

ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

EDN: <https://elibrary.ru/aconnq>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-53-60>

УДК 613.21:616.056.5+613.6.027

© Коллектив авторов, 2023

Богданова О.Г., Молчанова О.А., Панков В.А.

Оценка питания и рисков развития основных общепатологических синдромов у работающих на промышленных предприятиях

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 12а микрорайон, 3, Ангарск, 665826

Оптимальное питание является одной из основ общественного здравоохранения, но прежде, чем разрабатывать и внедрять эффективные программы по улучшению питания трудоспособного населения на региональном и корпоративном уровне, важно знать ситуацию с питанием целевой группы.

Цель исследования — оценить питание и риски развития основных общепатологических синдромов у работников промышленных предприятий Республики Бурятия.

Исследование проведено среди работников мужского пола ($n=251$) в возрасте 20–64 лет, работающих на Авиазаводе (группа 1, $n=71$) со средним стажем работы по профессии 19,72 (16,11; 23,33) года и тепловых электроцентралях (группа 2, $n=72$) со средним стажем — 17,00 (13,68; 20,32) года. В группу сравнения (группа 3, $n=108$) включены работающие на этих же предприятиях без контакта с профессиональными вредностями, средний стаж — 19,79 (17,11; 22,48) года. Оценка питания проводилась анкетным методом, с последующим использованием метода 24-часового воспроизведения питания в компьютерной программе. Критерии деления на подгруппы для оценки фактического питания были основаны на расчёте индекса массы тела и возраста. Для оценки состояния здоровья работников была использована автоматизированная система количественной оценки рисков основных общепатологических синдромов (АСКОРС). Результаты исследования анализировали с помощью общепринятых статистических методов.

Показано, что структура питания работающих в основных отраслях промышленности Республики Бурятия неоптимальна, характеризуется превалированием удельного веса общих жиров, составивших 41,03–45,25% от калорийности рационов в основном за счёт высокой доли насыщенных жирных кислот 13,18–14,78%, низкой долей общих углеводов 38,22–41,09% и критически низким содержанием пищевых волокон — 2,31–2,50 г на 1000 ккал. Полученные значимые связи между избыточной массой тела и различной степенью ожирения с рисками развития алиментарно-обусловленных болезней по результатам АСКОРС у работающих во вредных условиях на тепловых электроцентралях вероятно обусловлены более высокой липидной составляющей рационов их питания ($\chi^2=7,04$; $p=0,001$).

Результаты настоящего исследования могут быть использованы для обоснования рекомендаций по питанию на региональном и корпоративном уровне.

Ограничения исследования. Исследование имело определенные ограничения в виде возможностей анкетирования, подверженных субъективному мнению респондентов.

Этика. Исследование проведено с соблюдением этических принципов, изложенных в Хельсинкской декларации всемирной медицинской ассоциации последнего пересмотра, и одобрения Локального этического комитета ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований» (заключение № 1 от 14 января 2021 г.).

Ключевые слова: фактическое питание; работающие; промышленные предприятия; АСКОРС; Республика Бурятия

Для цитирования: Богданова О.Г., Молчанова О.А., Панков В.А. Оценка питания и рисков развития основных общепатологических синдромов у работающих на промышленных предприятиях. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(1): 53–60. <https://elibrary.ru/aconnq> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-53-60>

Для корреспонденции: Богданова Ольга Георгиевна, ст. науч. сотр. лаб. эколого-гигиенических исследований, ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», канд. мед. наук. E-mail: olga.bogdanova2001@gmail.com

Участие авторов:

Богданова О.Г. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных, написание текста, редактирование;

Молчанова О.А. — сбор и обработка данных;

Панков В.А. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование.

Благодарности. Авторы выражают благодарность руководству и коллективам АО «Улан-Удэнский авиационный завод» и ПАО «Территориальная генерирующая компания № 14» за помощь в организации проведения исследования.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 12.12.2022 / Дата принятия к печати: 14.12.2022 / Дата публикации: 29.01.2023

Olga G. Bogdanova, Olga A. Molchanova, Vladimir A. Pankov

Assessment of nutrition and risks of development of the main general pathological syndromes in workers at industrial enterprises

East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, 3, 12a microdistrict, Angarsk, 665826

Optimal nutrition is one of the foundations of public health, but before developing and implementing effective programs to improve the nutrition of the able-bodied population at the regional and corporate level, it is important to know the nutritional situation of the target group.

The study aims to assess the nutrition and risks of the development of the main general pathological syndromes in workers of industrial enterprises of the Republic of Buryatia.

The study was conducted among male workers ($n=251$) aged 20–64 years, working at an Aircraft factory (group 1, $n=71$) with an average work experience of 19.72 (16.11; 23.33) years and thermal power plants (group 2, $n=72$) with an average work experience of 17.00 (13.68; 20.32) years. The comparison group (group 3, $n=108$) includes workers from the same enterprises without contact with occupational hazards, the average length of service is 19.79 (17.11; 22.48) years. Experts have carried out a nutrition assessment by the questionnaire method, followed by the use of the 24-hour power reproduction method in a computer program. The criteria for dividing into subgroups for assessing actual nutrition were based on the calculation of body mass index and age. We used an automated system for quantifying the risks of major general pathological syndromes (ASQRAS) to assess the health status of employees. Scientists analyzed the results of the study using generally accepted statistical methods.

It is shown that the nutrition structure of workers in the main industries of the Republic of Buryatia is suboptimal, characterized by the predominance of the specific weight of total fats, which amounted to 41.03–45.25% of the caloric content of diets mainly due to the high proportion of saturated fatty acids 13.18–14.78%, low proportion of total carbohydrates 38.22–41.09% and critically low dietary fiber content — 2.31–2.50g per 1000 kcal. The obtained significant associations between overweight and various degrees of obesity with the risk of developing nutrition-related diseases, according to ASQRAS results in workers working in harmful conditions at thermal power plants, are probably due to a higher lipid content in their diet ($\chi^2=7.04$; $p=0.001$).

The results of this study can be used to substantiate nutrition recommendations at the regional and corporate level.

Limitations. The study had certain limitations in the form of survey opportunities, subject to the subjective opinion of respondents.

Ethics. The researchers conducted a study in compliance with the Ethical principles set out in the Helsinki Declaration of the World Medical Association of the last revision and the approval of the Local Ethics Committee of the East Siberian Institute of Medical and Environmental Research (conclusion No. 1 of January 14, 2021).

Keywords: *actual nutrition; working; industrial enterprises; ASQRAS; Republic of Buryatia*

For citation: Bogdanova O.G., Molchanova O.A., Pankov V.A. Assessment of nutrition and risks of development of the main general pathological syndromes in workers at industrial enterprises. *Med. truda i prom. ekol.* 2023; 63(1): 53–60. <https://elibrary.ru/aconnq> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-1-53-60> (in Russian)

For correspondence: *Olga G. Bogdanova*, the Senior researcher of Ecological and Hygienic Research laboratory, East Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Cand. of Sci. (Med.). E-mail: olga.bogdanova2001@gmail.com

Information about the authors: Bogdanova O.G. <https://orcid.org/0000-0002-2358-2280>
Molchanova O.A. <https://orcid.org/0000-0002-5088-4794>
Pankov V.A. <https://orcid.org/0000-0002-3849-5630>

Contribution:

Bogdanova O.G. — the concept and design of the study, data collection and processing, writing the text, editing;

Molchanova O.A. — data collection and processing;

Pankov V.A. — the concept and design of the study, writing the text, editing.

Gratitude. The authors express their gratitude to the management and teams of JSC Ulan-Ude Aviation Plant and PJSC Territorial Generating Company No. 14 for their assistance in organizing the study.

Funding. The study had no funding. The study was carried out within the framework of funds allocated for the implementation of the state assignment of the East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research.

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

Received: 12.12.2022 / Accepted: 14.12.2022 / Published: 29.01.2023

В ближайшие десятилетия, по мнению зарубежных [1–2] и отечественных экспертов [3–4], будет продолжаться снижение доли трудоспособного населения и увеличение неинфекционных заболеваний (НИЗ) [5–6], имеющих глобальный характер и многофакторную этиологию [7–9]. В сложившихся демографических условиях значительная доля НИЗ может быть предотвращена благодаря снижению влияния факторов риска, включая неоптимальное питание [10–12]. Но прежде, чем разрабатывать и внедрять эффективные программы по улучшению питания трудоспособного населения на региональном и корпоративном уровне, важно знать ситуацию с питанием целевой группы [13–15]. В этой связи становится важной субъективная самооценка трудоспособного населения, во многом отражающая его объективный соматический статус [16–17]. Республика Бурятия (РБ) относится к числу регионов с ограниченными экономическими и финансовыми ресурсами, неблагоприятной демографической ситуацией, для которой минимизация предотвратимой смертности, в том числе определяемой образом жизни и питанием, является крайне актуальной проблемой [18]. По данным Бурятстата¹ доля лиц трудоспособного возраста в РБ за период с 2011 по 2021 гг. снизилась на 6,48%

¹ Официальные статистические сборники. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Бурятия. https://burstat.gks.ru/bur_compendium

и составила 55,47% от числа всех жителей, за период с 2013 по 2021 гг. реальные доходы населения снизились на 10,5%. Средний показатель профессиональной заболеваемости в РБ за 2017–2021 гг. составил 2,74 на 10 тысяч работающих², что превышает аналогичный среднероссийский показатель в 2,54 раза. Предприятия авиастроения и теплоэнергетики в РБ, несмотря на принимаемые меры, занимают ведущие места по числу случаев профессиональных заболеваний, регистрируемых ежегодно.

Цель исследования — оценить питание и риски развития основных общепатологических синдромов у работников промышленных предприятий Республики Бурятия.

Дизайн исследования — кросс-секционное, наблюдательное. Оценка фактического питания и рисков развития основных общепатологических синдромов проведена у работников мужского пола ($n=251$) в возрасте 20–64 лет, работающие на Авиазаводе (группа 1, $n=71$) со средним стажем работы по профессии 19,72 (16,11; 23,33) года и тепловых электроцентралях (ТЭЦ) (группа 2, $n=72$) со средним стажем 17,00 (13,68; 20,32) года. Группу 1 составили работники следующих профессий — электрога-

² О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Бурятия в 2021 году: Государственный доклад. г. Улан-Удэ: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия; 2022 г.

зосварщики, плавильщики, стерженщики, травильщики, гальваники, машинисты-кочегары, аппаратчики, слесари-доводчики, имеющих обычный режим работы в дневное время; группу 2 — машинисты котлов, машинисты паровых турбин, машинисты-кочегары, машинисты-обходчики, машинисты топливоподачи, слесари по обслуживанию и ремонту оборудования, имеющих сменный режим работы, в том числе в ночное время. Условия труда работающих 1 и 2 группы с учётом комбинированного и сочетанного воздействия вредных факторов производственной среды и трудового процесса относятся к классу условий труда 3.2–3.3 согласно Руководству Р 2.2.2006-05³. Наиболее значимыми вредными факторами производственной среды являлись: локальная вибрация (для 1 группы), запылённость воздушной среды углеродной пылью (для 2 группы) и шумовое загрязнение. Параметры микроклимата соответствовали гигиеническим нормативам [19–20]. В группу сравнения (3 группа, $n=108$) включены работающие на этих же предприятиях без контакта с профессиональными вредностями со средним стажем работы по профессии 19,79 (17,11; 22,48) года, имеющие обычный режим работы в дневное время. Этнически обследуемые принадлежали преимущественно к пришлому населению славянской группы. Критерии включения: согласие респондентов, отсутствие острых или декомпенсированных хронических заболеваний на момент обследования, корректно заполненная анкета. Респонденты отвечали на вопросы специализированной анкеты, разработанной ФГБУН Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи. Оценка рационов питания проводилась частотным методом с применением автоматизированной программы «Анализ состояния питания человека» [21]. Проводили выкопировку данных антропометрических показателей (рост, масса тела) из форм № 025/у «Медицинская карта пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях». Рассчитывали индекс массы тела (ИМТ)⁴. Полученные результаты по содержанию энергетической ценности (ЭЦ) и основных пищевых веществ сравнивали с нормативами МР 2.3.1.0253-214. Для диагностики предболезненных состояний у работников применяли автоматизированную систему количественной оценки рисков основных общепатологических синдромов (АСКОРС) [16–17], в том числе по болезням, характеризующимся повышенным кровяным давлением ($I10-I15$), ишемической болезни сердца ($I20-I25$), болезням эндокринной системы, расстройствам питания и нарушения обмена веществ ($E00-E90$), болезням печени ($K70-K77$), болезням органов пищеварения ($K00-K93$), другим проявлениям патологической реакции на пищу ($T78.1$), болезням органов дыхания ($J00-J99$), болезням мочеполовой системы ($N00-N99$), болезням нервной системы ($G00-G99$), расстройству личности и поведения в зрелом возрасте ($F60-F69$), психическим и поведенческим расстройствам, вызванным употреблением алкоголя ($F10$). Респондентов относили к группе с минимальным риском при установлении по результатам АСКОРС вели-

чины рисков основных общепатологических синдромов (РООС) не более 0,75; при величине РООС от 0,75 до 0,95 — к группе среднего риска; респонденты с РООС более 0,95 вошли в группу высокого риска.

Расчёты минимальных и максимальных величин, средних арифметических и их средних ошибок (M (95-процентный интервал)) выполняли с использованием пакета прикладных программ *Statistica 6.0* и стандартными программными продуктами, сопряжённых с приложениями *Microsoft Office*. Сравнение межгрупповых и внутригрупповых изменений производили при помощи t -критерия Стьюдента ($p<0,017$; $p<0,05$). Для проверки значимости различий между пропорциями рассчитан критерий Хи-квадрат с поправкой Йейтса (χ^2). Критерии оценки силы связи между фактором риска и откликом оценены с помощью нормированного значения коэффициента Пирсона (C'). Оценка зависимостей произведена по коэффициенту корреляции Спирмена, силу коэффициента корреляции дифференцировали: $Rr>0,01\leq 0,29$ — слабая положительная связь, $Rr>0,30\leq 0,69$ — умеренная положительная связь, $Rr>0,70\leq 1,00$ — сильная положительная связь, $Rr>-0,01\leq -0,29$ — слабая отрицательная связь, $Rr>-0,30\leq -0,69$ — умеренная отрицательная связь, $Rr>-0,70\leq -1,00$ — сильная отрицательная связь.

Все процедуры, выполненные в ходе исследования с участием людей, соответствовали этическим стандартам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации 1964 г. (с поправками 2013 г.). Исследования проводились с информированного согласия респондентов, при соблюдении требований Федерального закона⁵ о защите персональных данных и по согласованию с Локальным этическим комитетом ФГБНУ ВСИМЭИ (заключение № 1 от 14.01.2021 г.).

Оценка антропометрических показателей свидетельствует, что только 36,25% обследуемых респондентов имели нормальную массу тела (НМТ), избыточная масса тела и ожирение различной степени (ИМТ_{иО}) установлены у 63,75%. При этом выделяется 2 группа работающих на ТЭЦ с большей распространённостью ИМТ_{иО} (69,44%), между 1 группой работающих на Авиазаводе и 3 группой сравнения различий в распределении индекса массы тела нет (61,97% и 61,11% соответственно).

Оценка частоты потребления пищевой продукции показала, что рационы питания работающих во вредных условиях на ТЭЦ характеризовались большим потреблением масла сливочного (в 1,63 раза; $p=0,013$), мясных полуфабрикатов (в 1,45; $p=0,010$), колбасных изделий (в 1,44 раза; $p=0,010$), мяса (в 1,38; $p=0,005$), хлеба (в 2,16 раза; $p=0,000$) и булок сдобных (в 1,87 раза; $p=0,003$) по сравнению с контрольной группой. Статистически значимых различий в питании работающих на Авиазаводе по сравнению с контрольной группой не установлено.

Проведённая нами оценка фактического питания с позиции некоторых аспектов нутриума на соответствие нормам физиологической потребности⁴ (далее — нормы) в ЭЦ и эссенциальных пищевых веществах, адекватным уровням потребления, а также оптимальному соотношению долей нутриентов в калорийности рациона, свидетельствует о дисбалансе (**табл. 1**). Наибольший интерес представляет оценка питания работающих с ИМТ_{иО}. Так, ЭЦ рационов питания (M), работающих во вредных условиях

⁵ Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ.

³ Руководство Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

⁴ Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. Роспотребнадзор. Введ. 22.07.2021. М.; 2021.

Энергетическая ценность и пищевые вещества фактического питания у работающих на промышленных предприятиях Республики Бурятия с избыточной массой тела и ожирением различной степени, М (СІ)
 Energy value and food substances of actual nutrition at industrial enterprises of the Republic of Buryatia with overweight and obesity of various degrees, M (CI)

Показатели (в сутки)	Воз- раст (лет)	Группа 1 работающие на Авиазаводе (1)	Группа 2 работающие на ТЭЦ (2)	Группа 3 Контрольная (3)	Статистическая значимость различий			Нормы ⁴	
		Средняя физическая активность III группа	Очень низкая физическая активность I группа	1 и 2	1 и 3	2 и 3	III группа	I группа	
Энергетическая ценность, ккал	18-29	1937,78 (1935,60; 1939,96)	2744,61 (2687,60; 2801,62)	2084,15 (1700,62; 2467,67)	0,000*	0,745	0,051	3250	2400
	30-44	2293,66 (2102,40; 2484,92)	2742,23 (2515,10; 2969,37)	2421,33 (2202,72; 2639,93)	0,005*	0,393	0,053	3150	2300
	45-64	2042,71 (1871,82; 2213,60)	2399,12 (2238,19; 2560,04)	2276,22 (2127,29; 2425,15)	0,005*	0,056	0,285	2900	2150
Белок, г	18-29	59,88 (59,76; 60,00)	97,92 (90,80; 105,04)	66,20 (53,17; 79,22)	0,002*	0,680	0,011*	102	84
	30-44	75,15 (68,51; 81,78)	88,50 (80,90; 96,09)	75,38 (66,26; 84,49)	0,013*	0,968	0,036	98	81
	45-64	65,67 (58,12; 73,22)	75,51 (70,38; 80,65)	72,67 (67,19; 78,16)	0,036	0,142	0,480	91	75
Общий жир, г	18-29	91,81 (91,62; 92,00)	129,42 (122,62; 136,22)	96,14 (80,64; 111,64)	0,002*	0,814	0,021	108	80
	30-44	113,24 (104,82; 121,66)	126,58 (113,92; 139,23)	112,77 (102,79; 122,74)	0,090	0,943	0,101	105	77
	45-64	100,99 (93,51; 108,47)	114,59 (106,93; 122,25)	109,06 (102,31; 115,81)	0,018	0,139	0,296	97	72
Полненасы- щенные жир- ные кислоты ПНЖК, (% от ккал)	18-29	11,39 (11,18; 11,59)	9,55 (8,86; 10,24)	10,21 (8,54; 11,88)	0,022	0,514	0,630	6-10	
	30-44	11,23 (10,45; 12,01)	9,98 (9,42; 10,53)	10,84 (10,27; 11,40)	0,015*	0,434	0,039		
	45-64	11,54 (10,72; 12,37)	11,25 (10,76; 11,75)	11,39 (10,78; 12,00)	0,546	0,767	0,757		
ω-6 ПНЖК, (% от ккал)	18-29	10,32 (10,21; 10,43)	8,57 (7,92; 9,22)	9,22 (7,68; 10,75)	0,027	0,561	0,608	5-8	
	30-44	10,13 (9,42; 10,84)	8,97 (8,48; 9,47)	9,77 (9,24; 10,30)	0,013*	0,437	0,037		
	45-64	10,41 (9,66; 11,16)	10,16 (9,73; 10,60)	10,27 (9,71; 10,83)	0,568	0,765	0,792		
Холестерин, мг	18-29	471,12 (470,26; 471,98)	498,13 (316,50; 679,75)	280,71 (226,74; 334,69)	0,858	0,012*	0,012*	300	
	30-44	370,46 (302,68; 438,25)	441,41 (345,65; 537,17)	391,93 (303,56; 480,30)	0,239	0,706	0,461		
	45-64	319,42 (259,00; 379,84)	316,72 (280,09; 353,35)	341,23 (281,53; 400,94)	0,938	0,639	0,538		
Общие углеводы, г	18-29	203,31 (203,01; 203,61)	275,13 (257,51; 292,75)	213,79 (163,82; 263,77)	0,006*	0,855	0,318	467	336
	30-44	217,50 (190,76; 244,23)	281,70 (252,87; 310,54)	248,33 (223,72; 272,93)	0,003*	0,105	0,828	453	322
	45-64	200,41 (176,72; 224,10)	244,02 (220,36; 267,69)	227,10 (208,48; 245,72)	0,015*	0,090	0,862	417	301
Пищевые волокна, г	18-29	4,22 (4,00; 4,44)	6,58 (6,21; 6,95)	4,91 (4,00; 5,83)	0,001*	0,457	0,043	20-25	
	30-44	5,37 (4,82; 5,91)	6,37 (5,70; 7,05)	5,78 (5,13; 6,43)	0,028	0,343	0,223		
	45-64	5,36 (4,72; 5,99)	6,01 (5,44; 6,59)	5,50 (5,11; 5,89)	0,140	0,689	0,142		

Примечание: * — статистически значимые различия ($p < 0,017$).

Note: * — statistically significant differences ($p < 0,017$).

Таблица 2 / Table 2

Уровни, структура рисков и коэффициенты корреляции «индекс массы тела — оценка состояния здоровья с помощью АСКОРС»**Levels, risk structure and correlation coefficients «body mass index — health assessment by ASQRAS»**

Предикторы (риски развития общепатологических синдромов по МКБ-10), Ri	Среднее значение риска, $M \pm m$		Коэффициент корреляции Спирмена «ИМТ-риски развития общепатологических синдромов», Rs		Значимость Rs	
	ИМТ 18,5–24,9	ИМТ >25,0	ИМТ 18,5–24,9	ИМТ >25,0	ИМТ 18,5–24,9	ИМТ >25,0
Работающие на Авиазаводе (n=104)						
Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (I10–I15)	0,13±0,07	0,22±0,04	0,06	0,32*	0,328	0,254
Болезни органов пищеварения (K00–K93)	0,16±0,06	0,24±0,04	0,19	0,26*	0,323	0,258
Болезни органов дыхания (J00–J99)	0,18±0,06	0,19±0,03	0,21	0,29*	0,321	0,256
Суммарный риск	0,46±0,10	0,51±0,05	0,66*	0,70*	0,247	0,191
Работающие на ТЭЦ (n=146)						
Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (I10–I15)	0,14±0,04	0,19±0,03	0,22	0,22*	0,293	0,208
Ишемическая болезнь сердца (I20–I25)	0,12±0,04	0,14±0,03	0,32	0,29*	0,284	0,204
Болезни органов пищеварения (K00–K93)	0,17±0,04	0,12±0,02	0,20	0,35*	0,294	0,200
Болезни органов дыхания (J00–J99)	0,14±0,04	0,13±0,02	0,17	0,32*	0,296	0,202
Суммарный риск	0,38±0,06	0,40±0,04	0,45*	0,68*	0,267	0,156

Примечание: * — в таблице приведены данные только по статистически значимым коэффициентам корреляции Спирмена при $p=0,05$.

Note: * — the table shows only the statistically significant Spearman correlation coefficients at $p=0.05$.

труда на Авиазаводе и ТЭЦ с ИМТ_{иО} во всех возрастных подгруппах ниже норм⁴ в 1,37–1,68 раза и 1,15–1,21 раза соответственно. ЭЦ рационов питания работающих на ТЭЦ с ИМТ_{иО} во всех возрастных подгруппах выше в 1,18–1,42 раза, чем аналогичные показатели у работающих на Авиазаводе с ИМТ_{иО} ($p=0,000$; $p=0,005$; $p=0,005$). Содержание общего жира превышало нормы, в том числе в рационах питания работающих на Авиазаводе в 1,04–1,08 раза, ТЭЦ — в 1,18–1,21 раза, в 3 группе 1,20–1,51 раза. Рационы питания работающих на ТЭЦ с ИМТ_{иО} в возрасте 18–29 лет характеризовались большим содержанием общего жира по сравнению с аналогичной подгруппой работающих на Авиазаводе (в 1,25 раза; $p=0,002$). Доли НЖК от калорийности суточных рационов работающих с ИМТ_{иО} и количество холестерина в них превышали нормы во всех группах и подгруппах. Содержание общих углеводов и пищевых волокон в рационах питания работающих ниже норм⁴. Интересно, что доли добавленного сахара от калорийности рационов питания работающих соответствовали нормам и составили <10%. Данные по НЖК, ω -3 ПНЖК, добавленному сахару при сопоставлении не имели значимых различий.

При анализе с помощью четырёхпольных таблиц сопряженности выявлена относительно сильная связь между потреблением общего жира выше физиологических норм⁴ и ИМТ_{иО} у работающих во вредных условиях труда на ТЭЦ, критерий χ^2 с поправкой Йейтса составил 7,04

($p=0,008$), нормированное значение коэффициента Пирсона $C'=0,46$. Полученные значения критерия χ^2 у остальных групп респондентов между фактором и откликом статистически незначимы ($p>0,05$).

Для выявления связи между индексом массы тела работающих и результатами оценки состояния здоровья работников, выполненной с помощью АСКОРС, проведен корреляционно-регрессионный анализ (табл. 2).

У работающих выявлены положительные значимые связи между индексом массы тела и суммарным риском развития общепатологических синдромов, в том числе у работающих на Авиазаводе с ИМТ_{иО} по силе связи на уровне сильной ($R_s=0,70$, $p=0,191$), с НМТ — умеренная ($R_s=0,66$; $p=0,247$), а у работающих на ТЭЦ с ИМТ_{иО} и с НМТ — умеренная ($R_s=0,68$, $p=0,156$; $R_s=0,45$, $p=0,267$). Больше количество значимых связей отмечается у работающих на ТЭЦ с ИМТ_{иО} между индексом массы тела и риском развития болезней органов пищеварения и органов дыхания — умеренные ($R_s=0,35$, $p=0,200$; $R_s=0,32$, $p=0,202$), с риском развития ишемической болезни сердца и болезням, характеризующимися повышенным кровяным давлением — слабые ($R_s=0,29$, $p=0,249$; $R_s=0,22$, $p=0,208$). Умеренная значимая связи получена у работающих на Авиазаводе с ИМТ_{иО} между индексом массы тела и риском развития болезней, характеризующихся высоким кровяным давлением ($R_s=0,32$, $p=0,254$). Указанные факторные признаки у работающих на ТЭЦ с

ИМТиО определяли 40,66% дисперсии зависимых признаков, у работающих на Авиазаводе с ИМТиО — 12,68%. В остальных случаях статистическая значимость корреляционных связей отсутствует.

Важнейшие глобальные вызовы современности, характеризующиеся неоптимальным питанием, остаются для РБ крайне актуальными и существенными. 63,75% обследованных респондентов имели ИМТиО (ИМТ > 25 кг/м²), что согласуется с данными по РФ — 63% [10]. Наряду с этим, данный показатель выше в 1,28 раза в сравнении с глобальными оценками ВОЗ [22]. Наибольшая распространенность избыточного веса и ожирения различной степени отмечается у работающих во вредных условиях труда на ТЭЦ, имеющих сменный характер трудовой деятельности, по сравнению с остальными работающими, имеющих обычный режим работы. Сложившаяся ситуация может быть обусловлена нарушением регулирования взаимодействия циркадных ритмов и липидного обмена. Работающие на ТЭЦ осуществляют прием пищи в ночное время, характеризующееся более медленными процессами усвояемости веществ организмом, тем самым усугубляя циркадную дезорганизацию и увеличивая риск развития ожирения, что согласуется с данными [23–24].

Полученные значимые связи между ИМТиО и рисками развития общепатологических синдромов, в том числе болезней органов пищеварения, у работающих на ТЭЦ, вероятно обусловлены более высокой липидной составляющей рационов и режимом питания, что подтверждено

значением критерия χ^2 , свидетельствующего о сильной связи между фактором и откликом. В целом результаты исследования сопоставимы с данными отечественных [12–14] и зарубежных [25–26] учёных. Вместе с тем, для питания работающих, относящихся преимущественно к пришлому населению славянской группы, свойственна некоторая региональная особенность, сформировавшаяся под влиянием традиций этнического питания коренного населения. Питание характеризуется превалированием удельного веса общих жиров, составивших 41,03–45,25% от калорийности рационов (в основном за счет высокой доли НЖК 13,18–14,78%), низким удельным весом общих углеводов 38,22–41,09% и критически низким содержанием пищевых волокон, составивших 2,31–2,50 г на 1000 ккал, что не отмечается в питании населения соседней территории — Иркутской области [21] и Монголии [27], входящих, также как и Республика Бурятия, в состав Байкальского региона.

Результаты выполненного исследования показывают, что питание у работников ведущих профессий промышленных предприятий Республики Бурятия не является оптимальным. Данные АСКОРС прогнозируют риски развития общепатологических синдромов, в том числе органов пищеварения. Все эти «слагаемые» в совокупности образуют риски для здоровья работающих, что в дальнейшем потребует повышенных затрат для системы здравоохранения. Результаты настоящего исследования могут быть использованы для обоснования рекомендаций по питанию на региональном и корпоративном уровне.

Список литературы

- Matos-Moreno A., Verdery A.M., Mendes de Leon C.F., De Jesús-Monge V.M., Santos-Lozada A.R. Aging and the Left Behind: Puerto Rico and Its Unconventional Rapid Aging. *Gerontologist*. 2022; 62(7): 964–73. <https://doi.org/10.1093/geront/gnac082>
- The National Academies Collection: High and Rising Mortality Rates Among Working-Age Adults. Washington (DC): National Academies Press (US); 2021. <https://doi.org/10.17226/25976>
- Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Шиган Е.Е. Реализация глобального плана действий ВОЗ по охране здоровья работающих в Российской Федерации. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; 9: 4–10.
- Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю., Брылева М.С., Крутко А.А. Условия труда как фактор риска повышения смертности в трудоспособном возрасте. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 8: 43–9.
- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020; 396(10258): 1204–22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
- Devaux M., Lerouge A., Giuffrè G., Giesecke S., Baiocco S., Ricci A. et al. How will the main risk factors contribute to the burden of non-communicable diseases under different scenarios by 2050? A modelling study. *PLoS One*. 2020; 15(4): e0231725. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231725>
- Breda J., Allen L.N., Tibet B., Erguder T., Karabulut E., Yildirim H.H. et al. Estimating the impact of achieving Turkey's non-communicable disease policy targets: A macro-simulation modelling study. *Lancet Reg Health Eur*. 2021; 1: 100018. <https://doi.org/10.1016/j.lanep.2020.100018>
- Win Tin S.T., Kubuabola I., Snowdon W., Cash H.L., Na'ati E., Waqa G.D. et al. Assessing the progress on the implementation of policy and legislation actions to address the Non-Communicable Diseases crisis in the Pacific. *PLoS One*. 2022; 17(8): e0272424. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272424>
- Kohori Segawa H., Uematsu H., Dorji N., Wangdi U., Dorjee C., Yangchen P. et al. Social and behavioral factors related to blood pressure measurement: A cross-sectional study in Bhutan. *PLoS One*. 2022; 17(8): e0271914. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271914>
- Попова А.Ю., Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. О новых (2021) нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. *Вопросы питания*. 2021; 90(4): 6–19. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19>
- Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Онищенко Г.Г., Клейн С.В., Глухих М.В., Камалтдинов М.Р. Санитарно-эпидемиологические детерминанты и ассоциированный с ними потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации. *Анализ риска здоровью*. 2020; 1: 1–17. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.1.01>
- Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Батуринов А.К., Васильев А.В., Гаппаров М.М.Г., Жилинская Н.В. и др. Нутриом как направление «главного удара»: определение физиологических потребностей в макро- и микронутриентах, минорных биологически активных веществах пищи. *Вопросы питания*. 2020; 89(4): 24–34. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10039>
- Мажаева Т.В., Дубенко С.Э., Погожева А.В., Хотимченко С.А. Характеристика питания и пищевого статуса рабочих различных промышленных предприятий Свердловской области. *Вопросы питания*. 2018; 87(1): 72–8. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-201810008>
- Сазонова О.В., Горбачев Д.О., Нурдина М.С., Купаев В.И., Бородин А.М., Гаврюшин М.Ю. и др. Гигиеническая характеристика фактического питания трудоспособного населения Самарской области. *Вопросы питания*. 2018; 87(4): 32–8. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10039>
- Leong J., Jang S.H., Bishop S.K., Brown E.V.R., Lee E.J., Ko L.K. "We understand our community": implementation of the Healthy Eating Healthy Aging program among community-

- based organizations. *Transl Behav Med.* 2021; 11(2): 462–9. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa049>
16. Гичев Ю.П. Методологические и методические аспекты разработки информационных экспертных систем для цели прогнозирования состояния здоровья. В кн.: *Использование АСКОРС в практике диспансеризации и оздоровления трудящихся промышленных предприятий. Материалы третьего Всесоюзного совещания-семинара.* Черкассы; 1990: 5–18.
 17. Дьякович О.А., Дьякович М.П. Оценка качества жизни работающих на производстве винилхлорида и поливинилхлорида. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук.* 2013; 91(3–2): 64–7.
 18. Будаев Б.С., Кицул И.С., Тармаева И.Ю., Богданова О.Г. Региональные особенности предотвратимой смертности населения. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины.* 2020; 6: 1362–6. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-6-1362-1366>
 19. Панков В.А., Богданова О.Г., Молчанова О.А. Влияние производственных факторов на состояние здоровья работников тепловых электростанций. *Гигиена и санитария.* 2022; 101(8): 921–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-8-921-927>
 20. Панков В.А., Ефимова Н. В., Кулешова М.В., Моторов В.Р. Канцерогенный риск для работников производства летательных аппаратов. *Медицина труда и промышленная экология.* 2019; 59(2): 122–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-2-122-126>
 21. Ефимова Н.В. Изучение пищевого статуса и риск развития ожирения у мужчин трудоспособного возраста. *Российский вестник гигиены.* 2021; 1: 30–6. <https://doi.org/10.24075/rbh.2021.003>
 22. WHO. 2021. Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
 23. Li Y., Ma J., Yao K., Su W., Tan B., Wu X. et al. Circadian rhythms and obesity: Timekeeping governs lipid metabolism. *J Pineal Res.* 2020; 69(3): e12682. <https://doi.org/10.1111/jpi.12682>
 24. Gutierrez Lopez D.E., Lashinger L.M., Weinstock G.M., Bray M.S. Circadian rhythms and the gut microbiome synchronize the host's metabolic response to diet. *Cell Metab.* 2021; 33(5): 873–87. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2021.03.015>
 25. Hawkes C., Ruel M.T., Salm L., Sinclair B., Branca F. Double-duty actions: seizing programme and policy opportunities to address malnutrition in all its forms. *Lancet.* 2020; 395(10218): 142–55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32506-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32506-1)
 26. Wells J.C., Sawaya A.L., Wibaek R., Mwangome M., Poullas M.S., Yajnik C.S. et al. The double burden of malnutrition: aetiological pathways and consequences for health. *Lancet.* 2020; 395(10217): 75–88. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32472-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32472-9)
 27. Тармаева И.Ю., Одонцэцэг Браун, Ефимова Н.В. Оценка алиментарно обусловленных рисков, связанных с особенностями питания городских мужчин Монголии. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(10): 951–6. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-10-951-956>

References

1. Matos-Moreno A., Verdery A.M., Mendes de Leon C.F., De Jesús-Monge V.M., Santos-Lozada A.R. Aging and the Left Behind: Puerto Rico and Its Unconventional Rapid Aging. *Gerontologist.* 2022; 62(7): 964–73. <https://doi.org/10.1093/geront/gnac082>
2. The National Academies Collection: High and Rising Mortality Rates Among Working-Age Adults. Washington (DC): National Academies Press (US); 2021. <https://doi.org/10.17226/25976>
3. Izmerov N.F., Buhtijarov I.V., Prokopenko L.V., Shigan E.E. Russian Federation implementation of who global efforts plan on workers health care. *Med. truda i prom. ekol.* 2015; 9: 4–10 (in Russian)
4. Buhtijarov I.V., Izmerov N.F., Tihonova G.I., Churanova A.N., Gorchakova T.Ju., Bryleva M.S. et al. Work conditions as a risk factor mortality increase in able-bodied population. *Med. truda i prom. ekol.* 2017; 8: 43–9 (in Russian)
5. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020; 396(10258): 1204–222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
6. Devaux M., Lerouge A., Giuffre G., Giesecke S., Baiocco S., Ricci A. et al. How will the main risk factors contribute to the burden of non-communicable diseases under different scenarios by 2050? A modelling study. *PLoS One.* 2020; 15(4): e0231725. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231725>
7. Breda J., Allen L.N., Tibet B., Erguder T., Karabulut E., Yildirim H.H. et al. Estimating the impact of achieving Turkey's non-communicable disease policy targets: A macro-simulation modelling study. *Lancet Reg Health Eur.* 2021; 1: 100018. <https://doi.org/10.1016/j.lanpe.2020.100018>
8. Win Tin S.T., Kubuabola I., Snowdon W., Cash H.L., Na'ati E., Waqa G.D. et al. Assessing the progress on the implementation of policy and legislation actions to address the Non-Communicable Diseases crisis in the Pacific. *PLoS One.* 2022; 17(8): e0272424. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272424>
9. Kohori Segawa H., Uematsu H., Dorji N., Wangdi U., Dorjee C., Yangchen P. et al. Social and behavioral factors related to blood pressure measurement: A cross-sectional study in Bhutan. *PLoS One.* 2022; 17(8): e0271914. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271914>
10. Popova A.Ju., Tutel'jan V.A., Nikitjuk D.B. On the new (2021) norms of physiological requirements in energy and nutrients of various groups of the population of the Russian Federation. *Voprosy pitaniya.* 2021; 90(4): 6–19. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19> (in Russian)
11. Popova A.Ju., Zajceva N.V., Onishhenko G.G., Klejn S.V., Gluhik M.V., Kamaltdinov M.R. Sanitary-epidemiologic determinants and potential for growth in life expectancy of the population in the Russian Federation taking into account regional differentiation. *Analiz riska zdorov'ju.* 2020; 1: 1–17. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.1.01> (in Russian)
12. Tutel'jan V.A., Nikitjuk D.B., Baturin A.K., Vasil'ev A.V., Gapparov M.M.G., Zhilinskaja N.V. et al. Nutriome as the direction of the "main blow": determination of physiological needs in macroand micronutrients, minor biologically active substances. *Voprosy pitaniya.* 2020; 89(4): 24–34. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10039> (in Russian)
13. Mazhaeva T.V., Dubenko S.Je., Pogozheva A.V., Hotimchenko S.A. Characteristics of the diet and nutritional status of workers at various industrial enterprises of the Sverdlovsk region. *Voprosy pitaniya.* 2018; 87(1): 72–8. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-201810008> (in Russian)
14. Sazonova O.V., Gorbachev D.O., Nurdina M.S., Kupaev V.I., Borodina L.M., Gavrjushin M.Ju. et al. Hygienic characteristics of actual nutrition of the working population Samara region. *Voprosy pitaniya.* 2018; 87(4): 32–38. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10039> (in Russian)
15. Leong J., Jang S.H., Bishop S.K., Brown E.V.R., Lee E.J., Ko L.K. "We understand our community": implementation of the Healthy Eating Healthy Aging program among community-based organizations. *Transl Behav Med.* 2021; 11(2): 462–9. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa049>
16. Gichev Yu.P. Methodological and methodological aspects of the development of information expert systems for the purpose of predicting health status. In: *Ispol'zovanie ASKORS v praktike*

- dispanserizacii i ozdorovlenija trudjashhihsja promyshlennyh predpriyatij. Materialy tret'ego Vsesoyuznogo soveshchaniya-seminara.* Cherkassy; 1990: 5–18 (in Russian)
17. D'yakovich O.A., D'yakovich M.P. Quality of life workers of polyvinyl chloride production. *Byulleten' VostochnoSibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk.* 2013; 3–2(91): 64–7 (in Russian)
 18. Budaev B.S., Kicul I.S., Tarmaeva I.Ju., Bogdanova O.G. The regional characteristics of preventable mortality of population. *Problemy social'noj gigieny, zdravoohraneniya i istorii mediciny.* 2020; 6: 1362–1366. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-6-1362-1366> (in Russian)
 19. Pankov V.A., Bogdanova O.G., Molchanova O.A. The impact of occupation factors on the health of employees of Thermal power plants. *Gigiena i sanitarija.* 2022; 101(8): 921–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-8-921-927> (in Russian)
 20. Pankov V.A., Efimova N.V., Kuleshova M.V., Motorov V.R. Carcinogenic risk assessment in aircraft construction workers. *Med. truda i prom. ekol.* 2019; 59(2): 122–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-2-122-126> (in Russian)
 21. Efimova N.V. Nutritional status and risk of obesity in working-age men. *Rossijskij vestnik gigieny.* 2021; 1: 30–6. <https://doi.org/10.24075/rbh.2021.003> (in Russian)
 22. WHO. 2021. Obesity and overweight. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
 23. Li Y., Ma J., Yao K., Su W., Tan B., Wu X. et al. Circadian rhythms and obesity: Timekeeping governs lipid metabolism. *J Pineal Res.* 2020; 69(3): e12682. <https://doi.org/10.1111/jpi.12682>
 24. Gutierrez Lopez D.E., Lashinger L.M., Weinstock G.M., Bray M.S. Circadian rhythms and the gut microbiome synchronize the host's metabolic response to diet. *Cell Metab.* 2021; 33(5): 873–87. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2021.03.015>
 25. Hawkes C., Ruel M.T., Salm L., Sinclair B., Branca F. Double-duty actions: seizing programme and policy opportunities to address malnutrition in all its forms. *Lancet.* 2020; 395(10218): 142–55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32506-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32506-1)
 26. Wells J.C., Sawaya A.L., Wibaek R., Mwangome M., Poullas M.S., Yajnik C.S. et al. The double burden of malnutrition: aetiological pathways and consequences for health. *Lancet.* 2020; 395(10217): 75–88. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32472-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32472-9)
 27. Tarmaeva I.Ju., Odoncjecjeg Braun, Efimova N.V. Evaluation of alimentary related risks associated with peculiarities of nutrition of urban men in Mongolia. *Gigiena i sanitarija.* 2018; 97(10): 951–6. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-10-951-956> (in Russian)