

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ МЕР ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

© 2021 г. ¹Т. А. Новикова, ²И. Н. Луцевич, ¹Ю. А. Алешина, ²Л. А. Барегамян

¹Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Саратов;

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского», г. Саратов

Введение: Профилактика нарушений здоровья, связанных с работой, устранение факторов риска их возникновения является сложнейшей задачей в решении проблем в области охраны труда и здоровья работников различных производств.

Цель: Научное обоснование методологических подходов к разработке гигиенических мер по управлению профессиональным риском здоровью работников производства молочной продукции.

Методы: Проведено аналитическое исследование группового профессионального риска здоровью работников на основе результатов санитарно-гигиенических ($n = 3\,779$) и эпидемиологических исследований (экспонированная группа, $n = 77$, и группа сравнения, $n = 35$) по данным периодического медицинского осмотра.

Результаты: Выявлено, что в процессе трудовой деятельности на работников воздействует комплекс вредных производственных факторов: нагревающий (температура воздуха 27,5–28,8 °C в холодный и 29,5–29,8 °C в теплый период года) или охлаждающий (от 4,4 до –18 °C) микроклимат; шум (превышение ПДУ на 4,5–18 дБА), недостаточная освещенность или отсутствие естественного освещения; физические перегрузки с общей оценкой условий труда вредные классы 3.1–3.3. Установлена очень высокая степень профессиональной обусловленности нейросенсорной тугоухости ($RR = 4,3$; $EF = 76,7\%$; $CI = 1,6–3,9$), заболеваний нервной системы ($RR = 4,4$; $EF = 77,2\%$; $CI = 2,35–8,21$) и высокая степень заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани ($RR = 2,2$; $EF = 55,1\%$; $CI = 1,17–3,1$). Результаты исследования позволили определить методологию выявления целевых групп работников, подверженных воздействию вредных факторов, и обоснования мер профилактики нарушений их здоровья.

Выводы: Основой мер профилактики развития профессионально обусловленных заболеваний у работников производства молочной продукции служит оценка профессионального риска по результатам параллельных санитарно-гигиенических, клинических и эпидемиологических исследований и установление детерминированности нарушений здоровья воздействием вредных производственных факторов.

Ключевые слова: работники производства молочной продукции, условия труда, профессиональный риск здоровью, меры профилактики

METHODOLOGICAL APPROACHES TO OCCUPATIONAL HEALTH IN DAIRY INDUSTRY

¹T. A. Novikova, ²I. N. Lutsevich, ¹Yu. A. Aleshina, ²L. A. Baregamyan

¹Saratov Medical Research Center for Hygiene FBSI «Federal Research Center for Medical and Preventive Technologies for Managing Public Health Risks», Saratov;

²V. I. Razumovsky Saratov State Medical University, Russia

Introduction: Prevention of occupation diseases and elimination of risk factors are important tasks in the field of occupational health in various industries.

Aim: To provide the evidence for the need of preventive measures in dairy industry in a Russian setting.

Methods: We used secondary data from regular sanitary and hygienic studies with the total sample of 3779 dairy workers and performed a new study using 77 exposed and 35 non-exposed individuals at one of the regular check-ups in Saratov. Relative risks (RR) and etiological fractions (EF) were calculated.

Results: Dairy workers are exposed to a wide range of risk factors including both hot (27.5–28.8 °C) and cold (4.4 to –18 °C) air temperature, noise exceeding the permissible exposure limit by 4.5–18 dBA, insufficient lighting and physical overload. This allows classifying the working conditions as class 3.1–3.3 according to the national classification of occupational risks.

Sensorineural hearing loss ($RR = 4.3$; $EF = 76.7\%$; $CI = 1.6–3.9$), diseases of the nervous system ($RR = 4.4$; $EF = 77.2\%$; $CI = 2.35–8.21$) and diseases of the musculoskeletal system and connective tissue ($RR = 2.2$; $EF = 55.1\%$; $CI = 1.17–3.1$) were mainly attributed to occupational factors.

Conclusion: Assessment of occupational risks and health needs of workers in dairy industry should be performed using a combination of sanitary-hygienic, epidemiological and clinical studies. Our findings contribute to better understanding of occupational diseases among dairy workers and can be used for identifying target groups for specific preventive measures.

Key words: dairy industry, working conditions, occupational health, prevention

Библиографическая ссылка:

Новикова Т. А., Луцевич И. Н., Алешина Ю. А., Барегамян Л. А. Методологические подходы к обоснованию мер профилактики профессионально обусловленных заболеваний у работников производства молочной продукции // Экология человека. 2021. № 12. С. 41–48.

For citing:

Novikova T. A., Lutsevich I. N., Aleshina Yu. A., Baregamyan L. A. Methodological Approaches to Occupational Health in Dairy Industry. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2021, 12, pp. 41–48.

Профилактика профессиональных нарушений здоровья является сложнейшей задачей в решении глобальных проблем в области охраны труда и здоровья населения в мировом масштабе. По данным Международной организации труда [13], доля глобального бремени болезней, связанных с работой, в мире составляет 2,7 %. Согласно информации Европейского регионального бюро Всемирной организации здравоохранения [23], около 25 % болезней работающих связаны с их профессиональной деятельностью.

В Российской Федерации (РФ) в последнее десятилетие отмечается устойчивая тенденция к снижению уровня профессиональной заболеваемости (ПЗ), связанная с уменьшением на предприятиях доли рабочих мест с вредными условиями труда. С 2013 по 2020 год количество рабочих мест, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям [16] по уровню шума, сократилось в 2,37, вибрации в 1,66, электромагнитных полей в 1,76, по параметрам микроклимата в 1,1, по освещенности в 1,72 раза [12]. В 2020 году показатель ПЗ составил 0,78 на 10 тысяч человек, что ниже в 2,25 раза, чем в 2013 году [7]. Однако существует мнение, что снижение показателей ПЗ не является признаком благополучия — большинство случаев профессиональной патологии по ряду причин не является и/или не связывается с профессиональными вредностями [4, 10]. Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики РФ, удельный вес численности работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, в настоящее время остается достаточно высоким, составляя на конец 2020 года 37,3 % от общей численности работников организаций по обследуемым видам экономической деятельности (без субъектов малого предпринимательства) [19].

Более того, низкие показатели профессиональной заболеваемости не согласуются с аномально высокой смертностью трудоспособного населения России. Общий коэффициент смертности с 1986 по 2018 год увеличился на 19 % и в 2018 году составил 9,6 случая на 1 000 населения, что выше на 15 %, чем в «новых», и на 29 % — чем в «старых» странах Евросоюза (ЕС) [8]. Особенно высок уровень смертности населения в трудоспособном возрасте — в 3,4 раза выше, чем в странах ЕС [1].

На фоне снижения количества рабочих мест с вредными условиями труда и показателей ПЗ отмечается рост доли соматических профессионально обусловленных заболеваний различной этиологии (преимущественно полиэтиологической), в развитие которых определенным вклад вносит повреждающее воздействие производственных факторов, уровни которого могут не превышать установленные гигиенические нормативы [5, 10]. По итогам диспансеризации в 2016–2017 годах определенных групп взрослого населения и профилактических осмотров доля лиц, имеющих хронические заболевания и требующих диспансерного наблюдения, достигала 58 % (при

охвате 41 % населения). При этом большую часть прошедших диспансеризацию составили работающие граждане в возрасте 39–60 лет [3]. Остается стабильно высокой доля лиц трудоспособного возраста среди всех лиц, впервые признанных инвалидами, составившая в 2018 году 44 %. С 1995 по 2018 год этот показатель вырос на 16 % [17], что может свидетельствовать о неадекватности мер по раннему выявлению и предотвращению прогрессирования заболеваний, связанных с работой.

В этих условиях особое значение приобретают разработка и реализация эффективных механизмов профилактики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, сохранения здоровья и продления долголетия работников производств различных видов экономической деятельности [18, 28].

Целью исследования явилось научное обоснование методологических подходов к разработке гигиенических мер по управлению профессиональным риском здоровью работников производства молочной продукции.

Методы

Объектами исследований явились условия труда и состояние здоровья основных профессиональных групп работников типичного для современной промышленности предприятия по переработке молока и выработке молочной продукции (молоко питьевое, сливки, сметана, кисломолочные напитки, творог и масло сливочное) Саратовской области. Исходными данными для идентификации и оценки факторов риска здоровью служили результаты собственных санитарно-гигиенических ($n = 3\,779$) исследований, проведенных на всех этапах технологического процесса производства молочной продукции и показатели состояния здоровья работников предприятия ($n = 112$) по результатам периодических медицинских осмотров (ПМО), выполненных специалистами клиники Саратовского НИИ сельской гигиены в 2018–2020 годах.

Анализ и расчет группового профессионального риска здоровью проведен путем параллельного изучения и оценки факторов условий труда (микроклимат, шум, параметры световой среды, тяжесть и напряженность трудового процесса) на основе общепринятых критериев гигиенической оценки [14] и распространенности общих хронических заболеваний с использованием принципов и критериев методологии оценки профессионального риска здоровью, изложенной в Р 2.2.1766-03 [15]. Группу исследования (экспонированную) составили работники ($n = 77$) ведущих профессий основного производства возрастом ($46,5 \pm 3,7$) года со стажем работы ($11,2 \pm 3,1$) года, занятые в условиях воздействия неблагоприятных производственных факторов. Критерием включения в группу исследования явился стаж работы в профессии не менее 5 лет. В группу сравнения были включены работники ($n = 35$) этого же предприятия возрастом ($48,1 \pm 1,8$) года и средним стажем работы ($10,8 \pm 2,7$) года, занятые в

допустимых условиях труда, и исключены лица, ранее подвергавшиеся воздействию производственных факторов, характерных для работников экспонированной группы. Исследованные группы были сопоставимы по возрасту и трудовому стажу.

Обработка и анализ данных о состоянии здоровья проведены с использованием Международной классификации болезней (МКБ-10). Исследования проведены после информированного согласия участников в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации 1975 года с дополнениями 1983 года. Для оценки риска развития профессионально обусловленных заболеваний рассчитывались показатели относительного риска (RR) и этиологической доли вклада факторов производственной среды в развитие патологии (EF). При оценке значимости полученных данных использован 95 % доверительный интервал (CI), свидетельствующий о достоверно установленной связи заболеваний с условиями труда. Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием прикладных программ Microsoft Excel XP и Statistica 10.0. Данные санитарно-гигиенических исследований представлены в виде (M) — среднее арифметическое, (m) — стандартная ошибка. Показатель распространенности заболеваний был рассчитан как отношение всех зарегистрированных, вновь выявленных и выявленных ранее случаев патологий к численности обследованных в группах в данный момент и представлен в процентах. При сравнении распространенности заболеваний между группами исследования и сравнения применяли непараметрический критерий χ^2 Пирсона. Критическое значение

уровня статистической значимости (p) принималось равным 0,05.

Результаты

Результаты гигиенических исследований показали, что наиболее значимыми производственными факторами условий труда в производстве молочной продукции являлись шум, неблагоприятные микроклиматические условия, недостаточное освещение и тяжесть трудового процесса, уровни которых зависели от производственного участка и профессиональной группы работников (табл. 1).

Эквивалентные уровни звука за рабочую смену превышали ПДУ на 1,6–9 дБА (классы 3.1–3.2). Наиболее высокий уровень звука ($89,05 \pm 0,24$) дБА регистрировался на рабочих местах аппаратчиков охлаждения молока участка сепарации приемно-аппаратного цеха на этапе очистки, охлаждения, сепарирования, нормализации и гомогенизации молока. На участке пастеризации при тепловой обработке, пастеризации и стерилизации молока превышение ПДУ шума составило 5,1 дБА, при производстве творога — 1,6 дБА.

Воздействие повышенных температур ($27,5^\circ\text{C}$ в холодный и $29,8^\circ\text{C}$ в теплый период года) было зарегистрировано на рабочих местах аппаратчиков пастеризации молока, маслоделов и аппаратчиков по выработке сливочного масла ($28,8$ и $29,5^\circ\text{C}$ соответственно). С учетом времени пребывания в неблагоприятном микроклимате условия труда по данному фактору были оценены как вредные 1 степени (класс 3.1).

Загрузчики-выгрузчики пищевой продукции приемно-аппаратного цеха и работники склада готовой продукции были подвержены воздействию охлажда-

Таблица 1

Априорная оценка профессионального риска в производстве молочной продукции

Профессиональная группа работников	Гигиеническая оценка факторов условий труда (класс, степень вредности)				Общая оценка условий труда	Категория профессионального риска по Р 2.2.1766-03
	Микроклимат	Освещение	Шум	Тяжесть труда		
Участок приемки приемно-аппаратного цеха						
Приемщики продукции	2	3.1	2	2	3.1	Малый (умеренный)
Участок сепарации приемно-аппаратного цеха						
Аппаратчики охлаждения	2	2	3.1	2	3.1	Малый (умеренный)
Участок пастеризации приемно-аппаратного цеха						
Аппаратчики пастеризации	3.1	2	3.2	2	3.2	Средний (существенный)
Цех розлива молочной продукции						
Операторы розлива	2	2	2	3.1	3.1	Малый (умеренный)
Загрузчики-выгрузчики	3.2	3.1	2	3.2	3.3	Высокий (непереносимый)
Цех выработки творога						
Аппаратчики производства творога	2	2	3.1	2	3.1	Малый (умеренный)
Цех выработки сливочного масла						
Маслоделы, аппаратчики по выработке масла	3.1	3.1	2	3.1	3.2	Средний (существенный)
Склад готовой продукции						
Рабочие склада готовой продукции	3.2	3.1	2	3.2	3.3	Высокий (непереносимый)

ющего микроклимата. Они работали 40 % времени смены в помещении склада готовой продукции, где среднесменная температура воздуха составляла $(11,1 \pm 0,02)^\circ\text{C}$, и 30 % времени в холодильной камере цеха при температуре $(8,3 \pm 0,03)^\circ\text{C}$. Работники склада готовой продукции (кладовщики-наборщики и грузчики-наборщики) 30 % времени смены трудились в морозильных камерах при температуре воздуха от -18 до $+4,5^\circ\text{C}$ и 40 % времени при температуре $(11,1 \pm 0,02)^\circ\text{C}$ в помещении склада готовой продукции. С учетом времени нахождения в бытовых помещениях (30 % смены), где температура воздуха поддерживалась в пределах оптимальных величин, и категории работ по тяжести среднесменная величина класса условий труда по параметрам микроклимата в этих профессиях была оценена как вредные 2 степени (класс 3.2).

Для помещений участка приемки приемно-аппаратного цеха и склада готовой продукции были характерны недостаточность и (или) отсутствие естественного и недостаточность искусственного освещения. Однако с учетом профилактического ультрафиолетового облучения в бытовых и производственных помещениях условия труда по фактору световая среда были оценены как вредные класс 3.1.

Тяжесть трудового процесса операторов розлива молочной продукции была связана с физическими динамическими и статическими нагрузками, обусловленными подъемом и перемещением грузов весом $5,4-10,8$ кг, удержанием их двумя руками ($42\,050 \pm 240$) кгс·с. Для данной профессиональной группы также были характерны длительное поддержание рабочей позы стоя до 70 % и периодическое (до 25 % времени смены) принятие неудобной фиксированной рабочей позы.

Тяжелые условия труда маслоделов и аппаратчиков по выработке сливочного масла формировались в результате поддержания неудобного положения тела до 40 % времени смены и вынужденных наклонов корпуса более 30° в среднем 120 ± 12 за смену. Трудовой процесс кладовщиков-наборщиков и грузчиков-наборщиков склада готовой продукции

был связан с подъемом и перемещением грузов массой от $5,4$ до 9 кг вручную при общей физической динамической нагрузке с участием мышц рук, корпуса и ног. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, и статическая нагрузка превышали допустимые значения, составляя $1\,100-1\,500$ кг и $200\,000$ кгс·с соответственно. Периодическое нахождение в вынужденной рабочей позе (более 25 % времени смены) и наклоны корпуса (440 ± 28 раз за смену) превышали допустимые значения, соответствуя вредным условиям труда 2 степени (класс 3.2).

Условия труда основных профессиональных групп работников производства характеризовались высокой степенью эмоциональной нагрузки, обусловленной ответственностью за функциональное качество конечной продукции, однако общая оценка напряженности трудового процесса для всех профессий соответствовала допустимым условиям труда (класс 2).

Для помещений молокоперерабатывающих производств характерно загрязнение воздушной среды и поверхностей мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами, дрожжами и плесневыми грибами. По данным производственной лаборатории предприятия, санитарно-микробиологическое состояние воздушной среды в производственных помещениях характеризовалось как удовлетворительное. Из микроорганизмов в воздухе рабочей зоны были обнаружены *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus acidophilus* в концентрации $5,4$ КОЕ/м³, плесень и грибы рода *Candida* — до $2,4$ КОЕ/м³. Общая бактериальная обсемененность (КМАФАнМ — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов) достигало $3,76$ КОЕ/м³, плесени до 5 КОЕ/м³, дрожжей до 5 КОЕ/м³, оставаясь в пределах допустимых значений.

Результатом гигиенической оценки условий труда явилась априорная оценка профессионального риска здоровью работников, категоризованного в зависимости от класса условий труда (3.1–3.3) на разных производственных участках от малого (умеренного) до высокого (непереносимого) (см. табл. 1).

Таблица 2

Распространенность заболеваний и показатели профессионального риска у работников производства молочной продукции по результатам периодического медицинского осмотра

Класс болезни по МКБ-10	Случаев на 100 осматриваемых, %		Уровень статистической значимости, Р	Относительный риск (RR)	Доверительный интервал 95 % (CI)	Этиологическая доля (EF)
	Группа исследования (n=77)	Группа сравнения (n=35)				
VI. Болезни нервной системы	$44,4 \pm 4,1$	$10,1 \pm 2,3$	$<0,001$	4,4	2,35–8,21	77,2**
VIII. Болезни уха и сосцевидного отростка	$21,5 \pm 2,8$	$5,0 \pm 1,1$	0.033	4,3	1,69–10,93	76,7**
IX. Болезни системы кровообращения	$46,6 \pm 2,5$	$41,8 \pm 2,7$	0.702	1,1	0,81–1,52	0,1
X. Болезни органов дыхания	$45,9 \pm 4,1$	$44,3 \pm 3,7$	0.798	1	0,76–1,40	0
XIII. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	$27,8 \pm 2,8$	$12,5 \pm 1,7$	0.062	2,2	1,21–4,08	55,1*
XIV. Болезни мочеполовой системы	$6,6 \pm 0,7$	$2,3 \pm 0,7$	0.429	2,9	0,65–12,54	0,6

Примечание. * — высокая степень причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой; ** — очень высокая степень причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой.

Профессиональный риск здоровью работников подтвержден результатами ПМО. Распространенность выявленных патологий по классам VI. Болезни нервной системы, VIII. Болезни уха и сосцевидного отростка в экспонированной группе были статистически значимо выше по сравнению с группой сравнения (табл. 2).

В структуре общей заболеваемости работников производства молочной продукции ведущие места занимали болезни системы кровообращения (24,3 %), органов дыхания (23,7 %), нервной системы (22,9 %), костно-мышечной системы и соединительной ткани (14,2 %), уха и сосцевидного отростка (11,5 %). Среди болезней системы кровообращения преобладали артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, варикозная болезнь нижних конечностей. Болезни нервной системы были представлены расстройством вегетативной (автономной) нервной системы неуточненным. Из заболеваний органов дыхания выявлялись хронические заболевания верхних и нижних дыхательных путей не аллергической природы. Среди болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани диагностировались дорсопатия пояснично-крестцового отдела позвоночника, плечелопаточный периартрит, артроз и периартроз суставов кистей рук, миозит. Наиболее представительными среди заболеваний органов пищеварения являлись хронический гастрит и дуоденит. Из болезней мочеполовой системы выявлялись хронические воспалительные заболевания придатков матки, доброкачественные новообразования. Из болезней уха и сосцевидного отростка — нейросенсорная потеря слуха.

Установлена очень высокая степень связи с работой нейросенсорной тугоухости ($RR = 4,3$; $EF = 76,7$ %; $CI = 1,6-3,9$) и заболеваний нервной системы ($RR = 4,4$; $EF = 77,2$ %; $CI = 2,35-8,21$), высокая степень возникновения заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани ($RR = 2,22$; $EF = 55,1$ %; $CI = 1,17-3,1$), свидетельствующая об их профессиональной обусловленности.

Обсуждение результатов

Условия труда являются одним из важных социальных детерминант, оказывающих влияние на здоровье работающего населения. Происходящие в современном мире технические инновации, глобализация, экономическая перестройка меняют качество жизни, характер труда и рабочих мест [6]. Некоторые тенденции изменений усилила пандемия COVID-19 — растет признание потенциальных последствий изменения структуры трудовых отношений, организации и дизайна трудовой занятости, наблюдается стирание границ между работой и другими сферами жизни [22]. В этих условиях увеличивается актуальность разработки специализированных программ индивидуальной и групповой профилактики нарушений здоровья работников, связанных с работой [18, 26].

Проведенные исследования позволили установить, что в процессе трудовой деятельности работники ос-

новных профессий производства молочной продукции подвержены комплексному воздействию вредных факторов различной природы и интенсивности, обусловленных технологической спецификой отдельных этапов производственного процесса. Профессиональный риск категорирован от малого (умеренного) до высокого (непереносимого) — вредные условия труда первой — третьей степеней (классы 3.1–3.3).

Выявлена достоверная причинно-следственная связь очень высокой степени развития нейросенсорной тугоухости и расстройств вегетативной (автономной) нервной системы, высокой степени заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани с работой, позволившая оценить указанные заболевания как профессионально обусловленные.

Полученные результаты согласуются с данными научной литературы, свидетельствующими о вкладе вредных производственных факторов в развитие производственно обусловленных заболеваний у работников различных производств [9, 11]. Профессиональная потеря слуха может являться следствием длительного воздействия повышенных уровней производственного шума в сочетании с тепловой нагрузкой производственной среды [20, 24]. Нагревающий микроклимат при хроническом воздействии приводит к развитию теплового стресса, проявляющегося в возникновении головной боли, нарушении сна, раздражительности, тахикардии, дисфункции вегетативной нервной системы, болезней системы кровообращения, органов пищеварения [2, 27]. Заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани могут развиваться под воздействием физического перенапряжения и неблагоприятного микроклимата [21]. Сочетанное воздействие вредных производственных факторов различной природы, психоэмоциональное перенапряжение приводят к учащению и отягощению соматической патологии, преждевременному старению, уменьшению продолжительности жизни [25].

Согласно полученным результатам критериями определения области управления профессиональными рисками для здоровья в производстве молочной продукции явились: наличие на рабочем месте неблагоприятного микроклимата; превышение ПДУ эквивалентных уровней шума; недостаточный уровень и (или) отсутствие естественной и искусственной освещенности; физические перегрузки, а также установленные причинно-следственные связи между условиями труда и показателями здоровья работников. Выявленные критерии позволили обоснованно выделить целевые группы работников, подверженных риску развития профессионально обусловленных заболеваний, и определить приоритетные меры профилактики нарушения их здоровья.

Для более полной оценки факторов профессионального риска здоровью в дальнейших исследованиях планируется учитывать дополнительные медико-биологические показатели, полученные в ходе углубленных клинических обследований, лабораторных и

функциональных тестов, осуществляемых как в рамках нормативно-законодательных актов по проведению ПМО, так и в соответствии с возможными ответами организма на неблагоприятное воздействие вредных факторов. Также будут рассмотрены внешние факторы риска здоровью, не связанные с работой, — социально-экономические, поведенческие, психологические детерминанты здоровья, такие как уровень дохода, табакокурение, употребление алкоголя, наркотиков, малоподвижный образ жизни, нерациональное питание и др.

Выводы

1. Вредные условия труда (классы 3.1–3.3) оказывают детерминирующее влияние на здоровье работников производства молочной продукции, приводя к развитию профессионально обусловленных заболеваний — нейросенсорной тугоухости, расстройств вегетативной (автономной) нервной системы, заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани.

2. Критериями определения области управления профессиональными рисками для здоровья работников производства молочной продукции является наличие на рабочем месте нагревающего или охлаждающего микроклимата, превышение ПДУ эквивалентных уровней шума, физические перегрузки, а также причинно-следственные связи между условиями труда и показателями здоровья работников.

3. Исследование показало, что основой разработки гигиенических мер профилактики нарушений здоровья, связанных с работой, у работников производства молочной продукции является оценка профессионального риска по результатам параллельных санитарно-гигиенических, клинических, эпидемиологических исследований и установление детерминированности развития профессионально обусловленных заболеваний воздействием вредных факторов.

Авторство

Новикова Т. А. внесла существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретацию его результатов; Луцевич И. Н. окончательно утвердил текст присланной в редакцию статьи; Алешина Ю. А. и Барегамия Л. А. приняли участие в получении, статистическом анализе и интерпретации результатов исследования.

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Новикова Тамара Анатольевна — ORCID 0000-0003-1463-0559; SPIN 3648-6341

Луцевич Игорь Николаевич — ORCID 0000-0003-2008-6895; SPIN 2435-6069

Алешина Юлия Александровна — ORCID 0000-0001-9798-3151; SPIN 7157-1047

Барегамия Лилиит Артуровна — ORCID 0000-0001-5731-7234; SPIN 2447-3978

Список литературы / References

1. Аганбегян А. Г. Демографическая драма на пути перспективного развития России // Народонаселение. 2017. Т. 20, № 3. С. 4–23.

Aganbegyan A. G. The demographic drama on the path of Russia's long-term development. *Narodonaselenie* [Population]. 2017, 20 (3), pp. 4–23. [In Russian]

2. Афанасьева Р. Ф. Тепловая нагрузка среды и ее влияние на организм // Профессиональный риск для здоровья работников / под ред. Н. Ф. Измерова, Э. И. Денисова. М.: Тривант, 2003. С. 149–156.

Afanasyeva R. F. Heat load of the environment and its effect on the body. In: *Occupational health risks for employees*. Eds. N. F. Izmerov, E. I. Denisov. Moscow, Trovant Publ., 2003, pp. 149–156. [In Russian]

3. Бухтияров И. В., Денисов Э. И., Лагутина Г. Н., Пфаф В. Ф., Чесалин П. В., Степанян И. В. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой // Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 8. С. 4–12.

Bukhtiyarov I. V., Denisov E. I., Lagutina G. N., Pfaf V. F., Chesalin P. V., Stepanyan I. V. Criteria and algorithms for establishing the connection between health disorders and work. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018, 8, pp. 4–12. [In Russian]

4. Вадулина Н. В., Галлямов М. А., Девятова С. М. Профессиональная заболеваемость в России: проблемы и решения // Безопасность техногенных и природных систем. 2020. № 3. С. 7–15.

Vadulina N. V., Gallyamov M. A., Devyatova S. M. Occupational morbidity in Russia: problems and solutions. *Bezopasnost' tekhnogennykh i prirodnnykh system* [Safety of Technogenic and Natural Systems]. 2020, 3, pp. 7–15. [In Russian]

5. Денисов Э. И., Чесалин В. П. Производственно обусловленная заболеваемость: основы методологии // Медицина труда и промышленная экология. 2006. № 8. С. 5–10.

Denisov E. I., Chesalin V. P. Occupationally related morbidity: basic methodology. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2006, 8, pp. 5–10. [In Russian]

6. Джигоев С. Х. Тенденции и перспективы развития трудовых отношений в условиях глобализации и цифровизации экономики // Образование и право. 2020. № 6. С. 152–159. DOI: 10.24411/2076-1503-2020-10623.

Dzhigoev S. H. Trends and prospects for the development of labor relations in the context of globalization and digitalization of the economy. *Obrazovanie i pravo* [Education and law]. 2020, 6, pp. 152–159. DOI: 10.24411/2076-1503-2020-10623. [In Russian]

7. Здравоохранение в России: статистический сборник. 2019 / Росстат. М., 2019. 170 с. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooхран-2019.pdf> (дата обращения: 02.09.2021).

Healthcare in Russia. Statistical collection. 2019. Rosstat. Moscow, 2019. 170 p. Available at: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooхран-2019.pdf> (accessed: 02.09.2021). [In Russian]

8. Измеров Н. Ф., Тихонова Г. И., Горчакова Т. Ю. Смертность населения трудоспособного возраста в России и развитых странах Европы: тенденции последнего десятилетия // Вестник РАМН. 2014. № 7–8. С. 121–125.

Izmerov N. F., Tikhonova G. I., Gorchakova T. Yu. Mortality of the working age population in Russia and developed countries of Europe: trends of the last twenty years. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk* [Newsletter of Russian Academy of Medical Sciences]. 2014, 7–8, pp. 121–125. [In Russian]

9. Копытенкова О. И., Турсунов З. Ш., Леванчук А. В., Мироненко О. В., Фролова Н. М., Сазонова А. М. Гигиеническая оценка условий труда в отдельных профессиях строительных организаций // Гигиена и санитария. 2018. № 12. С. 1203–1209. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1203-1209.

Kopytenkova O. I., Tursunov Z. Sh., Levanchuk A. V., Mironenko O. V., Frolova N. M., Sazonova A. M. Hygienic assessment of working conditions in certain professions of construction organizations. *Gigiena i Sanitariya*. 2018, 12, pp. 1203-1209. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1203-1209. [In Russian]

10. Красовский В. О. Новые подходы в анализе, оценке и прогнозе профессионального риска здоровью работников // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 3 (34). С. 89–93.

Krasovskiy V. O. New approaches in the analysis, assessment and prediction of occupational health risks for workers. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International Research Journal]. 2015, 3 (34), pp. 89-93. [In Russian]

11. Маврина Л. Н., Шайхлисламова Э. Р., Хасанова И. Р., Каримова Л. К., Мулдашева Н. А., Бейгул Н. А. Профессиональный риск в производствах обрабатывающего комплекса (обзор литературы) // Санитарный врач. 2020. № 3. С. 29–36. DOI: 10.33920/mtd-08-2003-03.

Mavrina L. N., Shaihlislamova Ye. R., Hasanova I. R., Karimova L. K., Muldasheva N. A., Beygul N. A. Occupational risk in the production of the processing complex (literature review). *Sanitarnyi vrach* [Sanitary doctor]. 2020, 3, pp. 29-36. DOI: 10.33920/mtd-08-2003-03. [In Russian]

12. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2021. 256 с. URL: <https://superomsk.ru/downloads/05-07-2021-105725.pdf> (дата обращения: 06.09.2021).

On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2020. State report. Moscow, 2021, 256 p. Available at: <https://superomsk.ru/downloads/05-07-2021-105725.pdf> (accessed: 06.09.2021). [In Russian]

13. Охрана труда — основа будущего сферы труда. Опираясь на столетний опыт / Группа технической поддержки по вопросам достойного труда и Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии. М.: МОТ, 2019. URL: http://rosprofzhel.rzd.ru/article_files/art_2508_1.pdf (дата обращения: 06.09.2021).

Labor protection is the foundation of the future world of work. Building on 100 years of experience / Decent Work Technical Support Team and ILO Office for Eastern Europe and Central Asia. Moscow, 2019. Available at: http://rosprofzhel.rzd.ru/article_files/art_2508_1.pdf (accessed: 09.06.2021). [In Russian]

14. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Доступ из электронного фонда правовых и нормативно-технических документов. Источник <http://docs.cntd.ru/document/1200040973>.

R 2.2.2006-05. Guidelines for the hygienic assessment of the factors of the working environment and the labor process. Criteria and classification of working conditions. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973> (accessed: 06.21.2021). [In Russian]

15. Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Доступ из электронного фонда правовых и нормативно-технических документов. Источник: <http://docs.cntd.ru/document/901902053>.

R 2.2.1766-03. Guidelines for the assessment of occupational health risks for workers. Organizational and methodological foundations, principles and evaluation criteria. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/901902053> (accessed: 06.21.2021). [In Russian]

16. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Доступ из электронного фонда правовых и нормативно-технических документов. Источник: <https://docs.cntd.ru/document/573500115>.

SanPiN 1.2.3685-21. Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness to humans of environmental factors. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (accessed: 06.21.2021). [In Russian]

17. Сененко А. Ш., Савченко Е. Д., Сон И. М., Захарченко О. О., Терентьева Д. С., Дзюба Н. А. Результаты диспансеризации 2013–17 гг.: распределение обследованного населения по группам здоровья // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2019. № 1. С. 67–90. DOI: 10.24411/2312-2935-2019-10005.

Senenko A. Sh., Savchenko E. D., Son I. M., Zaharchenko O. O., Terent'eva D. S., The results of the clinical examination in 2013-17: the distribution of the surveyed population by health groups. *Sovremennye problemy zdavoookhraneniia i meditsinskoi statistiki* [Modern problems of health care and medical statistics]. 2019, 1, pp. 67-90. DOI: 10.24411/2312-2935-2019-10005. [In Russian]

18. Устинова О. Ю., Зайцева Н. В., Власова Е. М., Костарев В. Г. Корпоративные программы профилактики нарушения здоровья у работников вредных предприятий как инструмент управления профессиональным риском // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 72–82. DOI: 10.21668/health.risk/2020.2.08.

Ustinova O. Yu., Zaitseva N. V., Vlasova E. M., Kostarev V. G. Corporate programs for the prevention of health disorders among employees of hazardous enterprises as a tool for occupational risk management. *Analiz riska zdorov'yu* [Health Risk Analysis]. 2020, 2, pp. 72-82. DOI: 10.21668/health.risk/2020.2.08. [In Russian]

19. Федеральная служба государственной статистики. Условия труда. Удельный вес работников организаций, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда по отдельным видам экономической деятельности (без субъектов малого предпринимательства; на конец 2020 года) URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions?print=1 (дата обращения: 13.09.2021).

Federal State Statistics Service. Working conditions. The share of employees of organizations engaged in work with harmful and (or) hazardous working conditions for certain types of economic activities (excluding small businesses; at the end of 2020) Available at: https://rosstat.gov.ru/working_conditions?print=1 (accessed: 09.13.2021). [In Russian]

20. Chen C. J., Dai Y. T., Sun Y. M., Lin Y. C., Juang Y. J. Evaluation of auditory fatigue in combined noise, heat and workload exposure. *Ind. Health*. 2007, 45 (4), pp. 527-534. DOI: 10.2486/indhealth.45.527. Available at: https://rosstat.gov.ru/working_conditions?print=1 (accessed: 07.09.2021).

21. Chen G. X., Mannetje A. M., Douwes J., Van den Berg L., Pearce N., Kromhout H. et al. Occupation and motor neuron disease: a New Zealand case-control study. *Occupational and environmental medicine*. 2019, 76 (5), pp. 309-316. DOI: 10.1136/oemed-2018-105605 Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30902826/> (accessed: 15.09.2021).
22. Dennerlein J. T., Burke L., Sabbath E. L., Williams J. A., Peters S. E., Wallace L., Karapanos M., Sorensen G. An Integrative Total Worker Health Framework for Keeping Workers Safe and Healthy During the COVID-19 Pandemic. *Hum. Factors*. 2020, 62 (5), pp. 689-696. DOI: 10.1177/0018720820932699. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32515231/> (accessed: 07.09.2021).
23. Good Practice in Occupational Health Services: A Contribution to Workplace Health. EUR/02/5041181. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2002. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107448/E77650.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accessed: 02.09.2021).
24. Golmohammadi R., Darvishi E. The combined effects of occupational exposure to noise and other risk factors - a systematic review. *Noise & Health*. 2019, 21 (101), pp. 125-141. DOI: 10.4103/nah.nah_4_18. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32719300/> (accessed: 07.09.2021).
25. Kivimäki M., Steptoe A. Effects of stress on the development and progression of cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol*. 2018, 5 (4), pp. 215-229. DOI: 10.1038/nrcardio.2017.189. Available at: <https://www.nature.com/articles/nrcardio.2017.189> (accessed: 17.09.21).
26. Soren G. I., Dennerlein J. T., Peters S. E., Sabbath L., Kelly E. L., Wagner G. R. The future of research on work, safety, health and wellbeing: A guiding conceptual framework. *Social Science & Medicine*. 2021, 269, p. 113593. DOI: 10.1016/j.socscimed.2020.113593 Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33341740/> (accessed: 15.09.2021).
27. Vanos J., Vecellio D. J., Tord K. Workplace heat exposure, health protection, and economic impacts: A case study in Canada. *Industrial health*. 2019, 62 (2), pp. 1024-1037. DOI: 10.1002 / ajim.22966. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30912193/> (accessed: 07.09.2021).
28. Waddell G., Burton K., Aylward M. Work and common health problems. *J Insur Med*. 2007, 39 (2), pp. 109-20. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17941336/> (accessed: 16.09.2021).

Контактная информация:

Новикова Тамара Анатольевна — кандидат биологических наук, доцент, заведующая лабораторией гигиены труда Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора

Адрес: 420022, г. Саратов, ул. Заречная зд. 1 «А», стр.1.
E-mail: novikovata-saratov@yandex.ru