условиях холода.

Ключевые слова: районы холодного климата; осложнения беременности; трудоспособное население; репродуктивное здоровье; исходы беременности; устойчивое развитие

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (протокол от 7.11.2018 г. № 10). Перед исследованием от каждой обследуемой работницы было получено добровольное письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Для цитирования: Борисова Д.С., Чашин В.П., Никанов А.Н., Петрухин Н.Н., Ковшов А.А. Течение и исходы беременности у женщин, работающих в холодных климатических районах. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(8): 775–782. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-8-775-782> <https://elibrary.ru/yixqzq>

Для корреспонденции: Борисова Дарья Сергеевна, мл. науч. сотр. отд. анализа рисков здоровью населения ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», аспирант каф. профилактической медицины и охраны здоровья ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова», 191015, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vyucheskaya.ds@gmail.com

Участие авторов: Борисова Д.С. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, анализ данных, написание текста, редактирование; Чашин В.П. — концептуализация, проверка данных; Никанов А.А. — концептуализация, проверка данных; Петрухин Н.Н. — обработка материалов, анализ данных; Ковшов А.А. — обработка материалов, анализ данных. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 28.04.2023 / Принята к печати: 07.06.2023 / Опубликована: 09.10.2023

Daria S. Borisova^{1,2}, Valerii P. Chashchin¹, Alexandr N. Nikanov¹, Nikolay N. Petruhin¹, Alexander A. Kovshov^{1,2}

Course and outcomes of pregnancy in women working in cold climate regions

¹North-West Public Health Research Center, St. Petersburg, 191036, Russian Federation;

²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, 191015, Russian Federation

Introduction. The causal association of infertility risk, complicated course and outcomes of pregnancy, as well as maternal, perinatal and neonatal mortality, with the lag-effects of cooling meteorological factors, is the least studied problem in occupational health. The national legal acts regulating occupational health issues do not classify the performance of labour operations in a low-temperature environment as work hazardous to reproductive health.

The purpose of the study. Based on an assessment of the likelihood of pregnancy complications in women engaged in labour operations in open areas or in unheated workrooms in cold climate regions, to develop recommendations for improving state regulation measures aimed at maintaining reproductive health and reducing reproductive losses in female workers employed in these regions.

Materials and methods. A questionnaire survey was conducted among two hundred forty six female workers of childbearing age performing labour operations in an open area or in unheated workrooms. As methods of statistical processing, conventional statistical methods were used using a personal computer with installed Microsoft software products (Microsoft Excel 2013) and application software (Statistica v. 12).

Results. Performing labour operations in a cold environment is associated with a statistically significant higher prevalence of pregnancy complications in female workers engaged in cold season labour operations in open areas or unheated workrooms as long as from 1 to -3 hours, and especially more than 3 hours per work shift. Among the population living in the region of the Pechora coal basin, the risks of crisis phenomena in demographic development remain, which are mainly due to an increase in the frequency of pregnancy complications and, above all, due to high level of fetal and infant losses.

Conclusion. To solve one of the main tasks of national security to prevent further depopulation of the Arctic regions, in addition to socio-economic measures to preserve the population and increase the total fertility rate, it is necessary to improve the regulatory legal acts focused on the protection of the reproductive health of women working in a cold environment.

Limitations. The period of the study is from 2015 to 2019. The number of respondents was 246 women experienced one or more pregnancies when worked in the cold workplaces.

Keywords: cold climate areas; pregnancy complications; working-age population; reproductive health; pregnancy outcomes; sustainable development

Compliance with ethical standards. The study was approved by the Local Ethics Committee of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (protocol No. 10 dated November 7, 2018). Before the study, from each subject there was received written informed consent to participate in the study in 2 copies, one of which remained with the subject.

For citation: Borisova D.S., Chashchin V.P., Nikanov A.N., Petruhin N.N., Kovshov A.A. Course and outcomes of pregnancy in women working in cold climate regions. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(8): 775-782. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-8-775-782> <https://elibrary.ru/yixqzo> (In Russ.)

For correspondence: Daria S. Borisova, Junior Researcher, Department of health risk analysis North-West public health research center, Postgraduate student of the Department of Preventive Medicine and Health Protection, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, 191015, Russian Federation. E-mail: vyucheyskaya.ds@gmail.com

Information about authors:

Borisova D.S., <https://orcid.org/0000-0002-0694-5334>

Nikanov A.N., <https://orcid.org/0000-0003-3335-4721>

Kovshov A.A., <https://orcid.org/0000-0001-9453-8431>

Chashchin V.P., <https://orcid.org/0000-0001-6936-2286>

Petruhin N.N., <https://orcid.org/0000-0002-2795-9479>

Contribution: Borisova D.S. – concept and design of the study, collection and processing of materials, data analysis, writing the text of the article, editing; Petrukhin N.N., Kovshov A.A. – processing of materials, data analysis; Chashchin V.P., Nikanov A.A. – conceptualization, verification. All authors are responsible for the integrity of all parts of the article and approval of the article final version.

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: April 28, 2023 / Accepted: June 7, 2023 / Published: October 9, 2023

Введение

Актуальность исследования определяется высоким уровнем общественных потребностей в поддержании устойчивого демографического развития государства¹. Однако, как отметил Президент Российской Федерации на заседании Совета по стратегическому развитию и национальным проектам 15 декабря 2022 г., выполнение задач по защите материнства, детства, поддержке семей и сбережению народа, которые являются абсолютной, непререкаемой ценностью для каждого из нас и для всей страны, нельзя считать удовлетворительным, в первую очередь из-за устойчивого сокращения рождаемости в течение многих лет. Очевидно, что достижение поставленной цели в этой сфере должно обеспечиваться увеличением численности населения и, главное, сохранением репродуктивного здоровья нынешнего и будущих поколений граждан.

Финансовая поддержка семей при рождении детей, определенная существующим национальным проектом «Демография»², в нынешней социально-экономической ситуации представляется недостаточной мерой по поддержанию рождаемости и устойчивого демографического развития нашей страны. Решение этой стратегической задачи невозможно без разработки и реализации инновационных программ по сохранению репродуктивного здоровья будущих родителей. Значительная часть репродуктивных потерь имеет доказанную связь с воздействием на организм женщин и мужчин ряда вредных экологических и производственных факторов. Учитывая, что около 65% территории нашей страны относятся к районам холодного климата (I, II³), где до 40% от общей численности работников постоянно или периодически заняты выполнением работ на открытых площадках и в необогреваемых производственных помещениях, задачи по сохранению их здоровья имеют приоритетный характер.

¹ Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

² Национальный проект «Демография», утв. 24.12.2018 г. № 16 президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам.

³ СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Как показали ранее выполненные исследования, среди общего числа травм повреждения холодом составляют от 1–2% в регионах с умеренным климатом, а в северных территориях частота отморожений в структуре травматизма достигает 6–10% [1, 2]. В России ежегодно регистрируется до 11 тыс. случаев госпитализации в связи с холодовой травмой и до 4 тыс. случаев смерти от гипотермии. Не более 59% пострадавших могут вернуться к трудовой деятельности по специальности после завершения лечения в связи с отморожением. При этом проблемы фертильности, неблагоприятного течения и исходов беременности, а также материнской, перинатальной и неонатальной смертности в условиях опасного воздействия охлаждающих метеорологических факторов являются в медицине труда наименее изученными [2, 3].

В эксперименте на животных было показано, что воздействие холода вызывает системные нарушения гормональной регуляции, морфологии и функциональной деятельности репродуктивной системы у самок крыс, в частности нарушения менструального цикла, значительные изменения структуры клеток, тканей и функции яичников и матки, а также содержания в сыворотке крови лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов, эстрадиола, прогестерона и пролактина [4, 5].

Охлаждение человека, как общее, так и локальное (особенно кистей), способствует изменению двигательной реакции, нарушает координацию и способность выполнять точные операции, вызывает процессы торможения в коре головного мозга, что может быть причиной травматизма [6–8]. Даже при кратковременном влиянии холода в организме происходит перестройка регуляторных и гомеостатических систем, изменяется иммунный статус [9, 10].

Влияние охлаждающего микроклимата на репродуктивное здоровье недостаточно освещено в литературе. В работе [11] приводятся данные о состоянии репродуктивной функции у поваров цехов холодной обработки продуктов, где отмечались следующие гинекологические заболевания: аднексит (МКБ-11: N70), эрозия шейки матки (N86), нарушения менструального цикла (гиперменструальный синдром (N92), альгодисменорея (N94.4, N94.5), обильные и частые менструации при нерегулярном цикле (N92.1), осложнения

беременности и родов (гестозы I и II половины беременности (O10), анемии (O99.0), угрожающее преждевременное родоразрешение (O60.0), самопроизвольные аборт (O03), слабость родовой деятельности (O62), преждевременные роды (O60.1), преждевременные роды, осложнённые кровотечением в третьем периоде родового акта (O67)), причём менее выраженные при сравнении с однотипными изменениями, полученными у поваров, занятых горячей обработкой продуктов [11, 12].

Нормативными правовыми актами, регулирующими общественные отношения в сфере сохранения здоровья работников, выполнение трудовых операций в низкотемпературной среде не отнесено к категории работ, опасных для репродуктивного здоровья⁴. Действующие приказы Минздрава России^{5,6} не содержат требований по ограничению допуска беременных женщин репродуктивного возраста к работам на холоде, выполняемым по срочным трудовым договорам в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях. Также не регламентирована антенатальная оценка факторов риска осложнений беременности, связанных с переохлаждением организма.

Цель исследования – оценить распространённость нарушений беременности у женщин, занятых выполнением трудовых операций в районах холодного климата, и разработать рекомендации по совершенствованию мер, направленных на сохранение репродуктивного здоровья и снижение репродуктивных потерь в этих районах.

Задачи исследования:

1. Оценить особенности демографических процессов, обусловленных изменением показателей рождаемости, в районе размещения угледобывающих предприятий на Крайнем Севере.

2. Определить болезни матери, связанные преимущественно с беременностью, в зависимости от продолжительности работы на холоде в течение рабочей смены.

3. Обосновать предложения по внесению изменений и дополнений в действующие нормативные правовые акты, учитывающие особенности вредного влияния климатических факторов на репродуктивное здоровье работающих женщин в районах холодного климата.

Материалы и методы

Исследования выполнены на предприятиях крупнейшего в России Воркутинского угледобывающего района, в состав которого входят 16 поселений, отнесённых к Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ). Этот район расположен в климатическом поясе IB (IV) со средней температурой в холодный период года минус 23 °С и средней скоростью ветра в зимние месяцы 5,8 м/с. Длительность холодного периода года, когда среднесуточная температура наружного воздуха составляет плюс 8 °С и ниже⁷, составляет, по данным многолетних наблюдений, 9 мес (с сентября по май).

Авторами проведён анкетный опрос 246 женщин-работниц фертильного возраста, выполняющих трудовые операции на открытой территории или в обогреваемых

помещениях. В качестве методов статистической обработки применялись общепринятые статистические методы с использованием персонального компьютера с установленными программными продуктами Microsoft Excel 2013 и прикладным программным обеспечением Statistica v. 12. Обработка результатов исследования осуществлялась с использованием методов описательной статистики: рассчитывали относительные частоты (%) и 95%-е доверительные интервалы (95%-й ДИ) по методу Уилсона. Результаты исследования изучались в двух группах анкетированных (имеются нарушения беременности, $n = 118$; нарушения беременности отсутствуют, $n = 128$) в зависимости от длительности работы на открытой территории или в обогреваемых помещениях (более 3, 1–3, менее 1 ч). Относительные частоты рассчитывались внутри каждой из двух групп, за 100% принималось общее число опрошенных, имевших или не имевших нарушения течения беременности. Для оценки влияния холода на нарушения течения беременности также рассчитывали относительные частоты для каждого периода времени действия холода, где за 100% принималось число анкетированных, имевших и не имевших нарушения течения беременности и подвергавшихся действию холода в течение одинакового времени. Дополнительно для каждого периода действия холода были рассчитаны относительные частоты отдельных клинических признаков нарушений течения беременности (кровотечения до трёх месяцев беременности, кровотечения после трёх месяцев беременности, тошнота, рвота, высокая температура тела), а также частота случаев госпитализации по причине патологии беременности.

В дальнейшем проведена проверка нулевых гипотез об отсутствии различий между группами женщин, имевших и не имевших нарушения течения беременности, подвергавшихся действию холода только в условиях профессионального воздействия охлаждающего микроклимата (при работе на открытой территории и (или) в неотапливаемых помещениях), за критический уровень значимости нулевой гипотезы принимали $p = 0,05$. Использовали критерий χ^2 , критерий χ^2 с поправкой Йейтса (при числе наблюдений хотя бы в одной ячейке от 5 до 9) и точный критерий Фишера (при числе наблюдений хотя бы в одной ячейке менее 5). Статистические критерии не вычислялись, если значимость (величина ошибки) критерия хи-квадрат была выше 0,05. Применён комплекс общенаучных методов изучения: аналитический, системно-структурный, сравнительный.

Результаты

Районы холодного климата занимают приблизительно 65% территории Российской Федерации, где проживают и работают около 11 млн человек (7,5% населения страны). Из 221,2 тыс. женщин фертильного возраста (15–49 лет) 59,8 тыс. (27%) работают на открытой территории или в обогреваемых помещениях более 3 ч в смену (строительство, нефтегазовая промышленность) [13]. Особое значение этих регионов определяется тем, что на их территории сосредоточены основные запасы многих полезных ископаемых, лесных и рыбных ресурсов, имеющих большое значение для развития национальной экономики [14, 15].

По результатам нашей оценки демографических тенденций, у населения, проживающего в угледобывающем районе Арктической зоны (г. Воркута) [16, 17], наблюдается устойчивая тенденция к снижению коэффициентов рождаемости, которые к 2019 г. оказались в 1,4 раза ниже, чем в 2015 г., а также в 1,77 раза ниже, чем в среднем по России (10,1 в 2019 г.). Кроме того, снижается доля нормальных родов. В 2019 г. данный показатель впервые снизился до 50%. Частота преждевременных родов (ПР), начиная с 2016 г., также приобрела заметную тенденцию к увеличению. Среди основных причин ПР, по данным учёта родовспомогательных учреждений, наиболее часто отмечались урогенитальная инфекция (42,3%), хроническая фетоплацентарная недостаточность (ХФПН) (27%), многоплодие (11,5%).

⁴ Проект приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации России «Об утверждении Правил по охране труда при работах в особых температурных условиях, воздействии климата и микроклимата». ID проекта 02/08/04-23/00137216, подготавливается 3.04.2023 г.

⁵ Приказ Минздрава России от 28.01.2021 г. № 29н «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

⁶ Приказ Минздрава России от 20.10.2020 г. № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология».

⁷ ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Таблица 1 / Table 1

Состав участников исследования в зависимости от длительности выполнения работ на открытой территории или в неотапливаемых помещениях

The composition of the study participants, depending on the duration of the work in the open area or in unheated rooms

Длительность воздействия холода на открытой территории в неотапливаемых помещениях Duration of exposure to cold in open areas in unheated rooms	Число опрошенных, человек Number of respondents, persons	
	<i>n</i>	%
Три часа и более / ≥ 3 hours	55	22.4
От одного до трёх часов / 1–3 hours	73	29.7
До одного часа / up to 1 hour	118	48.0
Итого / Total	246	100.0

По срокам гестации преобладали преждевременные роды (ПР) в срок 34–36 нед 6 дней – 81%, на втором месте ПР в срок 31–33 нед 6 дней – 15,3%. В структуре ПР преобладали повторнородящие – 65,3%, первородящие женщины составили 34,6%.

Стоит отметить, что в изучаемом контингенте женского населения крайне остро стоит проблема аборт, включая самопроизвольные. Показатель частоты всех аборт в 2019 г. значительно увеличился по сравнению с 2018 г. В 2019 г. наблюдалось увеличение в 1,4 раза числа беременностей, закончившихся самопроизвольным аборт (выкидышем) в сроки от 12 до 22 нед, в группе женщин 18–44 лет. Показатель частоты аборт по медицинским показаниям также увеличился в 2019 г. по сравнению с 2018 г., что, возможно, связано с недостаточной профилактической работой в области контрацепции.

Важнейшей составляющей репродуктивных потерь и одним из основных медико-демографических показателей здоровья популяции, а также показателем состояния служб родовспоможения является показатель перинатальной смертности [18]. В структуре причин перинатальной смертности в 2019 г. существенно увеличилась доля мертворождаемости. Соотношение мертворождений к ранней неонатальной смертности составило 3 : 1, что выше референтного показателя 2 : 1. Кроме того, в 2019 г. в структуре перинатальной смертности оказались только недоношенные плоды (новорождённые). Показатель ранней неонатальной смертности в динамике за четыре года не имел значительных изменений, в абсолютном количестве умерло по одному новорождённому. Причиной ранней неонатальной смертности явился врождённый порок развития (ВПР) (код МКБ-11 – Q25.6).

Врождённые пороки развития остаются одной из актуальных междисциплинарных проблем. По нашим данным, с 2017 по 2019 г. общая частота ВПР в изучаемом районе находилась на среднероссийском уровне [17].

Опрос женщин-работниц осуществлялся путём случайной выборки в 2019 г. Интервьюирование беременных и родильниц проводилось на базе ГБУЗ РК «Воркутинский родильный дом», женской консультации ГБУЗ РК «ВРД». Также в исследование вошли работницы, проходившие предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) в следующих организациях: поликлиника ООО «РГС-Мед», медицинский центр ООО «Данко».

Все женщины ($n = 246$) в возрасте от 19 до 48 лет, принявшие участие в исследовании, были разделены на три группы:

1. Женщины-работницы ($n = 55$), постоянно или периодически (более трёх часов в течение смены) выполняющие трудовые операции на открытой территории или в неотапливаемых помещениях.

2. Женщины ($n = 73$), работающие в различных отраслях экономики и выполняющие трудовые операции в неотапливаемых помещениях или на открытой территории от одного до трёх часов в течение смены.

3. Женщины ($n = 118$), выполняющие трудовые операции в неотапливаемых помещениях или на открытой территории до одного часа в смену (группа сравнения).

Состав участников исследования в зависимости от длительности выполнения работ на открытой территории или в неотапливаемых помещениях представлен в табл. 1.

Возрастной состав участников исследования и стаж работы на открытой территории и (или) в неотапливаемых помещениях отражены в табл. 2.

В соответствии с данными, содержащимися в табл. 2, средний возраст респондентов составил $32,04 \pm 4,83$ года. Минимальный возраст участников исследования – 19 лет, максимальный возраст участников исследования – 48 лет. Средний стаж работы на открытой территории и (или) в неотапливаемых помещениях – $8,6 \pm 1,2$ года.

Критерии включения женщин в изучаемую выборку:

1. Работницы, имеющие в анамнезе не менее одной беременности.

2. Фертильный возраст (18–49 лет).

3. Трудовой стаж – один год и более.

4. Вредные химические производственные факторы, обладающие репродуктивной токсичностью, не превышают ПДК, установленных для производственных помещений.

5. Мужья обследованных не подвергаются воздействию репродуктивно опасных вредных производственных факторов.

6. Расчётный срок зачатия приходился на холодный период года.

Критерии исключения:

1. Наличие хронических патологий, препятствующих зачатию, нормальному течению беременности и её исходов.

2. Отсутствие беременности при регулярной половой жизни более одного года без применения противозачаточных средств.

3. Трудовой стаж менее одного года.

4. Мужья обследуемых подвергаются воздействию репродуктивно опасных вредных производственных факторов.

Таблица 2 / Table 2

Возрастной состав участников исследования и стаж работы на открытой территории и (или) в неотапливаемых помещениях
Age composition of study participants and work experience in open areas and / or in unheated rooms

Показатель Index	Число участников Number of participants
Участники исследования / Study participants	246
Средний возраст участников, лет $X \pm S$ / Average age of the study participants, years $X \pm S$	32.04 ± 4.83
Минимальный возраст участников исследования, лет / Minimum age of the study participants, years	19
Максимальный возраст участников исследования, лет / Maximum age of the study participants, years	48
Средний стаж работы на открытой территории и (или) в неотапливаемых помещениях, лет $X \pm S$ Average work experience in an open area and/or/in unheated premises, years $X \pm S$	8.6 ± 1.2

Таблица 3 / Table 3

Осложнения беременности у женщин, выполняющих трудовые операции на открытой территории или в необогреваемых помещениях в холодный период года в районах холодного климата. Код по МКБ-11: O20–O29 – Другие болезни матери, связанные преимущественно с беременностью

Violations of the course of pregnancy in women performing labour operations in an open area or in unheated workrooms during the cold season in areas of a cold climate. ICD-11 code: Other maternal diseases associated primarily with pregnancy (O20–O29)

Группы по продолжительности работы на открытой территории или в необогреваемых помещениях, часы в смену Groups by duration of work in an open area or unheated rooms, hours per shift	Всего, человек Total (people)	Число женщин без нарушений беременности, человек Number of women without pregnancy disorders (people)	Число женщин с нарушениями беременности, человек Number of women with pregnancy disorders (people)	Распространённость нарушений, % (ДИ 95%) (по Уилсону) Prevalence of disorders, % (95% confidence interval) (according to Wilson)	Критерий χ^2 между группами (с поправкой на правдоподобность) Chi-square test (χ^2) between groups (corrected for credibility)
1-я Более трёх часов 1 st More than 3 hours	55	18	37	67.2 (54.1–78.2)	1-я и 2-я (1 st and 2 nd) – 3.521; $p = 0.06$
2-я От одного до трёх часов / 1–3 hours 2 nd	73	36	37	50.7 (39.5–61.8)	2-я и 3-я (2 nd and 3 rd) – 12.309; $p < 0.002^*$
3-я До одного часа 3 rd Up to 1 hour	118	74	44	37.3 (29.1–46.3)	1-я и 3-я (1 st and 3 rd) – 22.552; $p < 0.001^*$
Итого / Total	246	128	118	–	

Примечание. Здесь и в табл. 4–7: * – различия по χ^2 -тесту статистически достоверны.

Note: Here and in Table 4–7: * – differences in χ^2 test are statistically significant.

При анкетировании изучались репродуктивный анамнез, сведения о наличии или отсутствии гинекологических и (или) соматических болезней, сведения о профессии, условиях труда и стаже, частоте и длительности воздействия низких температур при выполнении трудовых операций, число и исходы беременностей (прошлых и настоящей), состояние здоровья новорождённых и детей на первом, втором и третьем годах жизни. Также в анкеты были включены вопросы, касающиеся вредных производственных факторов и стажа работы отца ребёнка. Анкеты содержали данные о возрасте, группе крови матери и отца ребёнка, семейном положении, вредных привычках (употребление алкоголя, приём наркотиков, табакокурение), состоянии здоровья. Перед обследованием было получено письменное информированное согласие участников: два экземпляра, один из которых остался у обследуемого.

Нарушения течения беременности у женщин, выполняющих трудовые операции на открытой территории или в необогреваемых помещениях в холодный период года в районах холодного климата, систематизированы в табл. 3.

Как видно из данных, представленных в табл. 3, общая распространённость всех оценённых классов нарушений течения беременности в группах 1 и 2 оказалась существенно больше, чем в группе сравнения 3 (в 1,80 и

1,36 раза соответственно), что свидетельствует о статистически значимой ассоциации этих событий риска с длительностью работы женщин на холоде в течение рабочей смены. В табл. 4–6 представлена распространённость некоторых наиболее часто встречающихся осложнений беременности в сравниваемых группах, в том числе гестозов, кровотечений и гиперемезиса (чрезмерной рвоты). Так, распространённость кровотечений на ранних сроках беременности в группе 1 оказалась в 2,25 раза больше по сравнению с группой 2 (30,9 и 13,7% соответственно) и в 7,36 раза больше, чем в группе 3 (30,9% против 4,2%) (см. табл. 4).

Статистически существенные различия в распространённости кровотечений отмечены лишь между группой с наибольшей длительностью работы на холоде (1) и группой сравнения (3). Гестоз лёгкой степени тяжести (тошнота и лёгкая рвота) в течение беременности также встречались чаще в группе 1 (52,7%) по сравнению с другими группами (47,9% – группа 2 и 38,1% – группа 3) (см. табл. 5). Статистически значимые различия выявлены при сопоставлении показателей распространённости гестозов как между группами 1 и 3, так и между группами 2 и 3. Это позволяет предположить, что даже сравнительно небольшая длительность экспозиции к холоду (более 1 ч) ассоциирована с данным нарушением состояния здоровья при беременности.

Таблица 4 / Table 4

Кровотечение в ранние сроки беременности. Код по МКБ-11: JA40 – Кровотечение в ранние сроки беременности

Bleeding in early pregnancy. ICD-11 code: JA40

Группы по продолжительности работы на открытой территории или в необогреваемых помещениях, часы в смену Groups by duration of work in an open area unheated rooms, hours per shift	Число беременных в первые три мес гестации, человек The number of pregnant women in the first three months of gestation, people		Распространённость кровотечений, % (ДИ 95%) (по Уилсону) Bleeding prevalence, % (95% confidence interval) (according to Wilson)	Критерий χ^2 между группами (с поправкой Йейтса) Chi-square test (χ^2) between groups (corrected by Yates)
	с кровотечениями with bleeding	без кровотечений no bleeding		
1-я Более трёх часов 1 st More than 3 hours	17	38	30.9 (20.3–44.0)	1-я и 2-я (1 st and 2 nd) – 3.291; $p = 0.07$
2-я От одного до трёх часов 2 nd 1–3 hours	10	63	13.7 (7.6–23.4)	2-я и 3-я (2 nd and 3 rd) – 2.188; $p < 0.14$
3-я До одного часа 3 rd Up to 1 hour	5	113	4.2 (1.2–9.5)	1-я и 3-я (1 st and 3 rd) – 6.676; $p < 0.01^*$
Итого / Total	32	128	–	

Таблица 5 / Table 5

Тошнота и лёгкая рвота в течение беременности. Код МКБ-11: O21.0 – Рвота беременных лёгкая или умеренная

Nausea and mild vomiting during pregnancy. ICD-11 code: (O21.0) – Mild or moderate vomiting of pregnancy

Группы по продолжительности работы на открытой территории или в необогреваемых помещениях, часы в смену Groups by duration of work in an open area unheated rooms, hours per shift	Симптомы, человек Symptoms, people		Распространённость проявлений, % (ДИ 95%) (по Уилсону) Bleeding prevalence, % (95% confidence interval) (according to Wilson)	Критерий χ^2 между группами (с поправкой на правдоподобность) Chi-square test (χ^2) between groups (corrected for credibility)
	есть there is	нет no		
1-я 1 st Более трёх часов More than 3 hours	28	25	52.7 (39.8–65.3)	1-я и 2-я (1 st and 2 nd) – 0.422; $p = 0.517$ 2-я и 3-я (2 nd and 3 rd) – 10.663; $p < 0.002^*$
2-я 2 nd От одного до трёх часов 1–3 hours	37	38	47.9 (36.9–59.2)	1-я и 3-я (1 st and 3 rd) – 13.473; $p < 0.001^*$
3-я 3 rd До одного часа Up to 1 hour	86	32	38.1 (29.9–47.2)	
Итого / Total	151	95	–	

Таблица 6 / Table 6

Чрезмерная рвота беременных в сроки до 22 полных недель беременности. Код по МКБ-11: O21.1 – Чрезмерная или тяжёлая рвота беременных с нарушениями обмена веществ

Excessive pregnancy vomiting up to 22 completed weeks of pregnancy. ICD-11 code: (O21.1) Excessive or severe vomiting of pregnant women with metabolic disorders

Группы по продолжительности работы на открытой территории или в необогреваемых помещениях, часы в смену Groups by duration of work in an open area unheated rooms, hours per shift	Число беременных, человек The number of pregnant women, people		Распространённость рвоты, % (ДИ 95%) (по Уилсону) Prevalence of vomiting, % (95% confidence interval) (according to Wilson)	Критерий χ^2 между группами (с поправкой Йейтса) Chi-square test (χ^2) between groups (corrected by Yates)
	с рвотой with vomiting	без рвоты without vomiting		
1-я 1 st Более трёх часов More than 3 hours	22	33	40.0 (28.1–53.2)	1-я и 2-я (1 st and 2 nd) – 0.033; $p = 0.855$ 1-я и 3-я (1 st and 3 rd) – 7.566; $p < 0.006^*$
2-я 2 nd От одного до трёх часов 1–3 hours	29	44	39.7 (29.3–51.2)	2-я и 3-я (2 nd and 3 rd) – 8.433; $p < 0.004^*$
3-я 3 rd До одного часа Up to 1 hour	34	84	28.8 (21.4–37.6)	
Итого / Total	85	161	–	

Таблица 7 / Table 7

Госпитализация в стационар в связи осложнениями беременности у женщин, выполнявших трудовые операции на открытой территории или в необогреваемых помещениях в холодных климатических районах. Код МКБ-11: O26 – Медицинская помощь матери в связи с другими состояниями, связанными преимущественно с беременностью

Hospitalization in a hospital due to complications of pregnancy in women who performed labor operations in an open area or unheated rooms in cold climatic regions. ICD-11 code: (O26). Maternal care for other conditions predominantly related to pregnancy

Группы по продолжительности работы на открытой территории или в необогреваемых помещениях, часы в смену Groups by duration of work in an open area unheated rooms, hours per shift	Число женщин, получавших медицинскую помощь в стационаре в связи с осложнениями беременности, человек Number of women who received medical care in hospital due to pregnancy complications, patients	Число женщин, не получавших медицинской помощи в стационаре в связи с осложнениями беременности, человек Number of women who did not receive medical care in a hospital due to pregnancy complications, cases	Средний показатель оказания стационарной помощи из-за осложнений беременности, % (ДИ 95%) (по Уилсону) Mean inpatient care due to pregnancy complications, % (95% confidence interval) (according to Wilson)	Критерий χ^2 между группами (с поправкой Йейтса) Chi-square test (χ^2) between groups (corrected by Yates)
2-я 2 nd От одного до трёх часов 1–3 hours	62	11	84.9 (75.0–91.4)	2-я и 3-я (2 nd and 3 rd) – 25.143; $p < 0.001^*$
3-я 3 rd До одного часа Up to 1 hour	48	70	49.6 (32.3–49.7)	
Итого / Total	161	85	–	

Гиперемезис беременных в срок до 22 полных недель беременности в группе 1 наблюдался у 22 (40%) женщин; в группе 2 – у 29 (39,7%); в группе 3 – у 34 (28,8%). В группе 1 распространённость данного осложнения оказалась близка к показателю группы 2, но заметно превышала показатель группы сравнения (в 1,38 раза) (см. табл. 6).

И в случае лёгких форм тошноты и рвоты, и при тяжёлой форме, сопряжённой с потерей массы тела и обезвоживанием беременных, частота также была статистически тесно ассоциирована с длительностью экспозиции к холоду, превышающей один час при работе на открытой территории в холодный период года (группы 1 и 2), что соответствует представлениям об общих механизмах возникновения у беременных этих состояний в низкотемпературной среде.

Госпитализация в стационар в связи с осложнениями беременности (код МКБ-11: (O26) Медицинская помощь матери в связи с другими состояниями, связанными преимущественно с беременностью) в группе 1 составила 92,7% (51 человек), что больше в 1,09 раза по сравнению с женщинами из группы 2 и в 1,87 раза по сравнению с женщинами из группы 3 (табл. 7).

Как свидетельствуют результаты косвенной оценки тяжести клинического течения осложнений беременности в изучаемых группах женщин, по показателю частоты случаев госпитализации для оказания медицинской помощи в стационарных условиях в наибольшей степени эти события риска имеют высокую статистически значимую ассоциацию с длительностью работы в среде возникновения риска – выполнением трудовых операций от одного до трёх часов и более в холодный период года на открытых площадках или в необогреваемых помещениях.

Обсуждение

Угрожающие тенденции в увеличении распространённости нарушений репродуктивного здоровья у женщин фертильного возраста, осуществляющих трудовую деятельность на предприятиях основных отраслей экономики в районах холодного климата, следует рассматривать как одну из вероятных причин наблюдающейся в последние годы стремительной депопуляции районов, отнесённых к АЗРФ [19–21]. Известный феномен нарушений функциональных систем в условиях переохлаждения организма, в том числе снижение иммунитета, изменение гормональной регуляции, изменения систем кровообращения и дыхания, могут способствовать обострению хронических болезней и возникновению нарушений репродуктивных функций. В нашем исследовании получены свидетельства существенной статистической связи распространённости и тяжести некоторых осложнений беременности (кровотечений, гестозов, тяжёлой рвоты с нарушением обмена веществ и др.), а также случаев госпитализации беременных женщин в связи с осложнениями беременности у работниц с длительностью выполнения ими трудовых операций на открытой территории или в необогреваемых помещениях в холодный период года от одного до трёх часов и более в течение смены.

Полученные данные позволяют рекомендовать проведение дальнейших исследований для определения профессиональных рисков нарушений репродуктивного здоровья работниц, подвергающихся воздействию охлаждающих метеорологических факторов в процессе труда. Актуально также внесение изменений и дополнений в нормативные правовые акты, регулирующие порядок допуска женщин фертильного возраста к выполнению работ в условиях, вызывающих переохлаждение организма.

Действующими нормативными правовыми актами работа на открытой территории или в необогреваемых помещениях в районах холодного климата не отнесена к категории вредной. Требованиями к организации условий труда женщин в период беременности⁸ не предусмотрено каких-либо ограничений при работе в подобных условиях.

Для решения одной из основных задач национальной безопасности по предотвращению дальнейшей депопуляции арктических районов в дополнение к социально-экономическим мерам, направленным на сохранение населения и повышение суммарного коэффициента рождаемости, необходимо совершенствование нормативных правовых актов, регулирующих охрану репродуктивного здоровья женщин, выполняющих трудовые операции в условиях холодного стресса. В частности, в утверждённом Минздравом России порядке проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров⁹ необходимо предусмотреть участие врача-гинеколога в перечне специалистов, осуществляющих осмотры. В проект приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении Правил по охране труда при работах в особых температурных условиях, воздействии климата и микроклимата»¹⁰ внести дополнение об ограничении пребывания женщин репродуктивного возраста на холоде.

Заключение

1. Выполнение трудовых операций в условиях систематического воздействия холода создаёт повышенный риск нарушений течения беременности у женщин, работающих на открытых площадках или в необогреваемых помещениях от одного до трёх и особенно более трёх часов в течение смены.

2. Меры повышения рождаемости для достижения устойчивого демографического развития территорий, отнесённых к Арктической зоне Российской Федерации, недостаточно эффективны и требуют дополнительного анализа, разработки и реализации специальных программ, направленных на управление рисками предотвратимых производственных и поведенческих факторов, в том числе нарушений репродуктивного здоровья у женщин, выполняющих трудовые операции в низкотемпературной среде.

3. Для населения, проживающего в районе Печорского угольного бассейна, сохраняются условия кризиса в демографическом развитии, которые обусловлены преимущественно увеличением частоты нарушений течения беременности и прежде всего высоким уровнем фетоинфантильных потерь.

⁸ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 декабря 2020 г. № 40 «Об утверждении санитарных правил СП 2.2.3670–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

⁹ Приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвёртой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (в ред. приказа Минздрава России от 1.02.2022 г. № 44н).

¹⁰ Проект приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении Правил по охране труда при работах в особых температурных условиях, воздействии климата и микроклимата». ID проекта 02/08/04-23/00137216, подготовлен 03.04.2023 г.).

Литература

(п.п. 1, 2, 4, 5, 19 см. References)

3. Горбанев С.А., Сюрин С.А., Фролова Н.М. Условия труда и профессиональная патология горняков угольных шахт в Арктике. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(8): 452–7. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-8-452-457> <https://elibrary.ru/kbqjnh>
6. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р. Медико-физиологические аспекты жизнедеятельности в Арктике. *Арктика: экология и экономика*. 2015; (1): 70–5. <https://elibrary.ru/tuutmt>
7. Сюрин С.А., Скрипаль Б.А., Никанов А.Н. Продолжительность трудового стажа как фактор риска нарушений здоровья у горняков Кольского Заполярья. *Экология человека*. 2017; (3): 15–20. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2017-3-15-20> <https://elibrary.ru/xxruyh>
8. Дударев А.А., Душкина Е.В., Чупахин В.С., Сладкова Ю.Н., Бурова Д.В., Гушин И.В. и др. Содержание металлов в местных продуктах питания Печенгского района Мурманской области. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; (2): 35–40. <https://elibrary.ru/trllhj>
9. Никанов А.Н., Талыкова Л.В., Рочева И.И., Чашин В.П., Фролова Н.М. Роль производственных факторов риска в формировании репродуктивных эффектов у работников никелевых предприятий Крайнего Севера. *Экология человека*. 2009; (6): 44–7. <https://elibrary.ru/kxrifv>
10. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Куралесин Н.А., Карагодина И.Л., Прокopenko Л.В., Ивашин В.А. и др. *Физические факторы, эколого-гигиеническая оценка и контроль: Руководство. Том 2*. М.: Медицина; 1999: 250–355. <https://elibrary.ru/omamwc>
11. Мишкич И.А. *Гигиенические основы охраны здоровья женщин, занятых на предприятиях по производству и реализации продуктов питания: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук*. СПб.; 2001.
12. Ситникова Е.Л., Рахманина С.А. Гигиеническая оценка условий труда в сырьевых цехах мясокомбинатов. *Гигиена труда*. 1990; (12): 33–6.
13. Афтасан Л.И., Воевода М.И., Пузырев В.П. Арктическая медицина: вызовы XXI века. В кн.: *Научно-технические проблемы освоения Арктики*. М.: Наука; 2014: 104–8.
14. Чашин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Одланд Ю.О., Ковшов А.А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике. *Экология человека*. 2014; (1): 3–12. <https://elibrary.ru/ryieqr>
15. Карпин В.А., Гудков А.Б., Шувалова О.И. Анализ воздействия климатотехногенного прессинга на жителей северной урбанизированной территории. *Экология человека*. 2018; (10): 9–14. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2018-10-9-14> <https://elibrary.ru/vjrxvs>
16. Выучейская Д.С. Оценка рисков нарушений репродуктивного здоровья при воздействии вредных производственных факторов. В кн.: *Профессия и здоровье. Материалы 2-го Международного Молодёжного Форума*. Симферополь; 2018: 66–9. <https://doi.org/10.31089/978-5-907032-51-4-2018-1-66-69> <https://elibrary.ru/yaporn>
17. Борисова Д.С., Чашин В.П. Репродуктивное здоровье и демографическая характеристика населения в угледобывающем районе Арктической зоны. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(8): 826–32. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-826-832> <https://elibrary.ru/bseeml>
18. Стародубов В.И., Суханова Л.П., Сыченков Ю.Г. Репродуктивные потери как медико-социальная проблема демографического развития России. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2011; (6): 1–26. <https://elibrary.ru/opgnnn>
20. Хурцилава О.Г., Мельцер А.В., Чашин В.П., Ерастова Н.В., Базилевская Е.М., Беликова Т.М. Основные медико-демографические тенденции и показатели состояния здоровья населения, проживающего в условиях Крайнего Севера (на примере Чукотского автономного округа). В кн.: *Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания»*. Пермь; 2016: 178–82.
21. Никанов А.Н., Горбанев С.А., Дорofеев В.М., Чашин В.П., Лагхайн Б., Федоров В.Н. и др. Демографический профиль населения, проживающего в районах размещения предприятий горно-металлургического комплекса в европейской части Арктической зоны Российской Федерации. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНУСО*. 2021; 29(9): 7–15.

References

1. Nieboer E., Thomassen Y., Romanova N., Nikonov A., Odland J.O., Chaschin V. Multi-component assessment of worker exposures in a copper refinery. Part 2. Biological exposure indices for copper, nickel and cobalt. *J. Environ. Monit.* 2007; 9(7): 695–700. <https://doi.org/10.1039/b618400f>
2. Talykova L.V., Vaktiskjold A., Serebrjokova N.G., Khokhlov T.V., Strelkovskaja N.J., Chashchin V.P., et al. Pregnancy health and outcome in two cities in the Kola Peninsula, Northwestern Russia. *Int. J. Circumpolar Health*. 2007; 66(2): 168–81. <https://doi.org/10.3402/ijch.v66i2.18249>
3. Gorbanev S.A., Syurin S.A., Frolova N.M. Working conditions and occupational pathology of coal miners in The Arctic. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(8): 452–7. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-8-452-457> <https://elibrary.ru/kbqjnh> (in Russian)
4. Young A.J., Sawka M.N., Pandolf K.B. Physiology of cold exposure. In: *Nutritional Needs in Cold and in High-Altitude Environments: Applications for Military Personnel in Field Operations*. Washington: National Academies Press (US); 1996.
5. Bova T.L., Chiavaccini L., Cline G.F., Hart C.G., Matheny K., Muth A.M., et al. Environmental stressors influencing hormones and systems physiology in cattle. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 2014; 12: 58. <https://doi.org/10.1186/1477-7827-12-58>
6. Solonin Yu.G., Boyko E.R. Medical and physiological aspects of vital activity in The Arctic. *Arktika: ekologiya i ekonomika*. 2015; (1): 70–5. <https://elibrary.ru/tuutmt> (in Russian)
7. Syurin S.A., Skripal' B.A., Nikanov A.N. Length of service as a risk factor for health problems among miners of the Kola Arctic. *Ekologiya cheloveka*. 2017; (3): 15–20. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2017-3-15-20> <https://elibrary.ru/xxruyh> (in Russian)
8. Dudarev A.A., Dushkina E.V., Chupakhin V.S., Sladkova Yu.N., Burova D.V., Gushchin I.V., et al. Metal content of local foods in Pechenga district of Murmansk region. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015; (2): 35–40. <https://elibrary.ru/trllhj> (in Russian)
9. Nikanov A.N., Talykova L.V., Rocheva I.I., Chashchin V.P., Frolova N.M. Function of industrial risk factors in formation of reproductive effects in workers of nickel enterprises in Far North. *Ekologiya cheloveka*. 2009; (6): 44–7. <https://elibrary.ru/kxrifv> (in Russian)
10. Izmerov N.F., Suvorov G.A., Kuralesin N.A., Karagodina I.L., Prokopenko L.V., Ivashin V.A., et al. *Physical Factors, Environmental and Hygienic Assessment and Control: A Guide. Volume 2 [Fizicheskie faktory, ekologo-gigienicheskaya otsenka i kontrol': Rukovodstvo. Tom 2]*. Moscow: Meditsina; 1999: 250–355. <https://elibrary.ru/omamwc> (in Russian)
11. Mishkich I.A. *Hygienic bases for protecting the health of women employed in enterprises for the production and sale of food products*. Diss. St. Petersburg; 2001. (in Russian)
12. Sinitina E.L., Rakhmanina S.A. Hygienic assessment of working conditions in the raw material shops of meat processing plants. *Gigiena truda*. 1990; (12): 33–6. (in Russian)
13. Aftanas L.I., Voevoda M.I., Puzyrev V.P. Arctic medicine: challenges of the XXI century. In: *Scientific and Technical Problems of the Development of the Arctic [Nauchno-tekhnicheskie problemy osvoeniya Arktiki]*. Moscow: Nauka; 2014: 104–8. (in Russian)
14. Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., Odland Yu.O., Kovshov A.A. Characteristics of the main risk factors for health disorders of the population living in the territories of active nature management in the Arctic. *Ekologiya cheloveka*. 2014; (1): 3–12. <https://elibrary.ru/ryieqr> (in Russian)
15. Karpin V.A., Gudkov A.B., Shuvalova O.I. Impact analysis of climate and technogenic pressing on residents of northern urban land. *Ekologiya cheloveka*. 2018; (10): 9–14. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2018-10-9-14> <https://elibrary.ru/vjrxvs> (in Russian)
16. Vyucheykaya D.S. Reproductive health risks associated with occupational exposure. In: *Occupation and Health. Materials of the 2nd International Youth Forum [Professiya i zdorov'e. Materialy 2-go Mezhdunarodnogo Molodezhnogo Forum]*. Simferopol'; 2018: 66–9. <https://doi.org/10.31089/978-5-907032-51-4-2018-1-66-69> <https://elibrary.ru/yaporn> (in Russian)
17. Borisova D.S., Chashchin V.P. Reproductive health and demographic characteristics of the population residing in a coal-mining region in the Arctic zone of the Russian Federation. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(8): 826–32. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-826-832> <https://elibrary.ru/bseeml> (in Russian)
18. Starodubov V.I., Sukhanova L.P., Sychenkov Yu.G. Reproductive losses as medical social problem in demographic development of Russia. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2011; (6): 1–26. <https://elibrary.ru/opgnnn> (in Russian)
19. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). *Persistent Toxic Substances, Food Security and Indigenous Peoples of the Russian North*. Oslo; 2004.
20. Khurtsilava O.G., Mel'tser A.V., Chashchin V.P., Erastova N.V., Bazilevskaya E.M., Belikova T.M. The main medical and demographic trends and indicators of the health status of the population living in the Far North (on the example of the Chukotka Autonomous Okrug). In: *Materials of the VII All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation «Actual Problems of Safety and Analysis of the Risk to Public Health under the Influence of Environmental Factors» [Materialy VII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye problemy bezopasnosti i analiza riska zdorov'yu naseleniya pri vozdeystvii faktorov srede obitaniya»]*. Perm'; 2016: 178–82. (in Russian)
21. Nikanov A.N., Gorbanev S.A., Dorofeev V.M., Chashchin V.P., Lagkhayn B., Fedorov V.N., et al. Demographic profile of the population residing in the metals and mining areas in the European part of the Arctic Zone of the Russian Federation. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNISO*. 2021; 29(9): 7–15. (in Russian)