

Научная статья

УДК 159.91

DOI: 10.24412/2658-4255-2024-1-48-61



EDN: KYWDFJ

Для цитирования:

Пряничников С.В.
Особенности заболеваемости и функционального состояния работников горнорудного производства в мурманской области // Российская Арктика. 2024. Т. 6. № 1. С. 48-61.
<https://doi.org/10.24412/2658-4255-2024-1-48-61>

Получена: 22.01.2024
Принята: 26.02.2024
Опубликована: 29.03.2024

For citation:

Pryanichnikov S.V. Features of morbidity and functional status of mining workers in the Murmansk Region. Russian Arctic, 2024, vol. 6, no. 1, pp. 48-61. (In Russian).
<https://doi.org/10.24412/2658-4255-2024-1-48-61>

Финансирование.

Грант РФФИ и Администрации Мурманской области, проект № 10-04-98809-р_север_а «Оценка воздействия природных факторов среды и горнорудного производства на организм человека в Евро-Арктическом регионе».



ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКОВ ГОРНОРУДНОГО ПРОИЗВОДСТВА В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.В. Пряничников

Научно-исследовательский центр медико-биологических проблем, «Кольский научный центр Российской академии наук», Россия, г. Апатиты

E-mail: s.pryanichnikov@ksc.ru

Аннотация

Представлены результаты оценки функционального состояния работников горнорудного производства в Мурманской области. В исследовании приняли участие 231 человек, мужского пола, средний возраст $42,02 \pm 12,38$ лет. Исследуемые ранжированы по возрастным группам. Данные о заболеваемости получены путем выписки из амбулаторных карт трудящихся. Комплекс методик включал в себя: тест самочувствия, активности, настроения, тест ситуативной и личностной тревожности. Соматометрические и физиометрические показатели: частота сердечных сокращений, артериальное давление, рост и вес. Вегетативный статус и адаптационный потенциал рассчитывались по показателям индекса функциональных изменений и индекса Кердо. Анализ полученных данных показал, что практически здоровы – 68,8% работников предприятия, хронические заболевания вне стадии обострения имеют 31,8%. В группе 50 лет и старше доминирует заболеваемость сердечно-сосудистой системы – 49%, возрастающая со стажем работы и пиком в 10-20 лет трудовой деятельности. Болезни желудочно-кишечного тракта и прочие заболевания имеют волновую возрастную динамику с пиком в 5-10 лет стажа. Также на работников со стажем 5-10 лет приходится пик заболеваемости болезнями органов грудной клетки. Особенности адаптационного потенциала исследуемых носят возрастной характер и проявляются в увеличении показателей напряжения механизмов адаптации. Самооценка состояния по тестам самочувствия, активности и настроения, ситуативной и личностной тревожности достоверных межгрупповых различий не показала. Отмечены достоверные различия в расчётных показателях индекса Кердо и индекса функциональных изменений у практически здоровых и имеющих хронические заболевания работников. Результаты исследования показывают наличие более чем у трети работников горнорудного производства наличие кардиоваскулярных рисков и требуют проведения мероприятий профилактического характера, направленных на коррекцию состояния в целях недопущения развития соматической патологии. Полученные данные могут быть использованы специалистами, занятыми в области профилактических осмотров.

Ключевые слова: заболеваемость, функциональное состояние, самочувствие, активность, настроение, тревожность, вегетативный статус, адаптационный потенциал

FEATURES OF MORBIDITY AND FUNCTIONAL STATUS OF MINING WORKERS IN THE MURMANSK REGION

S.V. Pryanichnikov

Research Center for Medical and Biological Problems, Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia

E-mail: s.pryanichnikov@ksc.ru

Abstract

The results of the assessment of the functional state of mining workers in the Murmansk region are presented. The study involved 231 men, with an average age of 42.02 ± 12.38 years. The subjects are ranked by age groups. The data on morbidity were obtained by extract from the outpatient records of workers. The complex of techniques included: a test of well-being, activity, mood, a test of situational and personal anxiety. Somatometric and physiometric indicators: heart rate, blood pressure, height and weight. Vegetative status and adaptive potential were calculated based on the indicators of the index of functional changes and the Kerdo index. The analysis of the obtained data showed that 68.8% of the company's employees are practically healthy, 31.8% have chronic diseases beyond the acute stage. In the group of 50 years and older, the incidence of the cardiovascular system dominates - 49%, increasing with work experience and a peak of 10-20 years of work. Diseases of the gastrointestinal tract and other diseases have a wave age dynamics with a peak of 5-10 years of experience. Also, workers with 5-10 years of experience account for the peak incidence of diseases of the chest. The peculiarities of the adaptive potential of the studied are age-related and manifest themselves in an increase in the stress indicators of adaptation mechanisms. Self-assessment of the state according to tests of well-being, activity and mood, situational and personal anxiety did not show significant intergroup differences. Significant differences were noted in the calculated indicators of the Kerdo index and the index of functional changes in practically healthy and chronically ill workers. The results of the study show that more than a third of mining workers have cardiovascular risks and require preventive measures aimed at correcting the condition in order to prevent the development of somatic pathology. The data obtained can be used by specialists engaged in the field of preventive examinations.

Keywords: morbidity, functional state, well-being, activity, mood, anxiety, vegetative status, adaptive potential

Введение

Согласно государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации (РФ)» интегральной оценки влияния комплекса санитарно-гигиенических факторов на состояние здоровья населения субъектов РФ, Мурманская область входит в перечень субъектов РФ, население которых наиболее подвержено воздействию негативных факторов окружающей среды [1-4]. Среди комплекса неблагоприятных факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья населения, есть группы факторов (условия труда и производственные факторы), оказывающих непосредственное влияние на показатели заболеваемости в трудоспособном возрасте. В первую очередь это связано с высокой долей населения, проживающего и работающего в промышленном секторе экономики¹.

По мнению ряда авторов, деятельность специалистов, чья область профессиональных интересов связана с добычей полезных ископаемых, характеризуется снижением адаптационных и функциональных резервов организма, нервно-психическим напряжением и высоким риском развития профессиональных заболеваний [5-11].

Труд на горнорудном производстве является одним из самых тяжелых и опасных видов производственной деятельности. Работающие подвергаются действию различных факторов, которые могут оказывать негативное влияние на их психофизиологическое состояние (ПФС). Среди таких факторов можно выделить следующие:

- высокий уровень опасности и риска для жизни и здоровья работников, связанный с возможностью обрушения горных пород, взрывов, пожаров и других аварийных ситуаций;
- тяжелые физические нагрузки и высокая утомляемость. Работа в условиях низкой температуры, сильной вибрации и высокой влажности приводит к быстрой утомляемости и повышенному риску получения травм и заболеваний;
- необходимость использования специальной техники и оборудования, которое

1 Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году», режим доступа: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=3692

требует высокой квалификации и опыта работы;

- ограниченность в пространстве и времени. Работники находятся в замкнутых пространствах, где ограничены возможности передвижения и коммуникации с внешним миром;

- неравномерный и напряженный график работы. Такой распорядок дня может привести к нарушению циркадных ритмов (сна и отдыха), что оказывает негативное влияние на психическое и физиологическое здоровье работников и т. д. [12,13].

В целом трудящиеся в горнодобывающей промышленности подвержены воздействию ряда негативных факторов, которые при долговременном и многократном воздействии приводят к истощению защитно-приспособительных механизмов. Для предотвращения срыва адаптационных возможностей и недопущения развития пре-морбидных состояний в соматическую патологию необходимо проводить своевременную диагностику функционального состояния работников и разрабатывать программы, направленные на сохранение и укрепление здоровья.

Цель работы

Провести оценку заболеваемости и функционального состояния трудящихся, занятых в горнодобывающей промышленности Мурманской области.

Материалы и методы

Представлены результаты поперечного исследования работников горнорудного производства, проведенного на базе горно-обогатительного комбината в Мурманской области в 2014 г. во время регулярного профилактического осмотра. В исследовании приняли участие лица мужского пола в количестве 231 человек, средний возраст $42,02 \pm 12,38$ лет. Критерии отбора испытуемых: отсутствие жалоб на момент проведения исследования, отсутствие заболеваний в стадии обострения. Обследуемые были предварительно ознакомлены с условиями проведения исследования и предоставили письменное согласие на участие и обработку персональных данных. Данные о наличии хронических заболеваниях получены путем выписки из амбулаторных карт работников. Оценка функционального состояния проводилась с помощью анкетирования, утром, во время прохождения регулярного медицинского осмотра. Самочувствие (с), активность (а), настроение (н) оценивалось с помощью теста дифференциальной самооценки функционального состояния (САН) [14]. Показатели от 5,0 баллов и выше – высокие, 3,0–5,0 – средние и 3,0 и менее баллов – низкие. Ситуативная (СТ) и личностная (ЛТ) тревожность оценивалась с помощью теста Ч. Д. Спилбергера и Ю. Л. Ханина, где низкий уровень тревожности – это 30 и менее баллов, средний – 31-45 баллов и высокий – 46 и более баллов [15]. Из соматометрических и физиометрических показателей использовались данные артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС) и веса (кг). Индекс Кетле (ИМТ), где 1 б. и менее б. – выраженный дефицит массы тела, 16-18,5 б. – дефицит, 18,5-25 б. – норма, 25-30 б. – избыточная масса тела, 30-35 б. – ожирение I степени, 35-40 б. – ожирение II степени, 40 и более б. – ожирение III степени [16]. Интегративная оценка благополучия состояния организма проведена с помощью показателей: индекса функциональных изменений (ИФИ) по формуле $ИФИ = 0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot САД + 0,008 \cdot ДАД + 0,009 \cdot m - 0,009 \cdot P - 0,27$, где ЧСС – частота сердечных сокращений (пульс); САД – систолическое АД; ДАД – диастолическое АД; р – рост; m – масса тела; В – возраст [17]. Результат менее 2,60 баллов (б.) – адаптационный потенциал удовлетворительный, 2,60–3,09 б. – напряжение механизмов адаптации, 3,10 – 3,49 б. – неудовлетворительная адаптация и 3,5 и выше б. – срыв адаптации. Вегетативный статус оценивался с помощью индекса Кердо, где показатели $>(-31)$ – выраженная парасимпатикотония, от (-1 б. до -30) – парасимпатикотония, (-15 до +15) – норма, (+16 до +30) – симпатикотония, $>(+31)$ – выраженная симпатикотония [18].

Данные обрабатывались с помощью ПО «STATISTICA 10.0» (TIBCO) и программы Microsoft Excel (Microsoft). Результаты представлены в процентном соотношении в виде средней арифметической показателей (М) и стандартной ошибки среднеквадратического отклонения ($\pm m$). Различия считались статистически значимыми при уровне $p \leq 0,05$ и рассчитывались согласно U-критерию Манна-Уитни.

Результаты

Анализ особенностей функционального состояния организма трудящихся проводился путем обработки данных из амбулаторных карт, анкет, оценки результатов тестирования по выбранным методикам и данных сомато- и физиометрии. Для выявления сравнительных особенностей функционального состояния работников проведено ранжирование данных по группам здоровья (группа I и группа III-а) и по

возрасту². Группа 1 (20-29 лет), группа 2 (30-39 лет), группа 3 (40-49 лет) и группа 4 (50 лет и старше). Распределение по возрасту представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Возрастная категоризация исследуемых работников

Группа	Возрастная группа	Количество человек	Процент, %
I	20-29 лет	53	22,9
II	30-39 лет	59	25,5
III	40-49 лет	51	22,1
IV	50 лет и старше	68	29,4

Оценка исследуемого контингента в зависимости от групп здоровья показала следующие результаты. К I группе здоровья, т.е. к тем, у кого «не установлены хронические неинфекционные заболевания, отсутствуют факторы риска развития таких заболеваний ... и которые не нуждаются в диспансерном наблюдении по поводу других заболеваний», относятся 68,8% исследуемых. К III-а группе здоровья, т.е. к тем, у кого «имеются хронические неинфекционные заболевания, требующие установления диспансерного наблюдения ... и нуждающиеся в дополнительном обследовании» относятся 31,2% исследуемых. В группе здоровья III-а преобладают заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС), преимущественно артериальная гипертензия различной степени тяжести, заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ): язвенная болезнь и хронический гастрит в стадии ремиссии, заболевания органов грудной клетки (ОГК), преимущественно хронический бронхит в стадии ремиссии и прочие заболевания, среди которых: мочекаменная болезнь, сахарный диабет и др. (рис. 1).

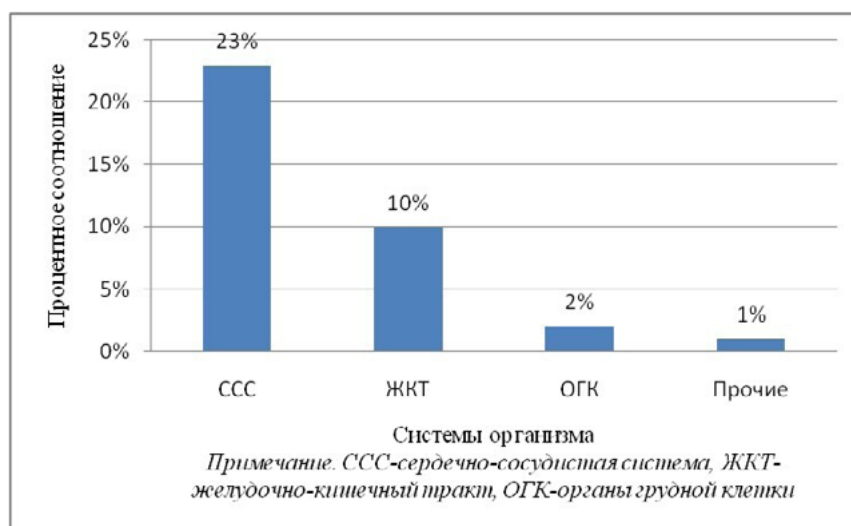


Рисунок 1. Распределение заболеваемости по системам, в группе здоровья III-а, вне стадии обострения среди работников горнорудного производства (процент)

Для выявления особенностей распределения хронических заболеваний среди исследуемых в группе здоровья III-а, была произведена категоризация заболеваемости по возрастному признаку (рис. 2).

Заболевания СССР в группе 20-29 лет составляют 6% исследуемых, в группе 30-39 лет - 8%, в группе 40-49 лет - 2% и в группе 50 лет и старше - 49%, что соответствует литературным данным [19-23]. Заболевания ЖКТ, ОГК и прочих нозологических форм не имеют такой резкой возрастной тенденции и практически равномерно распределяются по всем возрастным категориям (20-29 лет - 9%, 30-39 лет - 12%, 40-49 лет - 6% и 50 лет и старше - 10% соответственно).

Для выявления особенностей распределения заболеваний произведена категоризация в группе здоровья III-а по типу массы тела (рис. 3).

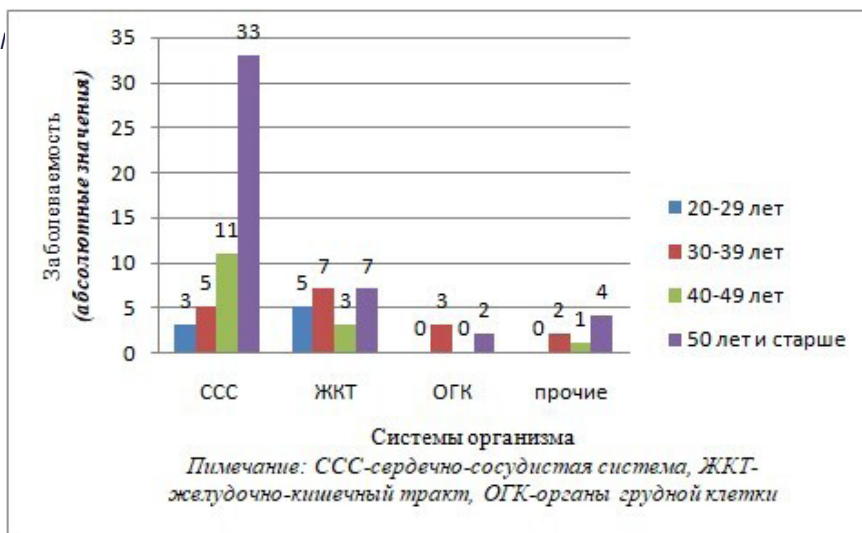
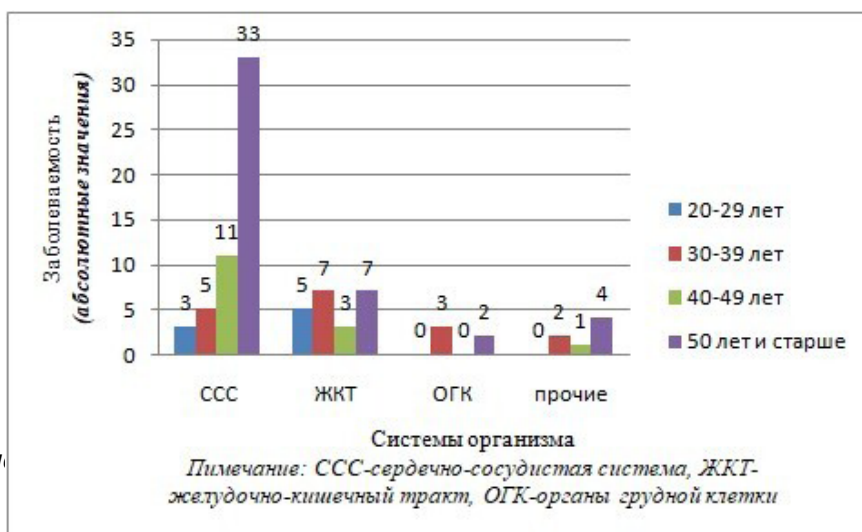


Рисунок 2. Распределение заболеваний работников в зависимости от возраста (абсолютные значения)



Ри

ти от ИМТ

Заболевания ССС доминируют в группе с избыточной массой тела (предожирение) и составляют 42%, затем следуют исследуемые с ожирением I степени - 31%, далее с нормальной массой тела - 27% и ожирением II степени - 6%. Заболевания ЖКТ представлены следующим образом: в группе с нормальной массой тела они составляют 59%, в группе с избыточной массой тела - 27%, в группе с ожирением I степени - 14%. Заболевания ОГК составляют в группе с нормальной массой тела 20%, в группе с избыточной массой тела - 40% и ожирением I степени тоже - 40%.

Показатели нормальной масса тела выявлены у 41% работающих, с избыточной массой тела у 38%, с ожирением I степени у 18% и с ожирением II степени у 3% исследуемых. Здесь следует отметить, что у мужчин преобладает развитие скелетно-мышечной системы и возможна ошибочная трактовка результатов исследования ИМТ из-за так называемого «ложного ожирения» и «ложного избыточного веса» [24]. Так как необходимости в оценке индивидуального состояния здоровья для целей исследования не требовалось и во избежание ошибочных интерпретаций результатов исследования, дифференциальная оценка превышения индекса массы тела по жировому и мышечному типу не проводилась.

Для определения динамики распределения заболеваемости среди работающих на горнорудном производстве и имеющих хронические заболевания было произведено стажное ранжирование полученных данных (рис. 4).

Тенденция роста заболеваемости ССС среди трудящихся, имеющих хронические заболевания, происходит с увеличением стажа работы, а её пик (29%) приходится на работников со стажем от 10 до 20 лет и более 30 лет (25%), что соответствует литературным данным [19-23]. Заболеваемость ЖКТ имеет волновую структуру с пиком у работников со стажем 5-10 лет (43%). Анализ заболеваемости ОГК имеет тенденцию к росту с пиком у работников со стажем в 10-20 лет и 30 и более лет (29%). Кривая прочих заболеваний также имеет волновую структуру с пиками у работников

со стажем в 5-10 лет (40%).

Проведение категоризации работающих, в зависимости от данных по индексу Кетле, позволило определить возрастные особенности распределения типа массы тела (рис. 5).

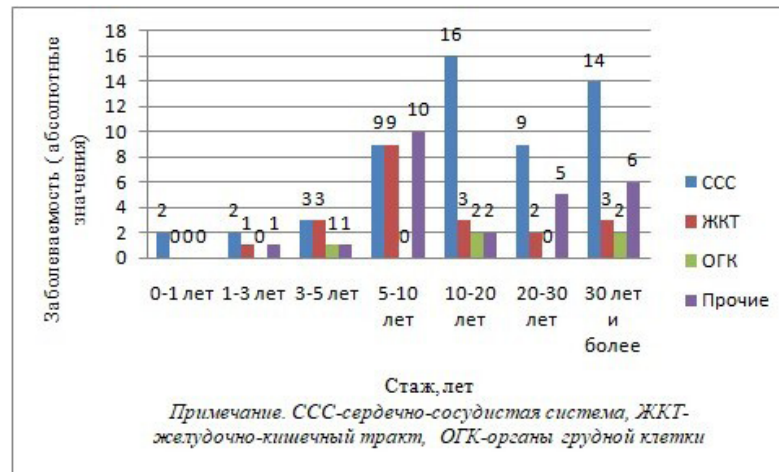


Рисунок 4. Распределение заболеваемости работников в зависимости от стажа (абсолютные значения)

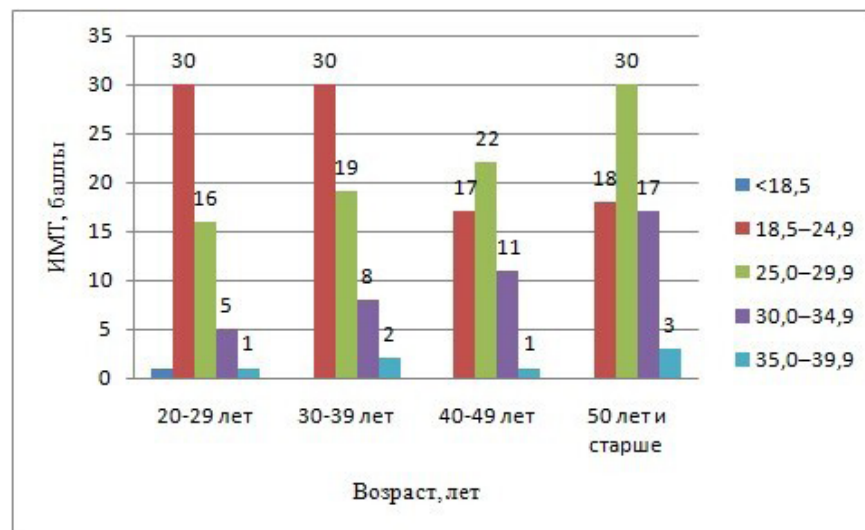


Рисунок 5. Распределение работников по возрасту в зависимости от ИМТ (абсолютные значения)

В группе работников 20-29 лет 57% с нормальной массой тела и обычным риском развития заболеваний, 30% с предожирением и повышенным риском развития сопутствующих заболеваний, 9% с ожирением I степени и высоким риском развития заболеваний и 2% с ожирением II степени и очень высоким риском развития сопутствующих заболеваний. В группе работников 30-39 лет 51% с нормальной массой тела, 32% с избыточной массой тела, 14% с ожирением I степени и 3% с ожирением II степени. В возрастной группе 40-49 лет 33% с нормальной массой тела, 43% с избыточной массой тела, 22% с ожирением I степени, 2% с ожирением II степени. Группа 50 лет и старше представлена следующим образом: 26% имеют нормальный вес, 44% - предожирение, 25% - ожирение I степени и 4% - с ожирением II степени. Полученные данные, в частности динамика индекса массы тела и возраст, согласуются с литературными источниками [25-27].

Для определения адаптационных возможностей организма и оценки функционального состояния ССС произведено определение индекса функциональных изменений (рис. 6).

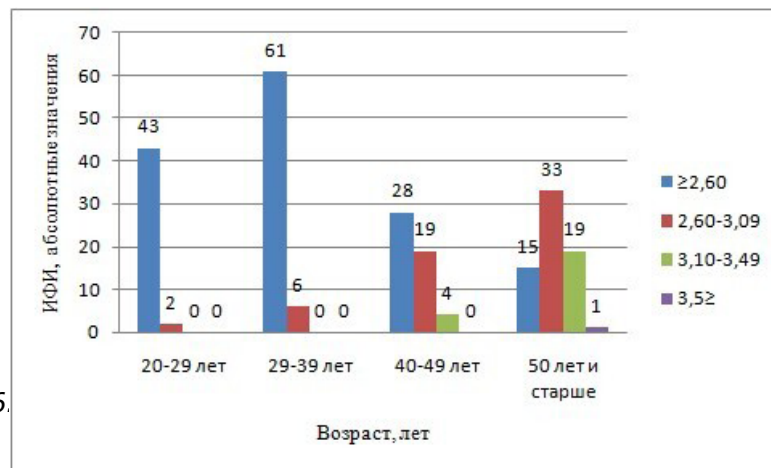


Рисунок 6.

изменений

Оценка функционального состояния организма трудящихся показала следующие результаты: 64% имеют удовлетворительный адаптационный потенциал, 26% – напряжение механизмов адаптации, 10% имеет неудовлетворительный потенциал. По возрастным группам ранжирование следующее: в группе 20-29 лет 96% имеют удовлетворительный адаптационный потенциал, в группе 30-39 лет – 91% также имеют удовлетворительный адаптационный потенциал, 4% и 9% – напряжение механизмов адаптации (соответственно); в группе 40-49 лет уже 55% обладают удовлетворительным адаптационным потенциалом, 37% - с напряжением механизмов адаптации и 8% - с неудовлетворительным адаптационным потенциалом и в группе 50 лет и старше у 22% наблюдается удовлетворительный адаптационный потенциал, у 49% – напряжение механизмов адаптации, у 28% – неудовлетворительная адаптация, у 1% – срыв адаптационных возможностей.

Для определения функционального состояния организма и рисков развития сопутствующих заболеваний были произведены сомато- и физиометрические измерения с последующим расчётом индексов (таблица 2).

Таблица 2.

Распределение показателей функционального состояния здоровья работников по возрастным группам

Показатели	Возраст				
	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50 лет и старше	Всего
	N	53	59	51	68
стаж	4,1±0,33	8,15±0,69	15,14±1,04	23,88±1,61	13,4±0,76
вес	78,3±1,89	80,27±1,78	85,02±1,92	83,32±1,68	81,78±0,91
СД	117,74±0,94	120,14±0,97	125,1±1,35	129,49±1,13	123,43±0,63
ДД	77,64±0,98	79,66±0,88	84,61±1,06	87,06±1,56	82,47±0,65
Пульс	80,58±1,45*	80,71±1,67*	82,67±1,95*	80,87±1,45*	81,16±0,81*
ИМТ	24,6±0,53	25,7±0,97*	26,76±0,53*	27,26±0,45*	26,14±0,26*
ИФИ	2,35±0,04	2,58±0,04	2,86±0,03*	3,11±0,03*	2,75±0,03*
Самочувствие	5,59±0,12	5,56±0,12	5,43±0,13	5,72±0,09	5,59±0,06
Активность	4,56±0,18	4,74±0,16	4,85±0,15	5,11±0,12	4,83±0,08
Настроение	5,72±0,14	5,77±0,14	5,62±0,15	5,94±0,09	5,77±0,06
СТ	40,45±1,37	41,32±1,23	38,69±1,05	38,85±1,06	39,81±0,59
ЛТ	43,15±1,37	43,41±1,12	42,59±1,29	42,4±1,05	42,87±0,59

*– превышение референсных значений

Артериальное давление (СД и ДД) в исследуемых группах соответствует возрасту [20]. Некоторая тахикардия обнаружена практически во всех исследуемых группах, особенно выделяются показатели в группе 40-49 лет [28, 29]. Показатели ИМТ во всех возрастных группах, кроме 20-29 лет, отражают предожирение (избыточную массу тела), что является одним из факторов развития артериальной гипертензии³. Данные вегетативного индекса во всех возрастных группах показывают уравновешенность симпатических и парасимпатических влияний на сердечный ритм. Показатели индекса физических изменений в группах 20-29 лет и 30-39 лет говорят об удовлетворительном адаптационном потенциале, а группах 40-49 лет и от 50 лет и выше – о напряжении механизмов адаптации. Показатели самочувствия, активности

и настроения соответствуют средним значениям, что свидетельствует о благоприятном психоэмоциональном фоне, достаточной активности и необходимом эмоциональном отклике на внешнее воздействие. Показатели ситуативной и личностной тревожности исследуемых также находятся в пределах средних значений и отражают необходимый уровень для соответствующего ответа на внешние воздействия.

Для оценки различий межвозрастных показателей функционального состояния был проведён сравнительный анализ данных (табл. 1 и 2). По тестам дифференциальной самооценки состояний САН и СТ и ЛТ по Ч.Д. Спилбергеру – Ю.Л. Ханину достоверных межгрупповых различий не выявлено за исключением групп сравнения 20-29 лет и 50 лет и старше, где показатель активности несколько выше в группе более возрастных работников. Рост и вес также имеют достоверные различия только в группах 20-29 лет и 40-49 лет, 20-29 лет и 50 лет и старше 40-49 лет и 50 лет и старше. Показатели артериального давления (СД и ДД) достоверно различаются во всех исследуемых возрастных группах за исключением групп 20-29 лет и 30-39 лет, где различий не выявлено, при этом показатели не превышают среднегрупповые значения по возрасту. По частоте сердечных сокращений среди всех групп достоверных различий не выявлено, при этом показатели немного превышают референсные значения во всех возрастных группах. Достоверные различия по ИМТ обнаружены между группами 20-29 лет и 40-49 лет, 20-29-лет и 50 лет и старше и 30-39 лет и 40-49 лет, при этом только в группе 20-29 лет нет избыточной массы тела. Данные по вегетативному индексу Кердо (ВИК) находится в пределах вегетативного баланса, но имеют достоверные различия среди всех групп сравнения. Адаптационный потенциал (АП) состояния ССС значимо различался во всех исследуемых возрастных группах, при этом в группах 20-29 лет и 30-39 лет среднегрупповое значение АП находилось в рамках удовлетворительных значений, тогда как в группах 40-49 лет и 50 лет и старше наблюдается напряжение механизмов адаптации.

Для оценки достоверности различий показателей функционального состояния работников был проведён сравнительный анализ данных практически здоровых лиц и имеющих хронические заболевания различных систем организма (таблица 3).

Таблица 3.

Сравнение показателей функционального состояния работников между группами здоровья

Показатели	Группы здоровья		Mann-Whitney U Test	
	Практически здоровые	Хронические заболевания	U	p-value
возраст	39,66±0,92*	47,37±1,16*	3705,000	0,000025
рост	177,01±0,53	176,04±0,84	5123,500	0,234672
вес	80,73±1,02	84,17±1,87	5052,000	0,180232
СД	120,07±0,54*	131,01±1,25*	2282,000	0,000000
ДД	79,5±0,71*	89,15±1,03*	2375,500	0,000000
Пульс	80,77±1	82,04±1,37	5328,000	0,452999
ИМТ	25,73±0,29*	27,07±0,5*	4607,000	0,021568
ИФИ	2,62±0,03*	3,02±0,05*	2690,500	0,000000
Самочувствие	5,6±0,06	5,56±0,11	5639,000	0,931020
Активность	4,78±0,09	4,95±0,15	4999,000	0,146209
Настроение	5,75±0,08	5,84±0,12	5266,500	0,377539
СТ	40,06±0,7	39,27±1,1	5327,500	0,452148
ЛТ	43,06±0,73	42,44±1,02	5530,500	0,750274

* – достоверно значимые различия

Достоверные межгрупповые различия получены по показателям артериального давления (СД и ДД), ИМТ, ИФИ. Показатели СД, ДД и ИМТ значимо выше в группе лиц с хроническими заболеваниями. Сохраняется вегетативное равновесие и баланс симпатических и парасимпатических влияний на деятельность ССС. Величина адаптационного потенциала, отражающая состояние ССС, значимо различается в исследуемых группах. В группе практически здоровых лиц она соответствует удовлетворительному адаптационному потенциалу, тогда как в группе с хроническими заболеваниями присутствует напряжение механизмов адаптации. По показателям самооценки самочувствия, активности и настроения, а также СТ, ЛТ достоверных различий между группами не выявлено.

Заключение

Практически здоровы – 68,8%, 31,8% имеют хронические заболевания. В группе 20-29 лет заболеваниями ССС страдают 6%, заболеваниями ЖКТ – 9%, хронических заболеваний ОГК и прочих не выявлено. В группе 30-39 лет заболеваниями ССС страдают 8%, заболеваниями ЖКТ – 12%, ОГК – 5% и прочими заболеваниями – 2%. В группе 40-49 лет заболеваниями ССС страдают 22%, заболеваниями ЖКТ – 6%, ОГК – не выявлено, прочими заболеваниями – 3%. В группе 50 лет и старше хроническими заболеваниями ССС страдают 49%, заболеваниями ЖКТ – 10%, ОГК – 3% и прочими заболеваниями – 6%. Заболевания ССС преобладают в группе 50 лет и старше (49%), прочие нозологические формы не имеют такой резкой возрастной тенденции. Заболеваемость ССС возрастает со стажем работы, и её пик приходится на 10-20 лет трудовой деятельности. Заболеваемость ЖКТ и прочими заболеваниями имеет волновую динамику с пиком у работников со стажем 5-10 лет. Также на работников со стажем 5-10 лет приходится пик заболеваемости болезнями легких.

Избыточная масса тела в группе 20-29 лет составляет 30%, в группе 30-39 лет – 32%, в группе 40-49 лет – 43%, в группе 50 лет и старше – 44%. Ожирение I ст. в группе 20-29 лет составляет – 9%, в группе 30-39 лет – 14%, в группе 40-49 лет – 22%, в группе 50 лет и старше – 25%. Ожирение II ст. в группе 20-29 лет составляет – 2%, в группе 30-39 лет – 3%, в группе 40-49 лет – 2%, в группе 50 лет и старше – 4%.

Показатели функционального состояния организма трудящихся распределяется по возрастным группам следующим образом: в группах 20-29 лет и 30-39 лет преимущественно удовлетворительный адаптационный потенциал имеют 96% и 91% соответственно, в группе 40-49 лет более половины (55%) имеют удовлетворительный потенциал, чуть более трети (37%) – напряжение механизмов адаптации и 8% – неудовлетворительный уровень адаптационных возможностей. В группе 50 лет и старше менее четверти (22%) – удовлетворительный потенциал, практически половина (49%) – напряжение механизмов адаптации, у чуть более четверти (28%) – неудовлетворительная адаптация и у 1% – срыв механизмов адаптации вследствие истощения энергетических ресурсов.

Сравнительный анализ межвозрастных показателей психоэмоционального состояния показал, что по данным самооценки самочувствия, активности, настроения и ситуативной и личностной тревожности достоверных различий не выявлено.

Значения ВИК во всех группах находится в состоянии вегетативного равновесия, что говорит о сбалансированном влиянии симпатической и парасимпатической нервной системы.

Состояние ССС находит своё отражение в показателях адаптационного потенциала, который имеет достоверные межгрупповые различия, при этом в группах 20-29 лет и 30-39 лет наблюдается удовлетворительный уровень адаптации, а в группах 40-49 лет и 50 лет и старше – напряжение механизмов адаптации, за которой следует срыв адаптационных возможностей и развитие кардиоваскулярной патологии.

Ввиду того что на развитие заболеваний ССС влияет комбинированное воздействие ряда факторов (вредные привычки, избыточная масса тела, психосоциальные факторы, тяжёлые условия труда и т.д.) [29], то важнейшее значение имеет активная профилактика кардиоваскулярных рисков и сосудистых катастроф, направленная на снижение влияния неблагоприятных факторов, раннюю диагностику ССЗ и пропаганду здорового образа жизни в организованных коллективах [30, 31].

Необходимо отметить, что при проведении исследования отмечались некоторые трудности. В частности, они заключались в ограниченном количестве респондентов ввиду нежелания трудящихся участвовать в исследовании из-за страха перед сокращением и затруднений организационного характера для проведения исследований на предприятиях горнодобывающей промышленности (доступ на предприятие, доступ к персональным данным и т.д.).

Предполагаемые меры по сохранению профессионального долголетия работников, занятых в сфере горнорудного производства Мурманской области, требуют проведения исследований для выявления преморбидных маркеров напряжения регуляторных систем организма и критериев риска развития профзаболеваний. Исследования, проведённые не только на предприятиях горнорудного производства, но и в смежных (других) отраслях производства, с созданием персонифицированных подходов для профилактики заболеваемости, позволят повысить эффективность трудовой деятельности и снизить риски развития профессиональной патологии в условиях высоких широт.

Выводы

1. Таким образом, среди групп исследуемых работников горнорудного производства доминируют болезни органов кровообращения с пиком в 10-20, 30 и более лет стажа, этиология которых носит комплементарный характер (отягощенный анамнез, особенности трудового процесса, гелиогеофизические особенности проживания в Арктической зоне РФ и др.) [32-34].

2. Избыточная масса тела отмечается во всех возрастных группах и демонстрирует тенденцию роста, что соответствует литературным данным [35].

3. Интегральный показатель вагосимпатического баланса во всех возрастных группах отражает уравновешенность симпатических и парасимпатических влияний на функциональное состояние организма исследуемых. Показатели индекса физических изменений в группах 20-29 лет и 30-39 лет говорят об удовлетворительном адаптационном потенциале и необходимой мобилизации резервов организма, а группах 40-49 лет и от 50 лет и выше – о некотором напряжении адаптационных механизмов регуляции.

4. Субъективная оценка актуального психоэмоционального состояния работников свидетельствует о благоприятном состоянии и необходимом эмоциональном фоне без каких-либо возрастных и динамических особенностей.

Список литературы:

1. Белишева Н.К. Вклад высокоширотных гелиогеофизических агентов в заболеваемость населения Евро-Арктического региона // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. Екатеринбург. 2014. №2 (48). С. 5-11.
2. Поликарпов Л.С., Лапко А.В., Хамнагадаев И.И., Яскевич Р.А. Метеотропные реакции сердечно-сосудистой системы и их профилактика. Новосибирск: Наука, 2005. 196 с.
3. Мартынова А.А., Пряничников С.В., Михайлов Р.Е., Белишева Н.К. Особенности variability сердечного ритма у работников горнорудного производства Кольского Заполярья // *Экология человека*. 2017. № 3. С. 31–37.
4. Рожков В.П., Белишева Н.К., Мартынова А.А., Сороко С.И. Психофизиологические и кардиогемодинамические эффекты гелиогеомагнитных и метеорологических факторов у человека в условиях заполярья // *Физиология человека*. 2014. Т. 40. № 4. С. 51–64.
5. Белевитин А.Б., Фесюн А.Д., Божченко А.А. [и др.]. Современные взгляды на медицинскую реабилитацию лиц опасных профессий // *Медицина катастроф*. 2011. № 2. С. 14–17
6. Бодурова Д.Ф. Исследование адаптивных способностей пожарных-спасателей в условиях чрезвычайных ситуаций // *Наука и бизнес: пути развития*. 2012. № 6 (12). С. 14–20.
7. Голоков В.А., Николаева Т.Я., Сергеев С.А., Жуковский А.А. О состоянии здоровья сотрудников органов внутренних дел, выполнявших служебные задачи в особых условиях Северо-Кавказского региона // *Якутский мед. журн*. 2010. № 1. С. 29–30.
8. Евдокимов В.И., Ролдугин Г.Н., Марищук В.Л. [и др.]. Профессиональное здоровье оперативного персонала АЭС. М.: Воронеж: Истоки, 2004. 250 с.
9. Мартынова А.А., Пряничников С.В., Петрашова Д.А. [и др.] Психофизиологическое состояние организма работников горнорудного производства в высоких широтах. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2011. Т. 13, № 1-7. С. 1783-1787.
10. Мартынова А.А., Пряничников С.В., Михайлов Р.Е., Белишева Н.К. Особенности variability сердечного ритма у работников горнорудного производства Кольского Заполярья // *Экология человека*. 2017. Т. 24. №3. С. 31-37. DOI:10.33396/1728-0869-2017-3-31-37
11. Мартынова А.А. Особенности психофизиологического состояния горняков, занятых в подземных разработках руды // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2014. № 2 (48). С. 76-78.
12. Баранников В.Г., Кириченко Л.В. Особенности формирования функционального состояния горнорабочих в условиях микроклимата калийных рудников // *Медицина труда и промышленная экология*. 2018. № 4. С. 19-23.
13. Преображенская Е.А., Сухова А.В., Зорькина Л.А [и др.] Гигиеническая оценка

- условий труда и состояние здоровья работников горно-обогатительных комбинатов // *Гигиена и санитария*. 2016. №11. С. 1065-1070.
14. Доскин В.А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // *Вопросы психологии*. 1973. № 6. С.141-145.
 15. Елисеев О.П. Практикум по психологии личности: 2-е изд., испр. и перераб. СПб.: Питер, 2002. 512 с.
 16. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. 392 с.
 17. Павленкович С.С. Комплексный контроль функционального состояния спортсменов: учебно-методическое пособие для студентов Института физической культуры и спорта. Саратов: Изд-во Саратовского государственного университета, 2019. 52 с.
 18. Петраш М.Д., Гребенников В.А. Особенности вегетативной регуляции при воздействии повседневных стрессоров: возрастно-половой аспект // *Интернет-журнал «Мир науки»*, 2018. №6. <https://mir-nauki.com/PDF/64PSMN618.pdf>
 19. Баллюзек М.Ф. Возрастные особенности структурно-функционального состояния и вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы и методы их оценки // *Успехи геронтологии*. 2005. № 17. С. 050-054.
 20. Варламова Н.Г. Артериальное давление у мужчин и женщин Севера // *Известия Коми научного центра УрО РАН*. 2011. № 4(8). С. 52-55.
 21. Гырголькау Л.А. Уровни артериального давления и частота артериальной гипертензии у коренных жителей Чукотки // *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2010. Т. 30. № 3. С. 58-63.
 22. Имаева А.Э., Баланова Ю.А., Капустина А.В. [и др.] Влияние артериального давления на смертность мужчин и женщин среднего и пожилого возраста: когортное исследование // *Экология человека*. 2020. № 9. С. 49-56. DOI: 10.33396/1728-0869-2020-9-49-56
 23. Николаев Д.В., Щелькалина С.П. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, 2016. 152 с. ISBN 5-94116-026-1
 24. Аистов А.В. Динамика индекса массы тела российских мужчин и женщин: возраст-период-когорта // *Демографическое обозрение*. 2021. Т. 8. № 1. С. 44-80. DOI: 10.17323/demreview.v8i1.12393
 25. Григорьева М.А. Динамика роста, веса и индекса массы тела реальных поколений россиян 1810-1995 годов в возрасте 18-34 лет // *Вестник экономики, права и социологии*. 2015. № 3. С. 198-202.
 26. Солонин Ю.Г. Многомесячная динамика функциональных показателей у жителей Севера // *Теория и практика современной науки*. 2016. № 11 (52). С. 33-46.
 27. Шальнова С.А., Деев А.Д., Белова О.А. [и др.] Частота сердечных сокращений и ее ассоциации с основными факторами риска в популяции мужчин и женщин трудоспособного возраста // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2017. Т. 13. № 6. С. 819-826. DOI: 10.20996/1819-6446-2017-13-6-819-826
 28. Уварова Ю.Е. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у лиц зрелого возраста // *Современные проблемы науки и образования*. 2018. № 4. С. 236.
 29. Бойцов С.А., Погосова Н.В., Бубнова М.Г. [и др.] Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские Национальные Рекомендации // *Российский кардиологический журнал*. 2018. № 6. 122 с.
 30. Пырикова Н.В., Осипова И.В., Концевая А.В. [и др.] Клинико-экономическая эффективность организационной модели первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний у работников железнодорожного транспорта // *Российский кардиологический журнал*. 2014. № 6. С. 12-14.
 31. Carnethon M., Whitsel L.P., Franklin B.A. [et al.] Worksite Wellness Programs for Cardiovascular Disease Prevention. *Circulation* 2009. 120. pp.1725-1741.
 32. Агаджанян Н.А., Ермакова Н.В. Экологический портрет человека на Севере. М.: КРУК, 1997. 208 с.
 33. Мироновская А.В., Бузинов Р.В., Гудков А.Б. Прогнозная оценка неотложной сердечно-сосудистой патологии у населения северной урбанизированной территории // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2011. № 5. С. 66-67.
 34. Чашин В.П., Гудков А.Б., Чашин М.В., Попова О.Н. Предииктивная оценка индивидуальной восприимчивости организма человека к опасному воздействию холода. // *Экология человека*. 2017. № 5. С. 3-13.
 35. Аистов А.В. Динамика индекса массы тела российских мужчин и женщин: возраст-период-когорта // *Демографическое обозрение*. 2021. Т. 8. № 1. С. 44-80. DOI: 10.17323/demreview.v8i1.12393

References:

1. Belisheva N.K. Vklad vysokoshirotnykh geliogeofizicheskikh agentov v zabolevaemost' naselenija Evro-Arkticheskogo regiona. Vestnik Ural'skoj medicinskoj akademicheskoy nauki [Contribution of high-latitude heliogeophysical agents to the morbidity of the population of the Euro-Arctic region] *Bulletin of the Ural Medical Academic Science*, Yekaterinburg, 2014, № 2 (48), pp. 5-11. (In Russian).
2. Polikarpov L.S., Lapko A.V., Hamnagadaev I.I., Jaskevich R.A. Meteotropnye reakcii serdechno-sosudistoj sistemy i ih profilaktika [Metetropic reactions of the cardiovascular system and their prevention] Novosibirsk: Nauka, 2005, 196 p. (In Russian).
3. Martynova A.A., Prjanichnikov S.V., Mihajlov R.E., Belisheva N.K. Osobennosti variabel'nosti serdechnogo ritma u rabotnikov gornorudnogo proizvodstva Kol'skogo Zapoljar'ja. Jekologija cheloveka [Assessment of heart rate variability in workers of the mining industry of the Kola Arctic region] *Human Ecology*, 2017, no. 3, pp. 31-37. (In Russian).
4. Rozhkov V.P., Belisheva N.K., Martynova A.A., Soroko S.I. Psihofiziologicheskie i kardiogemodinamicheskie jeffekty geliogeomagnitnykh i meteorologicheskikh faktorov u cheloveka v uslovijah zapoljar'ja. Fiziologija cheloveka [Psychophysiological and cardiohemodynamic effects of heliogeomagnetic and meteorological factors in humans in the Arctic] *Human Physiology*, 2014, vol. 40, no. 4, pp. 51-64. (In Russian).
5. Belevitin A.B., Fesjun A.D., Bozhchenko A.A. [et al.] Sovremennye vzglyady na medicinskuju reabilitaciju lic opasnykh professij. Medicina katastrof. [Modern views on medical rehabilitation of persons of dangerous professions] *Medicine of catastrophes*, 2011, no. 2, pp. 14-17. (In Russian).
6. Bodurova D.F. Issledovanie adaptivnykh sposobnostej pozhar'nykh-spasatelej v uslovijah chrezvychajnykh situacij. Nauka i biznes: puti razvitija [Research of adaptive abilities of firefighters and rescuers in emergency situations] *Science and business: ways of development*, 2012, no. 6 (12), pp. 14-20. (In Russian).
7. Golokov V.A., Nikolaeva T.Ja., Sergeev S.A., Zhukovskij A.A. O sostojanii zdorov'ja sotrudnikovorganov vnutrennih del, vypolnjavshih sluzhebnye zadachi v osobykh uslovijah Severo-Kavkazskogo regiona. Jakutskij med. zhurn [On the state of health of employees of internal affairs agencies who performed official tasks in special conditions of the North Caucasus region] *Yakut medical journal*, 2010, no. 1, pp. 29-30. (In Russian).
8. Evdokimov V.I., Roldugin G.N., Marishhuk V.L. [et al.] Professional'noe zdorov'e operativnogo personala AJeS [Professional health of NPP operational personnel]. Moscow: Voronezh: Istoki, 2004, 250 p. (In Russian).
9. Martynova A.A. Features of the psychophysiological state of miners engaged in underground ore mining. [Osobennosti psihofiziologicheskogo sostojanija gornjakov, zanjatykh v podzemnykh razrabotkah rudy] *Bulletin of the Ural Medical Academic Science*, 2014, no. 2(48), pp. 76-78. (In Russian).
10. Martynova A.A., Pryanichnikov S.V., Petrashova D.A. [et al.] The psychophysiological state of the body of mining workers in high latitudes. [Psihofiziologicheskoe sostojanie organizma rabotnikov gornorudnogo proizvodstva v vysokih shirotah]. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2011, vol. 13, no. 1-7, pp. 1783-1787.
11. Martynova A.A., Pryanichnikov S.V., Mikhailov R.E., Belisheva N.K. Osobennosti variabel'nosti serdechnogo ritma u rabotnikov gornorudnogo proizvodstva Kol'skogo Zapoljar'ja. [Features of heart rate variability in workers of mining production of the Kola polar region]. *Human Ecology*, 2017, vol. 24, no. 3, p. 31-37. (In Russian). DOI:10.33396/1728-0869-2017-3-31-37
12. Barannikov V.G., Kirichenko L.V. Osobennosti formirovanij afunktional'nogo sostojanija gornorabochih v uslovijah mikroklimate kalijnykh rudnikov. Medicina truda i promyshlennaja jekologija [Features of the formation of the functional state of miners in the microclimate of potash mines] *Occupational medicine and industrial ecology*, 2018, no. 4, pp. 19-23. (In Russian).
13. Preobrazhenskaja E.A., Suhova A.V., Zor'kina L.A [et al.] Gigienicheskaja ocenka uslovij truda i sostojanie zdorov'ja rabotnikov gorno-obogatitel'nykh kombinatov. Gigiena i sanitarija [Hygienic assessment of working conditions and the state of health of employees of mining and processing plants] *Hygiene and sanitation*, 2016, no.11, pp.1065-1070. (In Russian).
14. Doskin V.A. Test differencirovannoj samoocenki funkcional'nogo sostojanija. Voprosy psihologii [Test of differentiated self-assessment of a functional state] *Questions of psychology*, 1973, no. 6, pp.141-145. (In Russian).
15. Eliseev O.P. *Praktikum po psihologii lichnosti*, 2-e izd., ispr. i pererab [Practicum on

- personality psychology, 2nd ed., ispr. and reprinted in St. Petersburg] St. Petersburg, 2002, 512 p. (In Russian).
16. Nikolaev D.V., Smirnov A.V., Bobrinskaja I.G., Rudnev S.G. Bioimpedansnyj analiz sostava tela cheloveka [Bioimpedance analysis of the human body condition] Moscow: Nauka, 2009, 392 p. (In Russian).
 17. Pavlenkovich S.S. Kompleksnyj kontrol' funkcional'nogo sostojanija sportsmenov: uchebno-metodicheskoe posobie dlja studentov Instituta fizicheskoj kul'tury i sporta. [Comprehensive control of the functional state of athletes: an educational and methodological guide for students of the Institute of Physical Culture and Sports] Saratov, Publishing House of Saratov State University, 2019, 52 p. (In Russian).
 18. Petrash M.D., Grebennikov V.A. Osobennosti vegetativno jreguljicii privozdeystvii povsednevnyh stressorov: vozrastno-polovojaspect. Internet-zhurnal «Mir nauki» [The validity of vegetative regulation in the event of side effects: age-field aspect] Online magazine "World of Science", 2018, no. 6, <https://mir-nauki.com/PDF/64PSMN618.pdf> (In Russian).
 19. Balljuzek M.F. Vozrastnye osobennosti strukturno-funkcional'nogo sostojanija i vegetativnoj reguljicii serdechno-sosudistoj sistemy i metody ih ocenki. Uspehi gerontologii [Age-related features of the structural and functional state and vegetative regulation of the cardiovascular system and methods of their assessment] *Successes of gerontology*, 2005, no. 17, pp. 050-054. (In Russian).
 20. Varlamova N.G. Arterial'noe davlenie u muzhchin i zhenshin Severa. Izvestija Komi nauchnogo centra UrO RAN [Arterial pressure in men and women of the North] *News of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2011, № 4 (8), pp. 52-55. (In Russian).
 21. Gyrgol'kau, L.A. Urovni arterial'nogo davlenija i chastota arterial'noj gipertenzii u korennyh zhitelej Chukotki. Bjulleten' Sibirskogo otdelenija Rossijskoj akademii medicinskih nauk [Blood pressure levels and the frequency of arterial hypertension in the indigenous inhabitants of Chukotka] *Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2010, vol. 30, no. 3, pp. 58-63. (In Russian).
 22. Imaeva A.E., Balanova Yu.A., Kapustina A.V. [et al.] Vlijanie arterial'nogo davlenija na smertnost' muzhchin i zhenshin srednego i pozhilogo vozrasta: kogortnoe issledovanie. Jekologija cheloveka [The effect of blood pressure on mortality in middle-aged and elderly men and women: cohort study] *Human Ecology*, 2020, no. 9, pp. 49-56. (In Russian). DOI: 10.33396/1728-0869-2020-9-49-56.
 23. Nikolaev D.V., Shhelykalina S.P. *Lekcii po bioimpedansnomu analizu sostava tela cheloveka* [Lectures on bioimpedance analysis of human body composition]. Moscow, RIONIZMZRБ, 2016, 152 p. ISBN: 5-94116-026-1 (In Russian).
 24. Aistov A.V. Dinamika indeksa massy tela rossijskih muzhchin i zhenshin: vozrast-period-kogorta. *Demograficheskoe obozrenie* [Dynamics of the body mass index of Russian men and women: age-period-cohort] *Demographic review*, 2021, vol. 8, no. 1, pp. 44-80. (In Russian). DOI: 10.17323/demreview.v8i1.12393
 25. Grigor'eva M.A. Dinamika rosta, vesa i indeksa massy tela real'nyh pokolenij rossijan 1810-1995 godov v vozraste 18-34 let. *Vestnik jekonomiki, prava i sociologii* [Dynamics of height, weight and body mass index of real generations of Russians in 1810-1995 at the age of 18-34 years] *Bulletin of Economics, Law and Sociology*, 2015, no. 3, pp. 198-202. (In Russian).
 26. Solonin Ju.G. Mnogomesjachnaja dinamika funkcional'nyh pokazatelej u zhitelej Severa. Teorija i praktika sovremennoj nauki [The multi-month dynamics of functional indicators in the inhabitants of the North] *Theory and practice of modern science*, 2016, № 11 (52), pp. 33-46. (In Russian).
 27. Shal'nova S.A., Deev A.D., Belova O.A. [et al.] Chastota serdechnyh sokrashhenij i ee asociacii s osnovnymi faktorami riska v populjicii muzhchin i zhenshin trudosposobnogo vozrasta. Racional'naja farmakoterapija v kardiologii [Heart rate and its associations with the main risk factors in the population of men and women of working age] *Rational pharmacotherapy in cardiology*, 2017, vol. 13, no. 6, pp. 819-826. (In Russian). DOI:10.20996/1819-6446-2017-13-6-819-826
 28. Uvarova Ju.E. Funkcional'noe sostojanie serdechno-sosudistoj sistemy u lic zrelogo vozrasta. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [The functional state of the cardiovascular system in adults] *Modern problems of science and education*, 2018, no. 4, p. 236. (In Russian).
 29. Bojcov S.A., Pogosova N.V., Bubnova M.G. [et al.] Kardiovaskuljarnaja profilaktika 2017. Rossijskie Nacional'nye Rekomendacii. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal* [Cardiovascular prevention 2017. Russian National Recommendations] *Russian Journal of Cardiology*, № 6, 2018, pp. 7-122. (In Russian).

30. Pyrikova N.V., Osipova I.V., Koncevaja A.V. [et al.] Kliniko-jekonomicheskaja jeffektivnost' organizacionnoj modeli pervichnoj profilaktiki serdechno-sosudistyh zabolovanij u rabotnikov zheleznodorozhnogo transporta. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal [Clinical and economic efficiency of the organizational model of primary prevention of cardiovascular diseases in railway transport workers] *Russian Journal of Cardiology*, 2014, № 6, p. 12-14. (In Russian).
31. Carneton M., Whitsell L.P., Franklin B.A. [et al.] Wellness programs in the workplace for the prevention of cardiovascular diseases. *Circulation*, 2009, 120, pp. 1725-1741.
32. Agadzhanjan N.A., Ermakova N.V. Jekologicheskij portret cheloveka na Severe [Ecological portrait of a man in the North]. Moscow, KRUK, 1997, 208 p. (In Russian).
33. Mironovskaja A.V., Buzinov R.V., Gudkov A.B. Prognoznaja ocenka neotlozhnoj serdechno-sosudistoj patologii u naselenija severnoj urbanizirovannoj territorii. [Prognostic assessment of urgent cardiovascular pathology in the population of the northern urbanized territory] *Healthcare of the Russian Federation*, 2011, no. 5, pp. 66-67. (In Russian).
34. Chashhin V.P., Gudkov A.B., Chashhin M.V., Popova O.N. Prediktivnaja ocenka individual'noj vospriimchivosti organizma cheloveka k opasnomu vozdeystviyu holoda [Predictive assessment of the individual susceptibility of the human body to the dangerous effects of cold] *Human ecology*, 2017, no. 5, pp. 3-13. (In Russian).
35. Aistov A.V. Dinamika indeksa massy tela rossijskih muzhchin i zhenshin: vozrast-period-kogorta. [Dynamics of the body mass index of Russian men and women: age-period-cohort] *Demographic review*, 2021, vol. 8, no. 1, pp. 44-80. (In Russian). DOI: 10.17323/demreview.v8i1.12393