

© Трубецков А.Д., Жиров К.С., Старшов А.М., 2021
УДК 613.6.027:616-07-084(045)

Выявление групп риска в различных производственных коллективах

А.Д. Трубецков, К.С. Жиров, А.М. Старшов

Саратовский МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Заречная ул., д. 1«А», г. Саратов, 410022, Российская Федерация

Резюме: *Введение.* Профессиональные группы имеют значительные различия не только в связи с особенностями условий труда, но и в связи с многочисленными социальными условиями их формирования (образование, доход, образ жизни и пр.). Поэтому существуют значительные сложности, связанные с подбором адекватных групп сравнения и выделения в профессиональной группе лиц, которым рекомендуется первоочередное использование лечебно-профилактических мероприятий. *Материалы и методы.* Представлено сопоставление трех различных производственных коллективов, работающих во вредных условиях. Исследованы показатели деятельности сердечно-сосудистой системы, структура массы тела, антропометрические показатели, а также результаты анкетирования и клинического осмотра. В каждой группе по разработанной методике визуализации индивидуальных показателей выделялись работники с наиболее значительным отклонением от средних величин, в первую очередь, артериального давления, частоты пульса, доли жира в составе тела. *Результаты.* Проведено сопоставление обследованных групп. Показана возможная зависимость состояния здоровья не только от профессиональных, но и от социально-бытовых факторов. Представлены примеры выделения лиц с наиболее измененными показателями здоровья от локальной популяционной нормы с помощью лепестковой диаграммы. *Заключение.* Предложенная методика оценки индивидуального риска здоровья в группах, основанная на сопоставлении персональных параметров обследуемых со средними по каждой группе, позволяет рационализировать подбор профилактических программ. Использование разработанной схемы, связанной с визуальным методом презентации индивидуальных показателей, основанной на их сопоставлении со средними величинами в данной профессиональной группе, позволяет наглядно выделить наиболее значимую группу наблюдения.

Ключевые слова: медицина труда, индивидуальная оценка риска, профилактика.

Для цитирования: Трубецков А.Д., Жиров К.С., Старшов А.М. Выявление групп риска в различных производственных коллективах // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 1 (334). С. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-334-1-22-27>

Информация об авторах:

✉ **Трубецков** Алексей Дмитриевич, д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории эргономики и физиологии труда; e-mail: emtrubetskov@smnccg.ru; <http://orcid.org/0000-0002-8890-0921>.

Жиров Кирилл Сергеевич – м.н.с. лаборатории эргономики и физиологии труда; e-mail: hupenger@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-7552-1519>.

Старшов Андрей Михайлович – лаборант-исследователь лаборатории эргономики и физиологии труда; e-mail: amstarsdov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6499-0459>.

Identification of Risk Groups among Workers of Different Industries

A.D. Trubetskov, K.S. Zhiron, A.M. Starshov

Saratov Medical Research Center for Hygiene, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, 1A Zarechnaya Street, Saratov, 410022, Russian Federation

Summary. *Introduction:* Professional populations have significant differences related not only to the specifics of working conditions, but also to numerous socioeconomic circumstances of their formation (education, income, lifestyle, etc.). This fact impedes selection of adequate occupational groups for comparison and identification of workers requiring priority therapeutic and preventive measures. *Materials and methods:* We compared three different cohorts of workers exposed to occupational hazards by indicators of cardiovascular performance, body weight, anthropometric parameters, results of a questionnaire-based survey and clinical examination. According to a developed method of visualization of individual parameters, we established the employees with the most significant deviations from the average group values, especially those of blood pressure, heart rate, and whole-body fat percentage. *Results:* The comparison of three groups of workers demonstrated a possible dependence of health status not only on occupational but also on social and household factors. Examples of identifying individuals with the most altered health indicators using radar charts are presented. *Conclusions:* The proposed method of individual health risk assessment in industrial cohorts based on comparing personal parameters with the group averages contributes to elaboration and better choice of preventive programs. The use of visual presentation of individual indicators against group averages in radar charts helps identify risk subgroups requiring special attention.

Keywords: occupational medicine, individual risk assessment, prevention.

For citation: Trubetskov AD, Zhiron KS, Starshov AM. Identification of risk groups among workers of different industries. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020; (1(334)):22–27. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-334-1-22-27>

Author information:

✉ **Alexey D. Trubetskov**, Professor, D.M.Sc., Leading Researcher, Head of the Laboratory for Occupational Ergonomics and Physiology; e-mail: trubetskov@smnccg.ru; <http://orcid.org/0000-0002-8890-0921>.

Kirill S. Zhiron, Junior Researcher, Laboratory for Occupational Ergonomics and Physiology; e-mail: hupenger@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-7552-1519>.

Andrew M. Starshov, Junior Researcher, Research laboratory assistant, Laboratory for Occupational Ergonomics and Physiology; e-mail: amstarsdov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6499-0459>.

Введение. Охрана здоровья трудовых коллективов в настоящее время привлекает первоочередное внимание как экономическая, демографическая и медицинская проблема, для решения которой все чаще используется риск-ориентированный подход, основанный на выделении ключевых звеньев, в наибольшей степени влияющий на итоговый результат, в данном случае – сохранение здоровья работаю-

щих и их трудовой эффективности [1–4]. Такой подход может применяться как в отношении вредных и опасных факторов производственной среды, так и показателей здоровья работников. В основном, оцениваются априорные риски для населения в целом или для определенных производственных коллективов, обусловленные действием известных факторов внешней и производственной среды. Однако существует

необходимость выявления апостериорных рисков, то есть тех отклонений в состоянии здоровья работников, которые уже развились в результате пребывания в неблагоприятных производственных условиях. Одной из особенностей медицины труда как клинической науки является наличие объективных сложностей в проведении эпидемиологических исследований, что связано с невозможностью рандомизации, проблемами подбора адекватной контрольной группы [5]. Профессиональные группы имеют значительные различия, обусловленные многочисленными социальными условиями, в частности: уровнем образования и дохода, образом жизни, характером питания, местом проживания и пр. Это не снимает потребности, во-первых, в сопоставлении групповых показателей здоровья и, во-вторых, в решении практической задачи по выявлению работников, которым требуется медицинское наблюдение и проведение медико-профилактических мероприятий [6]. Кроме того, есть данные, что наличие у работников отклонений индивидуальных показателей здоровья от средних групповых приводит к раннему выходу на пенсию по инвалидности [7, 8].

Поскольку группы работающих находятся под влиянием определенных социальных и трудовых условий, многие показатели состояния организма могут заметно отличаться от общепринятых нормативов. Следует отметить также, что количественное сравнение с нормой осложняется наличием не среднего показателя, а верхних и нижних пределов, отличающихся для различных подгрупп (пол, возраст и т. п.). В связи с этим представляется целесообразным проводить не только сравнение показателей профессиональных популяций с общепринятыми нормативными значениями или данными контрольной группы, но и соотношение данных каждого индивида со средними величинами по данной когорте, с определением персонального рейтинга в ней. Для реализации профилактических мер и рационализации существующих ресурсов (дополнительное обследование, лечение) необходимо выделить пациентов, которые наиболее существенно отличаются по показателям физиологических функций от средних значений именно в данной группе, а уже групповые средние целесообразно сравнивать со средними в данной профессии.

В связи с этим была разработана программа «Программа для определения индивидуального риска общетерапевтической патологии в группе работников различных производств»¹, которая позволяет выделить в профессиональной группе лиц, для которых наиболее необходимо проведение профилактических и реабилитационных мероприятий. Обследование осуществлялось в два этапа. Первоначально производилось полу-

чение первичной фактической информации и занесение ее в разработанные индивидуальные карты, составляемые на каждого обследуемого. Карты включали в себя информацию о стаже работы, особенностях питания, вредных привычках и пр. Кроме того, пациент указывал существующие у него симптомы различных заболеваний, которые стандартизованно оценивались в баллах [9, 10]. На втором этапе производилась балльная оценка риска здоровью на основании функционального исследования, включавшего комплекс аппаратуры и методов, входящих в стандартный «Центр здоровья» [11]. Исследовались показатели артериального давления и деятельности сердца (частота сердечных сокращений, ударный индекс (УИ), коэффициент интегральной тоничности (КИТ), индексы «Миокард» и «Ритм» по данным изучения альтернации кардиографических сигналов) [12], а также индекс массы тела, процент общего жира, индекс жизненной емкости легких, показатель напряженности дыхания. На основе полученных данных рассчитывался индекс функциональных изменений по Р.М. Баевскому и А.П. Берсеновой с соавторами ($ИФИ = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times САД + 0,008 \times ДАД + 0,014 \times В + 0,009 \times МТ - 0,009 \times Р - 0,27$, где ЧСС – частота сердечных сокращений в уд./мин, САД и ДАД – систолическое и диастолическое артериальное давление в мм рт. ст., В – возраст в годах, МТ – масса тела в кг, Р – рост в см), как индикатор адаптации к профессиональному стрессу [13].

В заключение выполнялась оценка рисков по основным направлениям и итоговая суммарная оценка индивидуального риска здоровью обследованного. Для оптимального визуального представления был применен подход с использованием лепестковых диаграмм^{2,3}.

Цель исследования заключалась в разработке и апробации методики выявления лиц с индивидуальным риском здоровью с учетом средних показателей в различных производственных популяциях

Материалы и методы. По данной схеме было проведено обследование механизаторов сельского хозяйства – 26 человек (1 группа), работников теплицей – 60 человек (2 группа), сотрудников перерабатывающего (макаронного и хлебопекарного) производства – 41 человек (3 группа). Производственные условия для всех групп характеризовались как вредные, соответствующие 3.1–3.2 классам вредности, причем сочетания неблагоприятных факторов значительно отличались. При этом в группах сильно различались социальные условия проживания и, соответственно, образ жизни. Так, механизаторы проживали в небольших населенных пунктах и работали в коллективных или

¹ Старшов А.М., Поздняков М.В., Трубецков А.Д., Данилов А.Н. Программа для определения индивидуального риска общетерапевтической патологии в группе работников различных производств. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Номер заявки: 2019661880. Дата регистрации: 25.09.2019. Дата публикации: 10.10.2019. Номер свидетельства: RU 2019663110.

² Старшов А.М., Поздняков М.В., Трубецков А.Д., Данилов А.Н. Программа для определения индивидуального риска общетерапевтической патологии в группе работников различных производств. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Номер заявки: 2019661880. Дата регистрации: 25.09.2019. Дата публикации: 10.10.2019. Номер свидетельства: RU 2019663110.

³ Журавлёв А.И., Фадеев А.Н. Лепестковая диаграмма как средство отображения результатов математического моделирования // Образование и наука в современных условиях: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 22 мая 2016 г.). В 2 т. Т. 2. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. С. 72–75.

фермерских хозяйствах, сотрудники теплосетей проживали и работали в областном центре (Саратов), работники перерабатывающего производства проживали в районном центре. В каждом случае выбор контрольной группы был бы практически невозможен, так как условия проживания несопоставимы. В связи с этим сопоставление трех групп имело целью не столько исследование влияния некоторого общего комплекса профессиональных факторов, а выявление особенностей этих популяционных групп.

Далее, после описания средних величин, проводилась оценка индивидуальных показателей работников для выявления тех, кто наиболее значительно выделяется из общей группы. Целью данного исследования было, во-первых, выявление отклонений в состоянии здоровья наименее адаптированных работников, которые могли бы охарактеризовать комплексное влияние производственных и социальных условий, и, во-вторых, практическое оказание консультативной помощи наиболее в этом нуждающимся. Рабочая гипотеза была связана с тем, что в условиях малого количества наблюдений (число работников одной специальности), разнородности групп по стажу, возрасту и пр. охарактеризовать различия может не столько сопоставление средних величин, сколько направленность индивидуальных выраженных отклонений от них.

Результаты исследования. В группе механизаторов сельского хозяйства средний возраст составил $44,8 \pm 2,1$ года, общий стаж – $26,9 \pm 2,48$ года. Средний показатель индекса массы (ИМТ) тела составил $26,23 \pm 0,8$ кг/м². По величине ИМТ 54 % обследованных имели нормальную массу тела, 25 % – избыточную, а 21 % страдали ожирением, тогда как по процентной доле жира нормальная структура массы тела была только у 51 %, избыток жира у 19 %, а явное ожирение имели 30 % обследованных механизаторов. Систолическое давление в среднем было $148,6 \pm 6,4$ и диастолическое – $86,0 \pm 3,6$ мм рт.ст. При этом артериальное давление было нормальным у 53 % механизаторов, повышенное – у 47 %, причем у 15 % АД повышалось до 160 мм рт. ст. и более (2–3 степень АГ). Индекс функциональных изменений в среднем составил $3,44 \pm 0,09$ ед. По величине ИФИ у

23 % была оптимальная адаптация, у 38 % – ее напряжение, у 26 % – неудовлетворительная адаптация, у 13 % выявлен срыв адаптации. Доля курящих составила 65 %, средний стаж курения составил 23,5 года. Не употребляли алкоголь 25 %, делали это чаще 3 раз в месяц 37,5 %.

В группе работников по ремонту и обслуживанию теплосетей (средний возраст $48,8 \pm 1,5$ года, стаж $28,3 \pm 1,9$ года, ИМТ $27,9 \pm 0,6$). По ИМТ нормальную массу тела имели 23 %, избыток массы – 45 % и ожирение 28 % обследованных. По доле жира – норма у 58 % и ожирение – у 42 %. Среднее АД в данной группе было $141,9 \pm 4,4$ мм рт. ст. и $85,9 \pm 2,6$ мм рт. ст. Нормальное АД установлено у 32 %, повышенное АД – у 68 %, что значительно выше, чем в двух других группах. По показателям ИФИ средняя величина была $3,22 \pm 0,078$ ед., нормальная адаптация отмечена у 13 %, напряжение адаптации у 40 %, неудовлетворительная адаптация у 20 % и срыв адаптации у 27 %. Доля курящих составила 71,7 %, средний стаж курения $29,5 \pm 2,5$ года. Не употребляли алкоголь 12 %, употребляли чаще 2–3 раз в месяц 70 %.

При обследовании работников хлебокомбината и макаронной фабрики в г. Балашове установлено, что у мужчин на этих предприятиях средний возраст составил $42,35 \pm 1,87$ года, стаж – $16,43 \pm 2,46$ года, ИМТ $26,5 \pm 1,1$ ед. (норма – у 48 %, избыток массы – у 33 %, ожирение – у 19 %, а по процентной доле жира нормальную структуру тела имели 55 %, избыток жира 21,5 %, явное ожирение было у 24 % обследованных). Среднее систолическое АД было $133,3 \pm 4,17$ мм рт. ст. Нормальное АД отмечено у 60 % обследованных работников, повышенное – у 40 %, причем у 16,7 % – до 160 и более. При оценке ИФИ нормальная адаптация отмечена у 29 %, напряжение адаптации у 37 %, неудовлетворительная адаптация у 20 % и срыв адаптации у 14 % обследованных. Доля курящих составила 61 %, не употребляли алкоголь 18 %, употребляли чаще 3 раз в месяц 41 %.

На рис. 1–3 представлено распределение частот величины различных показателей в трех группах.

Видно, что все три изученные группы существенно отличались по различным клинико-физиологическим показателям, при этом

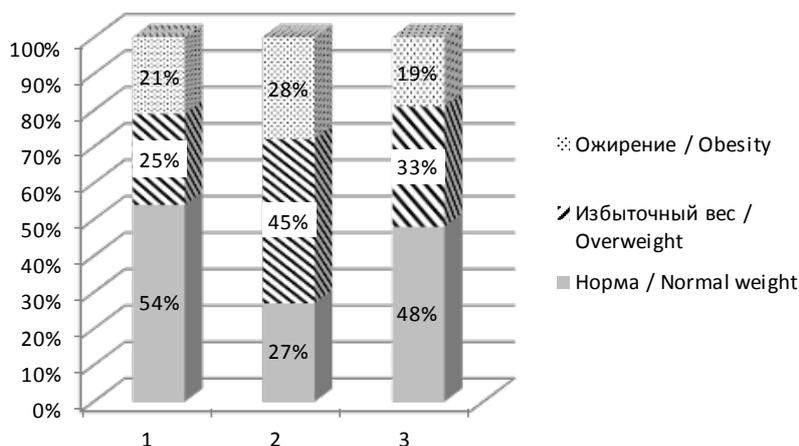


Рис. 1. Структура массы тела в исследуемых производственных группах 1, 2 и 3
Fig. 1. Distribution of workers in groups 1, 2 and 3 by the body mass index

стандартная статистическая обработка не может дать результатов из-за большого количества систематических ошибок, особенностей формирования групп и распределения показателей. На рис. 4 представлено сравнение трех изученных групп. Статистические различия не носят достоверного характера, но на представленной схеме наглядно видно, что формирование про-

фессиональных групп происходит индивидуально, и сопоставлять их исключительно по наличию того или иного фактора, связанного с условиями труда, представляется затруднительным.

На следующем этапе в каждой группе проведено сопоставление индивидуальных показателей со средними значениями по разработанной нами методике, сущность которой заключается

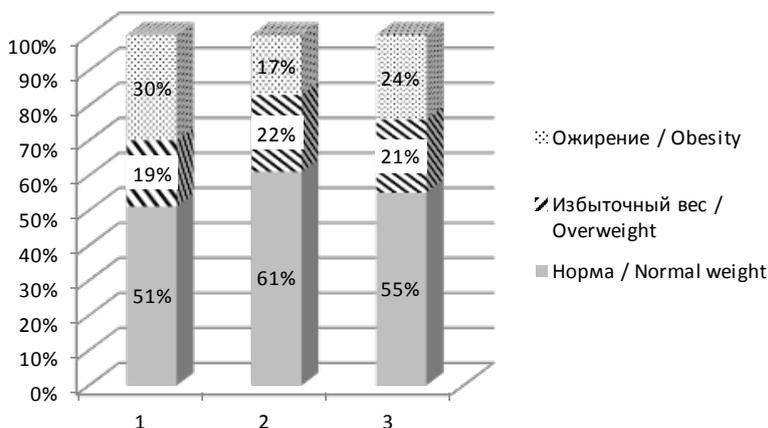


Рис. 2. Распределение по доле жира в исследуемых производственных группах 1, 2 и 3
Fig. 2. Distribution of workers in groups 1, 2 and 3 by the whole-body fat percentage

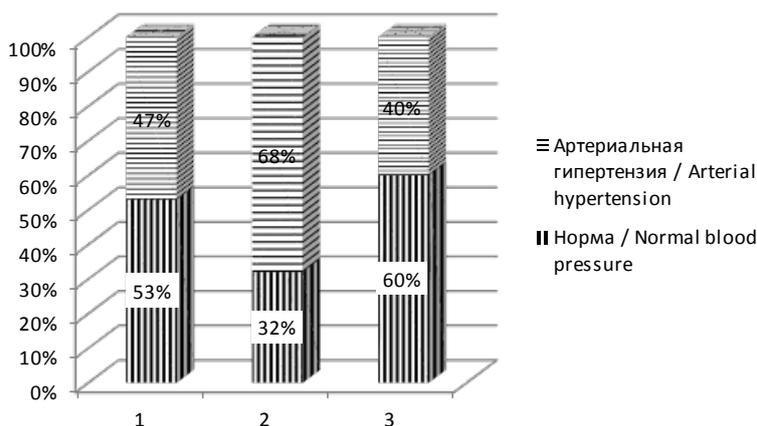
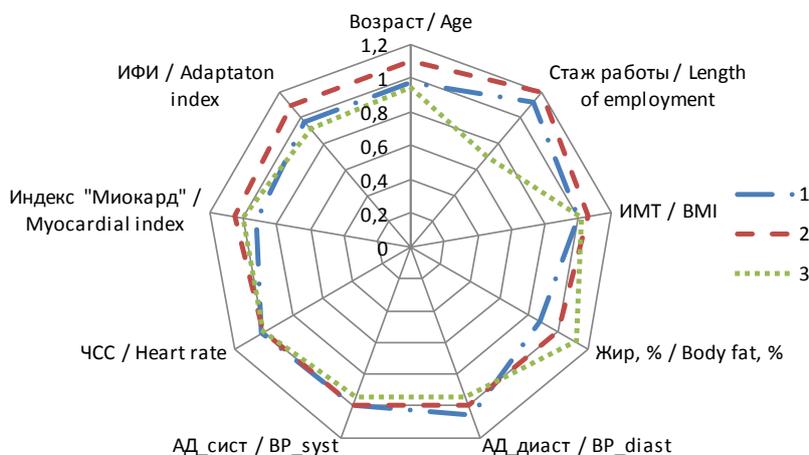


Рис. 3. Показатели артериального давления в исследуемых производственных группах 1, 2 и 3
Fig. 3. Blood pressure levels of workers in groups 1, 2 and 3



Сокращения: ИМТ – индекс массы тела; АД_диаст – диастолическое артериальное давление; АД_сист – систолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ИФИ – индекс функциональных изменений.
Abbreviations: BMI, body mass index; BP_diast, diastolic blood pressure; BP_syst, systolic blood pressure.

Рис. 4. Клинико-физиологические показатели в трех группах работников: механизаторы (1), работники теплосетей (2), работники хлебопекарного и макаронного предприятий (3)
Fig. 4. Clinical and physiological indicators in three groups of workers: agricultural machine operators (1), central heating network workers / plumbers (2), and bakery and pasta production workers (3)

в том, что показатели отображаются с помощью лепестковой диаграммы, нормированной по среднему по группе для каждой величины для лучшего визуального восприятия¹. На рис. 5 и 6 представлены примеры подобных диаграмм.

На рис. 5 у работника П. (группа 1, возраст 49 лет, общий стаж 26 лет, профессиональный 7 лет) видно, что работник П. в значительной степени является типичным представителем группы и его индивидуальные показатели существенно не отличаются от средних, имеется лишь небольшое отклонение ОПСС (11%), что не является значимым, и незначительное повышение ударного и сердечного индексов, что также не является патологией. Для данного пациента разработка профилактических мероприятий не показана.

На рис. 6 представлены результаты исследования работника А (группа 1, возраст 47 лет, общий стаж 25 лет, профессиональный 16 лет), у которого процентная доля жира на 72% выше средней по группе, а ИМТ на 27%, систолическое АД выше на 7%, диастолическое АД – на 19%, на 35% снижен ударный индекс сердца. Абсолютные отклонения от нормальных величин показателей сердечно-сосудистой деятельности не являются критичными, однако их сопоставление со значительными нарушениями метаболизма позволяет при проведении осмотра предположить существующую зависимость и рекомендовать активные мероприятия для нормализации массы тела. Отметим, что показатель стресса сохраняется на аналогичных значениях в группе и не требует дополнительных профилактических вмешательств.

Число и особенности работников с подобными существенными отклонениями (более 50%) от средних величин варьировало в группах. Так, среди механизаторов они составили 7% группы, среди работников теплосетей – 15%, у работников хлебопекарного и макаронного

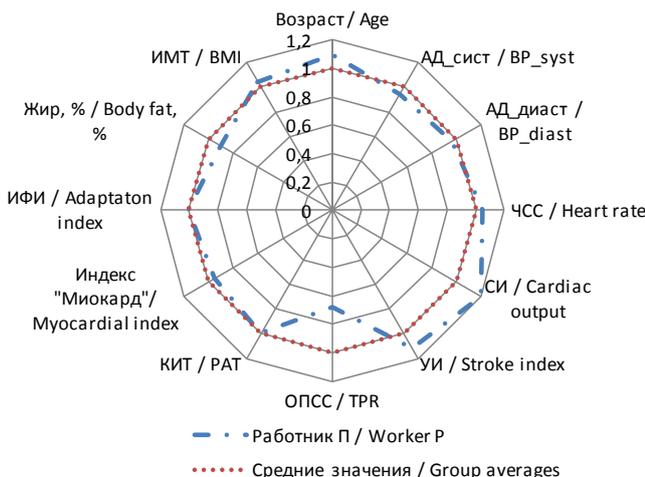
производства – 5% обследованных. Эти лица нуждаются в динамическом диспансерном наблюдении и коррекции выявленных отклонений.

Обсуждение результатов. Таким образом, предложенная схема составления оценки средних показателей здоровья в популяции и выявления лиц с наиболее выраженным риском патологии для проведения целевых профилактических мероприятий может быть использована в различных производственных условиях. Она позволяет, во-первых, составить «клинико-физиологический портрет» группы (по аналогии с социально-психологическим) и, во-вторых, выявить индивидов, которые существенно отличаются не столько от общепринятой популяционной нормы, сколько от локальной, сложившейся в конкретной социальной и производственной среде, что и указывает на нарушение процессов адаптации к условиям производственной среды. Крайне важное сопоставление показателей здоровья в трудовых коллективах с контрольной группой может встречать значительные сложности в связи многочисленными социально-бытовыми факторами. Для создания индивидуальных программ профилактики существует возможность использовать разработанную схему, связанную с визуальным методом презентации индивидуальных показателей, основанную на их сопоставлении со средними величинами в данной профессиональной группе.

Выводы:

1. Сопоставление профессиональных групп, которые формируются в различных социальных и гигиенических условиях, вызывает затруднения при оценке влияния конкретных условий труда в каждой группе.

2. Выделение различий индивидуальных показателей и их визуализация по предложенной методике позволяют рационализировать создание программ для профилактики нарушений



Сокращения: АД сист – систолическое артериальное давление; АД диаст – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; СИ – сердечный индекс; УИ – ударный индекс; ОПСС – общее периферическое сопротивление сосудов; КИТ – коэффициент интегральной тоничности; ИФИ – индекс функциональных изменений; ИМТ – индекс массы тела.

Abbreviations: BP_syst, systolic blood pressure; BP_diast, diastolic blood pressure; TPR, total peripheral resistance; PAT, peripheral arterial tone; BMI, body mass index.

Рис. 5. Сопоставление индивидуальных показателей работника П со средними в группе

Fig. 5. Comparison of individual indicators of Worker P with group averages

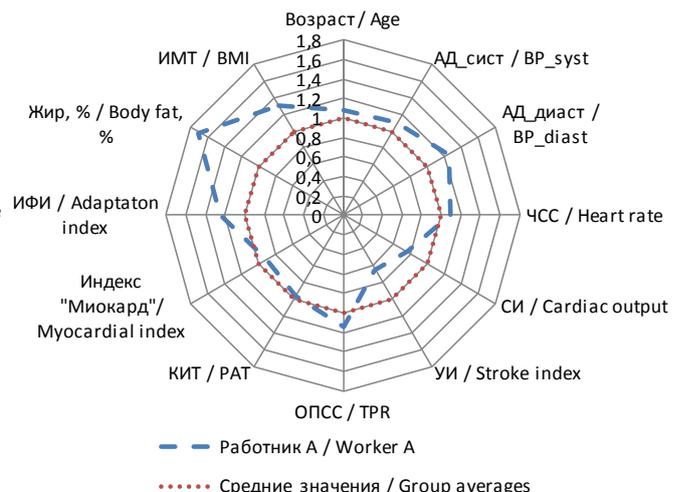


Рис. 6. Сопоставление индивидуальных показателей работника А со средними в группе

Fig. 6. Comparison of individual indicators of Worker A with group averages

состояния здоровья у конкретных представителей различных рабочих групп.

Информация о вкладе авторов: Трубецков А.Д. – участие в постановке проблемы, подготовке заявки и написании текста статьи, общее руководство темой; Старшов А.А. – идея подготовки программы, участие в подготовке заявки и написании текста статьи; Жиров К.С. – участие в проведении обследования и написании текста статьи.

Финансирование: авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы (пп. 7, 8 см. References)

1. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В. и др. Современные вопросы оценки и управления риском для здоровья. // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 12. С. 1125–1129. DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1125-1129>
2. Ракитский В.Н., Авалиани С.Л., Шашина Т.А. и др. Актуальные проблемы управления рисками здоровью населения в России // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 6. С. 572–575. DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-572-575>
3. Мизерницкий Ю.Л., Дартау Л.А. Управление здоровьем населения с позиций системного подхода // Профилактическая медицина. 2017. № 2(32). С. 39–44.
4. Макарова Е.В. Методика распределения уровня вреда здоровью работников и определение коэффициента безопасности производства // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2015. № 2. С. 79–83.
5. Трубецков А.Д. Биоэтические аспекты эпидемиологических исследований профессиональных рисков // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 7. С. 1–4.
6. Максимов С.А., Михайлуц А.П., Артамонова Г.В. Идентификация профессионального риска артериальной гипертензии. Сообщение I: устранение модифицирующего влияния факторов сердечно-сосудистого риска // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 3. С. 262–266. DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-3-262-266>
7. Трубецков А.Д., Суетенков Д.Е., Старшов А.М. Индивидуальная оценка риска в трудовых коллективах // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 197–198.
8. Райкин С.С., Трубецков А.Д., Новикова Т.А. и др. Методика оценки индивидуального риска здоровью трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 9 (282). С. 33–37.
9. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ. 2014. 493 с.
10. Иванов Г.Г., Сула А.С. Метод дисперсионного картирования ЭКГ в клинической практике. М., 2008. 46 с.
11. Мифтахова М.Р., Ужахова Л.М., Черноморченко С.И. Обоснование применения лепестковой диаграммы как средства визуализации результатов исследования о специфике управления репутационными рисками посредством пятикомпонентной критериальной модели // Научное сообщество студентов. Междис-

циплинарные исследования: эл. сб. ст. по мат. XI междунар. студ. науч.-практ. конф. Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2016. № 8 (11). С. 317–324. [Электронный ресурс] URL: [http://www.sibac.info/archive/meghdis/8\(11\).pdf](http://www.sibac.info/archive/meghdis/8(11).pdf) (дата обращения: 22.08.2019).

References

1. Popova AYu, Gurvich VB, Kuzmin SV, et al. Modern issues of the health risk assessment and management. *Gigiena i Sanitariya*. 2017; 96(12):1125-1129. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1125-1129>
2. Rakitskiy VN, Avaliani SL, Shashina TA, et al. Actual problems of population health risks management in Russia. *Gigiena i Sanitariya*. 2018; 97(6):572-575. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-572-575>
3. Mizernitsky YuL, Dartau LA. System approach to public health management. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2017; (2(32)):39-44. (In Russian).
4. Makarova EV. Methods of workers health harm level distribution and definition of production safety factor. *Vestnik Nauchnogo Tsentra po Bezopasnosti Rabot v Ugol'noi Promyshlennosti*. 2015; (2):76-83. (In Russian).
5. Troubetskov AD. Bioethic aspects of epidemiologic research concerning occupational risk. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2011; (7):1-4. (In Russian).
6. Maksimov SA, Mikhailuts AP, Artamonova GV. Identification of occupational risk for arterial hypertension. 1: elimination of the modifying influence of factors of cardiovascular risk. *Gigiena i Sanitariya*. 2016; 95(3):262-266. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-3-262-266>
7. Ervasti J, Kivimaki M, Pentti J, et al. Health- and work-related predictors of work disability among employees with a cardiometabolic disease – A cohort study. *Psychosom Res*. 2016; 82:41-47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2016.01.010>
8. Lee W, Yoon J-H, Koo J-W, et al. Predictors and estimation of risk for early exit from working life by poor health among middle and older aged workers in Korea. *Sci Rep*. 2018. 8:5180. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23523-y>
9. Trubetskov AD, Suetenkov DE, Starshov AM. Individualization of risk assessment in working groups. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2017; (9):197-198. (In Russian).
10. Raykin SS, Trubetskov AD, Novikova TA, et al. Methods of assessing the individual health risk of drivers of agricultural vehicles. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2016; (9(282)):33-37. (In Russian).
11. Rudnev SG, Soboleva NP, Sterlikov SA, et al. *Bioimpedance study of body composition in the Russian population*. Moscow: RIO TSNIOIZ Publ., 2014. 493 p. (In Russian).
12. Ivanov GG, Sula AS. [Dispersion ECG mapping method in clinical practice.] Moscow, 2008. 46 p. (In Russian).
13. Miftakhova MR, Uzhakhova LM, Chernomorchenko SI. Rationale for the use of radar charts as a means of visualizing the results of studying the specifics of managing reputation risks through a five-component criterion model. In: *Scientific community of students. Interdisciplinary studies: Proceedings of the 9th International Scientific Student Conference*. Novosibirsk: ANS SibAK Publ., 2016; 8(11):317-324. Available at: [https://sibac.info/archive/meghdis/8\(11\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/8(11).pdf). Accessed: 22 Aug 2019. (In Russian).