

*На правах рукописи*

**Рудой Мария Дмитриевна**

**ОПТИМИЗАЦИЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ АРТЕРИАЛЬНОЙ  
РИГИДНОСТИ И НАРУШЕНИЙ КАРДИОСПЕЦИФИЧЕСКОГО  
БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА У ЛИЦ МУЖСКОГО ПОЛА ПРИ  
ВОЗДЕЙСТВИИ ШУМА**

**3.1.18. Внутренние болезни**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени**

**кандидата медицинских наук**

Самара, 2025

Работа выполнена в федеральном бюджетном учреждении науки «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, доцент

**Макарова Екатерина Вадимовна**

**Официальные оппоненты:**

**Кароли Нина Анатольевна**, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра госпитальной терапии лечебного факультета, профессор кафедры.

**Олейников Валентин Эливич**, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра «Терапия» Медицинского института, заведующий кафедрой.

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань.

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г. в \_\_.00 часов на заседании диссертационного совета 21.2.061.05 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (443079, г. Самара, пр. К. Маркса, 165 Б).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/scientists/science/referats/>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Ученый секретарь диссертационного совета,**

доктор медицинских наук, доцент

**Губарева Ирина Валерьевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Болезни системы кровообращения (БСК) сохраняют лидирующие позиции среди причин смертности во всем мире (Е. П. Какорина и др., 2023, F. V. Ahmad et al., 2021, Н. Ю. Боровкова и др., 2022). Этиология БСК неразрывно связана с понятием сердечно-сосудистого риска (ССР). На сегодняшний день известно более 300 факторов кардиоваскулярного риска, и число их продолжает увеличиваться (С. А. Бойцов, 2018). Наибольший интерес для практической медицины представляют модифицируемые факторы ССР, поскольку их коррекция может привести к сокращению числа неблагоприятных социально-экономических последствий. Однако сохраняющийся уровень сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности указывает на недооценку ССР и, как следствие, неполную его коррекцию. Одной из возможных причин недооценки ССР может быть отсутствие учета факторов, вклад которых в формирование сердечно-сосудистой патологии (ССП) до конца не определен. Вероятным фактором ССР может быть шум. Ранние работы, характеризовавшие изменения в организме человека, вызванные шумом, датировались XX столетием (Е. Ц. Андреева-Галанина и др., 1972). Однако длительное время исследователи описывали распространенность уже сформировавшихся сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) у лиц, подвергающихся воздействию шума, не уделяя достаточного внимания начальным изменениям компонентов сердечно-сосудистой системы (ССС). Так, в работах отечественных и зарубежных авторов была показана высокая распространенность артериальной гипертензии (АГ) и ишемической болезни сердца (ИБС) у работников шумных производств (И. Н. Федина и др., 2017, S. Belli et al., 1984, A. Cayir et al., 2018, H. Sbihi, et al., 2008, H. Virkkunen et al., 2005, J. Wang et al., 2023). Впоследствии в работах, анализирующих воздействие шума на ССС, большое внимание стало уделяться определению риска развития ССП. Метаанализ эффектов, вызванных воздействием шума на ССС, показал увеличение риска развития ИБС, в частности инфаркта миокарда (ИМ), среди лиц, работающих на производствах, связанных с генерацией высокого уровня шума (M. Skogstad et al., 2016, G. Tomei et al., 2010). Патогенетическим механизмом, объясняющим системное действие шума, принято считать нейрогуморальный (С. А. Бабанов и др., 2016). Однако существуют единичные работы, демонстрирующие в эксперименте на животных развитие периваскулярного фиброза коронарных артерий под влиянием шума (E. Antunes et al., 2013, A. Lousinha et al., 2015). В работах, анализирующих влияние шума на обмен липидов, получены противоречивые результаты, по которым нельзя однозначно заключить, повышает ли шум атерогенный потенциал сыворотки крови (R. Mehrdad, 2011, K. Zhang, 2021). Таким образом, роль шума в формировании ССП, а также механизмы повреждающего действия шума на

компоненты ССС остаются до конца неизученными. Кроме того, открытым остается вопрос о степени ССР и факторах, вносящих основной вклад в его формирование, у лиц, работающих под воздействием шума. Учитывая все вышесказанное, актуально изучение ранних изменений сердечно-сосудистой системы и определение риска развития ССП у лиц, подвергающихся длительному воздействию шума.

**Степень разработанности темы.** На сегодняшний день остаются недостаточно изученными ранние изменения ССС, возникающие при контакте с высоким уровнем шума. Следовательно, в настоящее время не сформирована система оценки ССР у лиц, подвергающихся воздействию шума. Кроме того, вклад воздействия шума в структуру кардиоваскулярного риска остается до конца неопределенным. В этой связи один из потенциальных модифицируемых факторов ССР не подвергается коррекции, что может приводить к росту распространенности ССП в популяции в целом и ее прогрессированию у компрометированных лиц. Необходимость комплексной оценки факторов риска развития ССП и механизмов ее формирования, а также поиск путей профилактики развития ССП у лиц, контактирующих с повышенным уровнем шума, определили цели и задачи данного исследования.

**Цель исследования:** оптимизировать подход к выявлению ранних изменений сосудистой жесткости, лабораторных кардиоспецифических маркеров и стратификации кардиоваскулярного риска у мужчин трудоспособного возраста, подвергающихся воздействию повышенного уровня шума.

**Задачи исследования:**

1. Оценить упруго-эластические свойства сосудистой стенки и биологический возраст артерий у лиц трудоспособного возраста, контактирующих с высоким уровнем шума.

2. Определить особенности биохимических маркеров кардиоваскулярного риска (показателей липидного обмена, эндотелиальной дисфункции, системного воспаления, состояния кардиомиоцитов и их рецепторного аппарата) у лиц, подвергающихся воздействию шума.

3. Выявить взаимосвязи функциональных характеристик состояния артериального русла по данным объемной сфигмографии с биохимическими маркерами кардиоваскулярного риска у мужчин, контактирующих с шумом.

4. Провести анализ структуры сердечно-сосудистого риска с использованием шкал SCORE, SCORE2, QRISK3 в сопоставлении с показателями объемной сфигмографии у лиц, контактирующих с шумом.

5. Разработать алгоритм оценки кардиоваскулярного риска у лиц трудоспособного возраста, подвергающихся воздействию повышенного уровня шума.

**Научная новизна исследования.** Впервые дана комплексная оценка ранних изменений состояния сердечно-сосудистой системы у мужчин трудоспособного возраста, подвергающихся воздействию шума, на основании изучения параметров объемной сфигмографии, липидного спектра крови, показателей системного воспаления, эндотелиальной дисфункции и маркеров повреждения миокарда.

Впервые выявлено повышение сердечно-лодыжечного сосудистого индекса и расчетного возраста артерий и показана возможность применения указанных показателей для стратификации ССР у мужчин, контактирующих с шумом, в том числе для лиц моложе 40 лет, не курящих и не страдающих АГ.

Установлена прямая корреляционная связь между индексом жесткости сосудистой стенки, расчетным возрастом артерий и порогами звукового восприятия, определенными на речевых частотах и частоте 4000 Гц, у пациентов, подвергающихся воздействию повышенного уровня шума.

Разработан алгоритм оценки ССР для лиц, имеющих контакт с повышенным уровнем шума, основанный на сочетании традиционного подхода (клинико-anamnestическая оценка и оценка по валидизированным шкалам ССР) и объемной сфигмографии.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Результаты проведенного исследования позволили установить вклад воздействия шума в формирование изменений жесткости сосудистой стенки, особенностей липидного спектра крови, маркеров эндотелиальной дисфункции, маркеров повреждения миокарда и системного воспаления у мужчин трудоспособного возраста. Показана взаимосвязь между оценкой по традиционным шкалам ССР, индексом жесткости сосудистой стенки и расчетным возрастом артерий, что указывает на возможность применения объемной сфигмографии для оценки вклада шума в структуру ССР. Продемонстрирована связь между данными аудиограмм пациентов и показателями эластичности сосудов, что свидетельствует в пользу общности патогенеза ауральных и экстрауральных эффектов шума.

Полученные результаты помогли сформировать алгоритм комплексной оценки ССР для лиц, подверженных воздействию высокого уровня шума.

**Методология и методы диссертационного исследования.** Методология диссертационного исследования основана на изучении ранних изменений состояния сердечно-сосудистой системы, вызванных воздействием повышенного уровня шума у мужчин трудоспособного возраста. Объектом исследования стали амбулаторные пациенты, подвергающиеся в процессе трудовой деятельности воздействию повышенного уровня шума. В качестве группы сравнения выступили пациенты, сопоставимые по основным факторам кардиоваскулярного риска, однако работавшие в условиях воздействия вредных производственных факторов, не превышавших допустимые нормативы. В процессе исследования использованы

современные методы лабораторной и функциональной диагностики (объемная сфигмография, определение уровня кардиоспецифических маркеров), пациентам определен сердечно-сосудистый риск по шкалам SCORE, SCORE2, QRISK3. Статистическая обработка данных проводилась с использованием современных компьютерных технологий.

#### **Положения, выносимые на защиту.**

1. Воздействие шума на мужчин трудоспособного возраста приводит к увеличению индекса сосудистой жесткости и расчетного возраста артерий, а также к проатерогенным изменениям липидного спектра крови и повышению содержания в крови тропонина I.

2. Сердечно-лодыжечный сосудистый индекс и расчетный возраст артерий могут применяться для стратификации сердечно-сосудистого риска у мужчин, подвергающихся воздействию шума, демонстрируя высокую диагностическую эффективность по данным ROC-анализа.

3. Оценка сердечно-сосудистого риска у лиц, подверженных воздействию высокого уровня шума, должна сочетать в себе анализ клинико-анамнестических данных, оценку по традиционным шкалам риска и применение дополнительных методов функциональной диагностики, таких как объемная сфигмография.

**Степень достоверности работы.** Достоверность работы обусловлена достаточным количеством обследованных лиц (293 человека), использованием современных методов лабораторной и инструментальной диагностики, применением актуальных статистических методов и программ для обработки данных.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования доложены на 4-м международном молодежном форуме «Профессия и здоровье» (5 – 7 июля 2022 года, г. Светлогорск); XII-ой и XIII-ой Всероссийских научно-практических интернет конференциях молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения» (10 – 14 октября 2022 года, 17 – 19 мая 2023 года, г. Пермь); VII-ой Всероссийской научно-практической конференции Российского кардиологического общества «Нижегородская зима». Кардиологический форум «Практическая кардиология: достижения и перспективы» (3 – 4 февраля 2023 года, г. Нижний Новгород); VII-ом съезде терапевтов Приволжского Федерального округа (6 апреля 2023, г. Нижний Новгород), VII-ой межрегиональной научно-практической конференции «Вограликовские чтения. Один пациент – командное решение» (5 октября 2023 года, г. Нижний Новгород; победитель конкурса молодых ученых), Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием

«Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих» (29 – 30 ноября 2023 года, г. Нижний Новгород; призер конкурса молодых ученых).

**Внедрение результатов исследования.** Результаты исследования внедрены в лечебно-диагностический процесс терапевтического отделения ГБУЗ НО «Городской клинической больницы №3» г. Нижнего Новгорода, в работу стационара и поликлиники ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора. Материалы исследования используются при проведении практических занятий у студентов лечебного факультета и ординаторов, обучающихся по специальности «Терапия», на кафедре пропедевтики внутренних болезней и гериатрии им. К. Г. Никулина ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, а также у врачей на курсах повышения квалификации в центре дополнительного профессионального медицинского образования ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора.

**Личный вклад автора.** Автором совместно с научным руководителем разработана тема и дизайн исследования, сформулированы его цели и задачи. Диссертантом самостоятельно проведен обзор литературы по теме исследования, осуществлен подбор пациентов для исследования. Автором проведена объемная сфигмография, собраны и проанализированы данные общеклинического, лабораторного и инструментального обследования, проведена статистическая обработка данных. Совместно с научным руководителем сформулированы выводы работы, подготовлены публикации и представлены результаты работы на конференциях.

**Публикации по теме диссертации.** По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, в том числе 6 статей в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Министерства науки и высшего образования РФ для публикаций материалов диссертационных исследований, зарегистрирована база данных и программа для ЭВМ.

**Соответствие паспорту специальности.** Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности – 3.1.18. Внутренние болезни по нескольким областям:

1. Изучение этиологии и патогенеза заболеваний внутренних органов: дыхания, сердечно-сосудистой системы, пищеварения, почек, соединительной ткани и суставов во всем многообразии их проявлений и сочетаний.

2. Изучение клинических и патофизиологических проявлений патологии внутренних органов с использованием клинических, лабораторных, лучевых, иммунологических, генетических, патоморфологических, биохимических и других методов исследований.

8. Совершенствование методов персонализации лечения на основе внедрения пациент-ориентированного подхода в клиническую практику.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 127 страницах машинописного текста и состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы исследования. В главе 1 содержится аналитический обзор литературы по теме исследования. В главе 2 представлены материалы и методы исследования. В главе 3 изложены результаты собственных исследований. Список литературы включает 209 источников (59 отечественных и 150 зарубежных). Работа иллюстрирована 11 рисунками и 17 таблицами.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование было построено по типу обсервационного поперечного.

*Объект исследования:* работающие пациенты, проходившие профилактический медицинский осмотр (ПМО) на базе «Университетской клиники» ФГБОУ ВО «Приволжского исследовательского медицинского университета» и поликлиники ФБУН «Нижегородского научно-исследовательского института гигиены и профпатологии».

*Критерии включения:* мужской пол, возраст от 18 лет включительно, работа в условиях воздействия шума, превышающего 80 дБА, или работа в условиях воздействия вредных производственных факторов, не превышающих допустимых нормативов, наличие подписанной пациентом формы добровольного информированного согласия.

*Критерии невключения:* женский пол, возраст старше 65 лет, работа в условиях воздействия иных вредных производственных факторов, кроме шума, превышающих допустимые нормативы.

Всем включенным пациентам (440 человек) проведено комплексное обследование в рамках ПМО, которое включало в себя врачебный осмотр, анализ выписки из амбулаторной карты, лабораторные исследования (общий анализ крови, общий анализ мочи, глюкоза крови, ОХС), инструментальные исследования (ЭКГ, рентгенографию органов грудной клетки, аудиометрию).

*Критерии исключения* (по результатам ПМО): ИМТ более 40 кг/м<sup>2</sup> или менее 19 кг/м<sup>2</sup>, значимая соматическая патология или подозрение на нее (бронхолегочная патология, ИБС, сердечная недостаточность, СД и впервые выявленная гипергликемия, воспалительные заболевания почек, хроническая болезнь почек, гематологические, аутоиммунные, онкологические и др. заболевания, которые могли исказить результаты исследования), острое инфекционное заболевание, травма или операция, перенесенные в течение 3 месяцев, предшествующих проведению ПМО. Всего по критериям исключения из

дальнейшего анализа выбыли 147 человек. Оставшиеся 293 человека были разделены на 2 группы в зависимости от уровня шума, воздействию которого они подвергались на рабочем месте. В основную группу (203 человека) вошли мужчины в возрасте от 25 до 63 лет, на рабочих местах которых уровень шума превышал 80 дБА, при этом все прочие вредные производственные факторы находились в пределах допустимых нормативов. К группе сравнения (90 человек) были отнесены мужчины в возрасте от 21 до 65 лет, на рабочих местах которых все оцененные вредные производственные факторы, включая шум, не превышали допустимых нормативов. Клинико-демографическая характеристика групп представлена в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 – Клинико-демографическая характеристика групп пациентов

Характеристика	Основная группа (n=203)	Группа сравнения (n=90)	р- значение
Возраст, Me (Q1; Q3) (лет)	38 (33; 46)	40 (34; 49)	0,143
Средний уровень шума на рабочем месте, M ± SD (дБА)	82,5 ± 3,4	50,4 ± 3,1	0,013
Распространенность отягощенной по сердечно-сосудистой патологии наследственности, абс. (%)	39 (19,2%)	20 (22,2%)	0,553
Распространенность курения, абс. (%)	116 (57,1%)	53 (58,9%)	0,780
Распространенность артериальной гипертензии, абс. (%)	29 (14,3%)	13 (14,4%)	0,972
Индекс массы тела, M ± SD (кг/м <sup>2</sup> )	26,8 ± 3,5	26,8 ± 4,0	0,947
Распространенность ожирения, абс. (%)	38 (18,7%)	18 (20,0%)	0,797
Распространенность соматической патологии (исключая артериальную гипертензию и ожирение), абс. (%)	12 (5,9%)	5 (5,6%)	0,572
Постоянный прием лекарственных препаратов*, абс. (%)	29 (14,3%)	13 (14,4%)	0,972

Примечание - \* только антигипертензивные препараты

Сформированные группы пациентов были сопоставимы по основным факторам кардиоваскулярного риска, но значительно отличались по уровню шума на рабочем месте. Иная терапевтическая патология, кроме АГ и ожирения, выявленная у пациентов основной группы, была представлена язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (4 случая), язвенной болезнью желудка в сочетании с хроническим гастритом (3 случая), мочекаменной болезнью (3 случая) и хроническим панкреатитом (2 случая). В группе сравнения терапевтическая патология была представлена язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (1 случай), язвенной болезнью желудка в сочетании с хроническим гастритом (1 случай), хроническим гастритом (1 случай) и мочекаменной болезнью (2 случая). Как в основной группе, так и в группе сравнения, выявленные у пациентов соматические заболевания находились в стадии ремиссии и были установлены по данным выписки из амбулаторной карты. На момент включения в исследование ни

один из участников не получал постоянной лекарственной терапии, исключая препараты для снижения артериального давления.

**Инструментальное обследование** проводилось с использованием следующих приборов: объемная сфигмография – аппарат VaSera VS-1500 N (Fukuda Denshi, LTD, Япония), электрокардиография (ЭКГ) – аппаратно-программный комплекс анализа электрокардиограмм «МИОКАРД – 12» (ООО «НИМП ЕСН», Россия), аудиометрия – аудиометр диагностический поликлинический AD 226b (Interacoustics, Дания). Все исследования выполнялись согласно действующим стандартам методик в первой половине дня.

**Биохимические исследования** выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе «Konelab 30i» («Thermo Clinical LabSystems», Финляндия). При проведении биохимического анализа крови определяли уровень глюкозы, общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), триглицеридов (ТГ). Уровень холестерина – не – липопротеинов высокой плотности (ХС – не – ЛПВП) рассчитывался как разность между уровнем ОХС и ЛПВП. Остаточный холестерин (ОстХС) рассчитывался по формуле:  $\text{ОстХС} = \text{ОХС} - \text{ЛПНП} - \text{ЛПВП}$ . Индекс атерогенности (ИА) рассчитывался по формуле:  $\text{ИА} = (\text{ХС} - \text{ЛПВП}) / \text{ЛПВП}$ . Атерогенный индекс плазмы (АИП) рассчитывали как десятичный логарифм молярного отношения ТГ/ЛПВП ( $\text{АИП} = \lg \text{ТГ} / \text{ЛПВП}$ ). Гиперхолестеринемия (ГХС) диагностировали у пациентов, имеющих уровень ОХС  $\geq 5,0$  ммоль/л. Количество окисленных-ЛПНП (ок-ЛПНП) (мкг/мл) в сыворотке крови определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) при помощи коммерческого набора реагентов «MDA-oxLDL» фирмы «BIOMEDICA GRUPPE» (Австрия). С-реактивный белок (вЧСРБ) определяли высокочувствительным методом ИФА с использованием тест-систем с пределом обнаружения 0,5 мг/л («Вектор-Бест», Россия). Уровень тропонина I определяли методом ИФА с использованием тест – системы «Тропонин – I – ИФА – БЕСТ» («Вектор-Бест», Россия). Уровень белка ST2 (нг/мл) определяли с помощью набора реагентов «Presage ST2 Assay» фирмы «CRITICAL Diagnostics» (США). Уровень эндотелина-1 (пг/мл) определяли при помощи коммерческих наборов реагентов «Endothelin-1 ELISA Kit» фирмы «Enzo LifeSciences» (Швейцария). Содержание метаболитов оксида азота в сыворотке определяли по методу В.А. Метельской и Н.Г. Гумановой (В. А. Метельская, Н. Г. Гуманова, 2005).

**Сердечно-сосудистый риск** оценивали по шкалам SCORE, SCORE2 и QRISK3 с использованием онлайн калькуляторов, размещенных в свободном доступе на сайтах <https://medsoftpro.ru/kalkulyatory/kalkulyator-score.html>, <https://medsoftpro.ru/kalkulyatory/score2-scale.html>, <https://qrisk.org/three/>, <https://www.cvriskcalculator.com/>.

**Статистическая обработка данных** проводилась с помощью программы Statistica 6.1 (StatSoft, США). Для проверки нормальности распределения количественных данных использованы критерии Колмогорова – Смирнова и Шапиро-Уилка. Количественные данные в таблицах представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD) или в виде медианы (Me) и квартилей (Q1 – Q3). Качественные данные в таблицах представлены в виде абсолютной и относительной частот изучаемого признака. При сравнении двух групп количественных данных были использованы Т-критерий Стьюдента в модификации Уэлча, U-критерий Манна-Уитни, Т – критерий для двух связанных групп, критерий Вилкоксона. При сравнении показателей в трех и более группах был применен метод Краскела – Уоллеса с последующим попарным сравнением групп с помощью критерия Манна – Уитни. При сравнении среднего значения признака в группе с имеющимися нормативами использованы однонаправленный статистический критерий Т и критерий знаковых рангов Вилкоксона. Для сравнения частот признаков в изучаемых группах использовали следующие критерии:  $\chi^2$ ,  $\chi^2$  с поправкой Йетса, точный критерий Фишера. Для исследования связи между двумя переменными использовался коэффициент корреляции Спирмена. Различия между группами считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Результаты анализа показателей объемной сфигмографии у мужчин, подвергавшихся воздействию шума**

Сопоставимость групп пациентов по основным факторам кардиоваскулярного риска и сформированные на этапе планирования критерии включения, невключения и исключения из исследования позволили нам корректно провести анализ показателей объемной сфигмографии. Показатели, продемонстрировавшие статистически значимые различия в анализируемых группах пациентов, приведены в таблице (Таблица 2).

Таблица 2 – Некоторые показатели объемной сфигмографии в группах

Показатель сфигмографии	Основная группа (n=203)	Группа сравнения (n=90)	p - значение
R – CAVI, Me (Q1; Q3) (ед.)	7,25 (6,8; 7,8)	7,1 (6,5; 7,6)	0,016
L – CAVI, Me (Q1; Q3) (ед.)	7,2 (6,9; 7,8)	7,1 (6,6; 7,7)	0,025
Расчетный возраст артерий, Me (Q1; Q3) (лет)	44 (39; 54)	39 (34; 39)	0,035
Наличие EVA – синдрома, абс. (%)	57 (28,1%)	7 (7,8%)	<0,001

В группе мужчин, контактировавших с повышенным уровнем шума, получен статистически значимо более высокий индекс жесткости сосудистой стенки, как справа, так и слева. В то же время в основной группе регистрировался

более высокий расчетный возраст артерий, а синдром раннего сосудистого старения (EVA – синдром) встречался в 3,6 раза чаще.

Чтобы исключить влияние курения и АГ на сосудистую жесткость, для конечного анализа показателей объемной сфигмографии были отобраны некурящие пациенты без АГ. Во вновь сформированных группах средний возраст пациентов, работавших в шуме (40 (34; 47) лет), был сопоставим с возрастом лиц, не имевших контакта с шумом (36 (30; 45) лет;  $p = 0,165$ ), что позволило корректно сопоставить показатели сфигмографии. Полученные результаты, продемонстрировавшие статистическую значимость, представлены в таблице (Таблица 3).

Таблица 3 – Показатели объемной сфигмографии у некурящих пациентов без артериальной гипертензии в зависимости от наличия контакта с шумом

Показатели сфигмографии	Основная группа (n=67)	Группа сравнения (n=31)	p - значение
R – CAVI, Me (Q1; Q3) (ед.)	7,2 (6,9; 7,9)	6,9 (5,9; 7,3)	0,002
L – CAVI, Me (Q1; Q3) (ед.)	7,3 (7,0; 7,9)	7,1 (5,9; 7,5)	<0,001
PBA, Me (Q1; Q3) (лет)	44 (39; 54)	34 (24; 44)	<0,001
Наличие EVA – синдрома, абс (%)	18 (26,9%)	1 (3,2%)	0,004

Получено статистически достоверное преобладание жесткости сосудистой стенки справа и слева в основной группе пациентов. Кроме того, в группе лиц, работающих в шуме, расчетный возраст артерий достоверно превышал паспортный возраст пациентов ( $p = 0,004$ ), тогда как в контрольной группе указанные показатели были сопоставимы ( $p=0,275$ ). Распространенность синдрома раннего сосудистого старения среди лиц, работающих в шуме, в 8,4 раза превышала аналогичный показатель в группе сравнения.

Была исследована взаимосвязь между временем контакта с шумом и изменениями жесткости артериальной стенки. Стаж работы в шуме у обследованных лиц был тесно связан с возрастом пациентов (коэффициент корреляции Спирмена составил  $r = 0,69$  при  $p < 0,05$ ). Таким образом, анализ показателей сосудистой жесткости в различных возрастных группах мог отразить зависимость эластичности сосудистой стенки от времени контакта с шумом. С учетом этого изучены показатели сфигмографии в возрастных подгруппах пациентов (Таблица 4).

Таблица 4 – Показатели объемной сфигмографии и время контакта с шумом в возрастных подгруппах пациентов\*, Me (Q1; Q3)

<b>Возрастная подгруппа до 40 лет включительно</b>			
Показатели сфигмографии	<b>Основная группа (n=34)</b>	<b>Группа сравнения (n=19)</b>	<b>p-значение</b>
R – САVI (ед.)	<b>6,95</b> (6,8; 7,2)	<b>6,2</b> (5,7; 6,9)	<b>0,003</b>
L – САVI (ед.)	<b>7,05</b> (6,9; 7,4)	<b>6,3</b> (5,7; 7,0)	<b>0,003</b>
PBA (лет)	<b>39</b> (34; 39)	<b>29</b> (24; 34)	<b>&lt;0,001</b>
R – AI (ед.)	<b>0,87</b> (0,8; 0,95)	<b>0,8</b> (0,75; 0,88)	<b>0,038</b>
Время работы в шуме (лет)	12 (8; 14)	-	
<b>Возрастная подгруппа старше 40 лет</b>			
Показатели сфигмографии	<b>Основная группа (n=33)</b>	<b>Группа сравнения (n=12)</b>	<b>p-значение</b>
R – САVI (ед.)	7,55 (7,05; 8,2)	7,35(7,15; 8,0)	0,626
L – САVI (ед.)	7,6 (7,15; 8,3)	7,6 (6,7; 7,8)	0,461
PBA (лет)	49 (44; 59)	49 (44; 59)	0,825
R – AI (ед.)	0,92 (0,825; 0,985)	0,915 (0,855; 0,965)	0,874
Время работы в шуме (лет)	20,5 (12; 27)	-	

*Примечания* – \* в анализ включены только некурящие пациенты без артериальной гипертензии; прочерком обозначено отсутствие стажа работы в шуме.

Статистически значимые различия в анализируемых параметрах объемной сфигмографии у некурящих лиц без АГ были обнаружены только в группе пациентов до 40 лет включительно. Время контакта с шумом для указанной подгруппы составило 12 (8; 14) лет. При увеличении возраста обследованных различия в параметрах объемной сфигмографии между лицами, имевшими и не имевшими контакт с высоким уровнем шума, теряли свою статистическую значимость.

Таким образом, показатели объемной сфигмографии, у мужчин, контактировавших с высоким уровнем шума, продемонстрировали наибольшую информативность для лиц моложе 40 лет, не имеющих традиционных факторов ССР.

#### **Результаты анализа лабораторных маркеров кардиоваскулярного риска и их взаимодействия с показателями объемной сфигмографии**

Проведено сопоставление лабораторных маркеров кардиоваскулярного риска, определенных у мужчин, имевших контакт с шумом, с нормативными показателями. У мужчин, контактировавших с шумом, уровень ОХС превышал верхнюю границу нормального диапазона (5,2 ммоль/л); среднее значение ОХС составило  $5,21 \pm 1,05$  ммоль/л ( $p=0,050$ ). При этом уровень ок – ЛПНП был сопоставим с верхней границей нормального диапазона (1,17 мкг/мл) и составил 1,04 (0,175; 2,56) мкг/мл ( $p=0,270$ ). А уровень ЛПВП был достоверно ниже установленной нормы (1,55 ммоль/л) и составлял 1,26 (1,02; 1,54) ммоль/л ( $p < 0,001$ ). Уровни ЛПНП и ТГ находились в пределах нормальных значений. Выявленные изменения липидного профиля могут свидетельствовать о

повышении атерогенного потенциала сыворотки крови при воздействии шума на организм человека. Медиана уровня эндотелина – 1 в плазме крови лиц, работающих в шуме, составляла 2,76 (2,24; 4,44) пг/мл и была сопоставима с верхней границей установленной нормы (3,5 пг/мл) ( $p=0,305$ ). При этом почти у 1/3 части обследованных (29,1%) уровень эндотелина-1 в плазме крови превышал верхнюю границу нормального диапазона, что указывало на наличие у них признаков эндотелиальной дисфункции. Прочие проанализированные лабораторные маркеры (ST2 – белок, тропонин I) в группе лиц, контактировавших с шумом, существенно не отличались от установленных нормативов. Таким образом, валидизированные лабораторные маркеры указывали на повышение кардиоваскулярного риска у мужчин, подверженных воздействию шума.

Проведено сопоставление уровня кардиоваскулярных маркеров в сыворотке крови пациентов, контактировавших с шумом, и пациентов группы сравнения. С целью минимизации эффекта накопленных метаболических изменений показатели липидного обмена исследованы в возрастных подгруппах до 55 лет (262 человека) и от 55 лет включительно (31 человек). Значимые результаты получены только в подгруппе до 55 лет (Таблица 5).

Таблица 5 – Показатели липидного обмена в группах пациентов в возрасте до 55 лет

Показатель	Основная группа (n=187)	Группа сравнения (n=75)	p - значение
Число лиц, имеющих ГХС, абс. (%)	106 (56,7%)	36 (48,0%)	0,202
ОХС, М ± SD (ммоль/л)	5,19 ± 1,07	4,84 ± 1,23	0,023
ЛПВП, Ме (Q1; Q3) (ммоль/л)	1,26 (1,02; 1,54)	1,45 (1,25; 1,64)	0,030
ЛПНП, Ме (Q1; Q3) (ммоль/л)	3,03 (2,41; 3,84)	3,42 (2,45; 3,76)	0,871
ОстХС, Ме (Q1; Q3) (ммоль/л)	0,76 (0,44; 1,06)	0,47 (0,34; 0,67)	<0,001
ТГ, Ме (Q1; Q3) (ммоль/л)	1,14 (0,84; 1,75)	0,99 (0,74; 1,47)	0,132
ИА, Ме (Q1; Q3) (ед.)	3,03 (2,18; 4,17)	2,62 (1,91; 3,26)	0,050
АИП, Ме (Q1; Q3) (ед.)	-0,03 (-0,23; 0,20)	-0,12 (-0,30; 0,08)	0,071

У мужчин моложе 55 лет при действии повышенного уровня шума наблюдались более высокий уровень ОХС, ОстХС и ИА, более низкий уровень ЛПВП. Необходимо отметить, что ни в основной группе, ни в группе сравнения не было лиц, получавших гиполипидемическую терапию. Выявленные изменения могут указывать на рост атерогенного потенциала сыворотки крови при действии шума на организм человека.

У мужчин, подверженных воздействию шума, не было обнаружено признаков активации системного воспаления, о чем свидетельствовал уровень вчСРБ, который у пациентов основной группы составил 2,35 (1,35; 5,30) мг/л и не превышал аналогичный показатель в группе сравнения (2,08 (1,58; 2,65) мг/л,  $p=0,448$ ). При этом медиана значений вчСРБ у мужчин, контактировавших с шумом,

составляла 2,35 (1,35; 5,30) мг/л и соответствовала границе, разделяющей средний и высокий кардиоваскулярный риск (3,0 мг/л) (С. А. Бойцов и др., 2017). В то же время на высокую вероятность начальных изменений в клетках ССС при действии шума указывал более высокий уровень тропонина I, зарегистрированный у пациентов основной группы. Медиана уровня тропонина I составила 0,06 (0,05; 0,09) нг/мл для лиц, контактировавших с шумом, и 0,002 (0,000; 0,006) нг/мл для лиц группы сравнения. Различия между группами были статистически значимы ( $p < 0,001$ ).

При исследовании корреляционных взаимосвязей между показателями объемной сфигмографии и результатами лабораторных исследований для лиц, контактировавших с шумом, получена взаимосвязь между артериальным давлением (АД) и уровнем отдельных липидных фракций крови. Так, систолическое АД (САД), диастолическое АД (ДАД) и среднее АД (срАД) на обеих верхних конечностях коррелировали с уровнем ОХС и ТГ плазмы, а уровень ОстХС, помимо САД, ДАД и срАД, был связан с индексом аугментации пульсовой волны на правой верхней конечности (Таблица 6).

Таблица 6 – Коэффициенты корреляции Спирмена между липидами плазмы и показателями объемной сфигмографии ( $p < 0,05$  во всех случаях)

Показатели сфигмографии/ Липиды	РСАД	ЛСАД	РДАД	ЛДАД	РсрАД	ЛсрАД	R – AI
<b>ОХС</b>	0,25	0,19	0,27	0,27	0,22	0,26	–
<b>ТГ</b>	0,28	0,37	0,26	0,32	0,29	0,34	–
<b>ОстХС</b>	0,29	0,41	0,34	0,32	0,34	0,41	0,23

*Примечание* – прочерком обозначено отсутствие достоверной взаимосвязи

Также установлены достоверные положительные корреляционные взаимосвязи между индексом жесткости сосудистой стенки справа и слева, расчетным возрастом артерий (РВА) и порогами звукового восприятия (ПЗВ) (Рисунок 1).

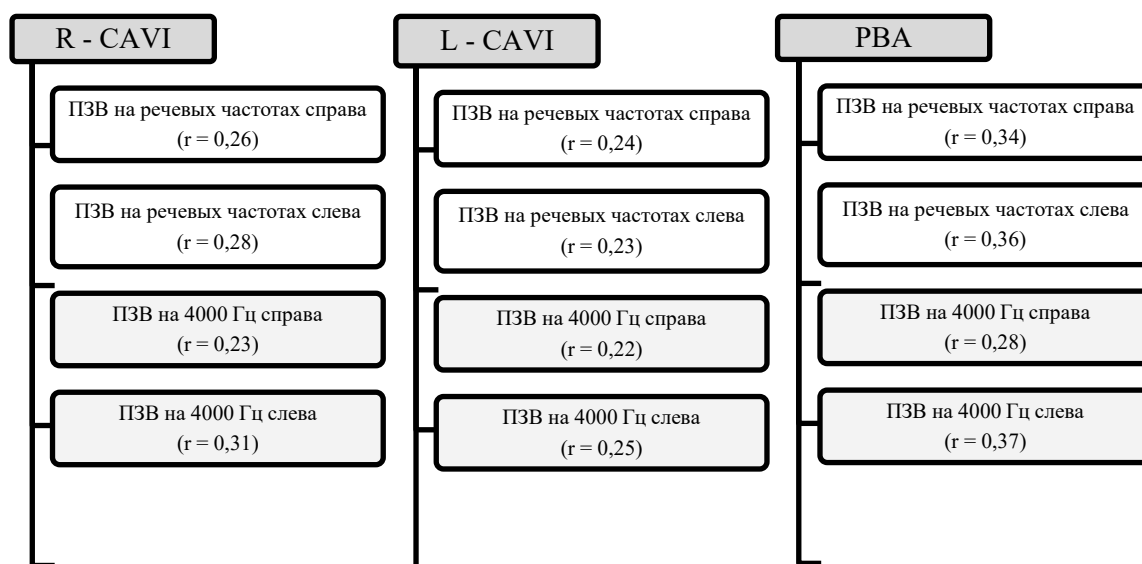


Рисунок 1 – Взаимосвязь параметров объемной сфигмографии и показателей аудиометрии

*Примечания:*  $r$  – коэффициент корреляции Спирмена,  $p < 0,05$  во всех случаях

Установленный положительный коэффициент корреляции свидетельствует в пользу того, что при повышении порогов восприятия звуков происходит рост жесткости сосудистой стенки и нарушение биологических механизмов, поддерживающих эластичность сосудов на уровне, соответствующем паспортному возрасту. Выявленное взаимодействие может указывать на общность патогенетических механизмов воздействия производственного шума на внутреннее ухо и сосудистую стенку.

### **Результаты оценки сердечно-сосудистого риска с применением традиционных шкал и связь полученных результатов с показателями объемной сфигмографии**

По шкале SCORE оценено 128 человек из 293 обследованных, что составило 43,7%. Охват пациентов оценкой ССР при использовании шкалы SCORE2 составил 16,7% (49 человек из 293 обследованных). Основной причиной, помешавшей провести оценку по шкале SCORE у обследованных лиц, стал возраст моложе 40 лет. Проведению оценки по шкале SCORE2 препятствовали две основные причины: возраст моложе 40 лет и отсутствие информации об уровне ЛПВП у части пациентов. Тогда как использование шкалы QRISK3 позволило оценить ССР у 97,6% обследованных (286 человек из 293 обследованных). Таким образом, шкала QRISK3 обеспечивала достоверно более высокий охват пациентов оценкой ССР в ходе ПМО ( $p < 0,001$ ).

Проанализировано распределение пациентов по группам ССР в зависимости от контакта с шумом. Распределение пациентов по группам низкого, умеренного, высокого и очень высокого ССР представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Распределение пациентов по группам риска по шкале SCORE в зависимости от наличия контакта с шумом абс. (%)

Группа риска	Основная группа (n=84)		Группа сравнения (n=44)		p – значение
	Абс.	%	Абс.	%	
Низкий риск	1	1,2	7	15,9	0,002
Умеренный риск	63	75,0	32	72,7	0,780
Высокий риск	17	20,2	5	11,4	0,154
Очень высокий риск	3	3,6	0	0	0,279

Получено статистически достоверное преобладание пациентов, относящихся к группе низкого ССР, среди лиц, не имеющих контакта с шумом ( $p = 0,002$ ).

Была проанализирована взаимосвязь между оценкой ССР по шкалам SCORE, QRISK3 и показателями объемной сфигмографии. Поскольку среди лиц, подвергавшихся воздействию шума, в группу низкого риска по шкале SCORE был отнесен лишь 1 пациент, а в группу очень высокого риска – 3 пациента, проведено сопоставление показателей сфигмографии у пациентов групп умеренного и высокого кардиоваскулярного риска. Для пациентов, не имевших контакта с шумом, проведено сравнение показателей объемной сфигмографии в группах низкого, умеренного и высокого риска. С помощью метода Краскела – Уоллиса установлено, что между R – CAVI, L – CAVI и PBA в группах низкого, умеренного и среднего риска по шкале SCORE имеются достоверные различия ( $p < 0,05$  для каждого из анализируемых параметров объемной сфигмографии). При дальнейшем проведении попарного сравнения в группах низкого и умеренного риска показатели объемной сфигмографии не продемонстрировали статистически значимых различий ( $p > 0,05$  для R – CAVI, L – CAVI, PBA). Результаты сравнения индекса сосудистой жесткости и PBA в группах умеренного и высокого риска по шкале SCORE приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Некоторые показатели объемной сфигмографии в зависимости от группы сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE, Me (Q1; Q3)

Показатель сфигмографии	Основная группа			Группа сравнения		
	Умеренный риск (n=63)	Высокий риск (n=17)	p – значение	Умеренный риск (n=32)	Высокий риск (n=5)	p – значение
R – CAVI (ед.)	7,4 (7,0; 8,0)	8,25 (7,85; 8,7)	0,001	7,4 (7,15; 8,1)	8,2 (7,9; 8,4)	0,048
L – CAVI (ед.)	7,3 (7,0; 7,9)	8,15 (7,5; 8,85)	0,005	7,7 (6,85; 8,3)	8,8 (8,4; 8,9)	0,007
PBA, лет	44 (44; 54)	59 (54; 61,5)	<0,001	49 (44; 59)	64 (64; 69)	0,007

Как в основной группе пациентов, так и в группе сравнения индекс жесткости сосудистой стенки и PBA статистически значимо увеличивались при возрастании ССР. Это свидетельствовало в пользу того, что CAVI достаточно объективно отражал ССР в исследуемой когорте пациентов.

Установлена прямая взаимосвязь между индексом жесткости сосудистой стенки справа и слева, а также расчетным возрастом артерий и оценкой по шкале QRISK3 как для обследованных пациентов в целом, так и в каждой из исследуемых групп. Полученные коэффициенты корреляции Спирмена приведены в таблице (Таблица 9).

Таблица 9 – Коэффициенты корреляции Спирмена между некоторыми параметрами объемной сфигмографии и оценкой по шкале QRISK3 ( $p < 0,05$  во всех случаях)

Показатель сфигмографии	Коэффициент корреляции с баллами по шкале QRISK3		
	Все обследованные (n=286)	Основная группа (n=203)	Группа сравнения (n=83)
R – CAVI	0,56	0,50	0,66
L – CAVI	0,54	0,49	0,63
Расчетный возраст артерий	0,73	0,68	0,83

С помощью ROC – анализа была показана диагностическая значимость индекса CAVI в оценке кардиоваскулярного риска у лиц, подвергающихся воздействию шума: площадь под ROC-кривой составила 0,768 (95% ДИ: [0,692 до 0,844];  $p < 0,001$ ). При значении индекса CAVI 7,55 единиц достигалась максимальная диагностическая эффективность (70,7%), в том числе чувствительность – 59,7% и специфичность – 81,7%.

## ВЫВОДЫ

1. У некурящих мужчин без артериальной гипертензии, подверженных воздействию шума, регистрируются более высокий индекс CAVI как справа ( $p = 0,002$ ), так и слева ( $p < 0,001$ ), преобладание биологического возраста над паспортным ( $p = 0,004$ ), а также в 8,4 раза чаще выявляется синдром раннего сосудистого старения ( $p = 0,004$ ).

2. У мужчин моложе 55 лет, контактирующих с повышенным уровнем шума, наблюдаются проатерогенные изменения липидного спектра крови: более высокий уровень ОХС ( $p = 0,023$ ), ОстХС ( $p < 0,001$ ), более низкий уровень ЛПВП ( $p = 0,030$ ). Также при длительном шумовом воздействии отмечены более высокий уровень тропонина I ( $p < 0,001$ ) и широкая распространенность признаков эндотелиальной дисфункции, выражающихся в повышенном уровне эндотелина-1 (29,1% случаев).

3. У мужчин, подверженных воздействию шума, отмечены положительные корреляционные взаимосвязи между САД, ДАД и средним АД на обеих верхних конечностях и уровнями ОХС, ОстХС и ТГ плазмы, а также между индексом аугментации пульсовой волны на правой верхней конечности и уровнем ОстХС ( $r$  от 0,19 до 0,41;  $p < 0,05$  во всех случаях).

4. Среди мужчин, подверженных воздействию шума, в 13,3 раза реже регистрируются случаи низкого ССР по шкале SCORE ( $p=0,002$ ), при этом для рестратификации ССР в указанной когорте пациентов может применяться индекс САVI, диагностическая эффективность которого составляет 70,7%.

5. Алгоритм оценки ССР для лиц, имеющих контакт с повышенным уровнем шума, должен включать клинико-anamnestическую оценку, оценку по традиционным шкалам риска и применение объемной сфигмографии с определением сердечного-лодыжечного сосудистого индекса и расчетного возраста артерий.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

На основании изложенного материала разработана методика оценки ССР для лиц, работающих в условиях воздействия шума (Рисунок 2). Методика проста в использовании и не требует проведения сложных и дорогостоящих методов лабораторной и функциональной диагностики. Применение данной методики в ходе ПМО и диспансеризации населения может способствовать более точной стратификации ССР у обследуемых. Своевременная и грамотная коррекция ССР в конечном итоге должна привести к снижению сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности работающего населения.

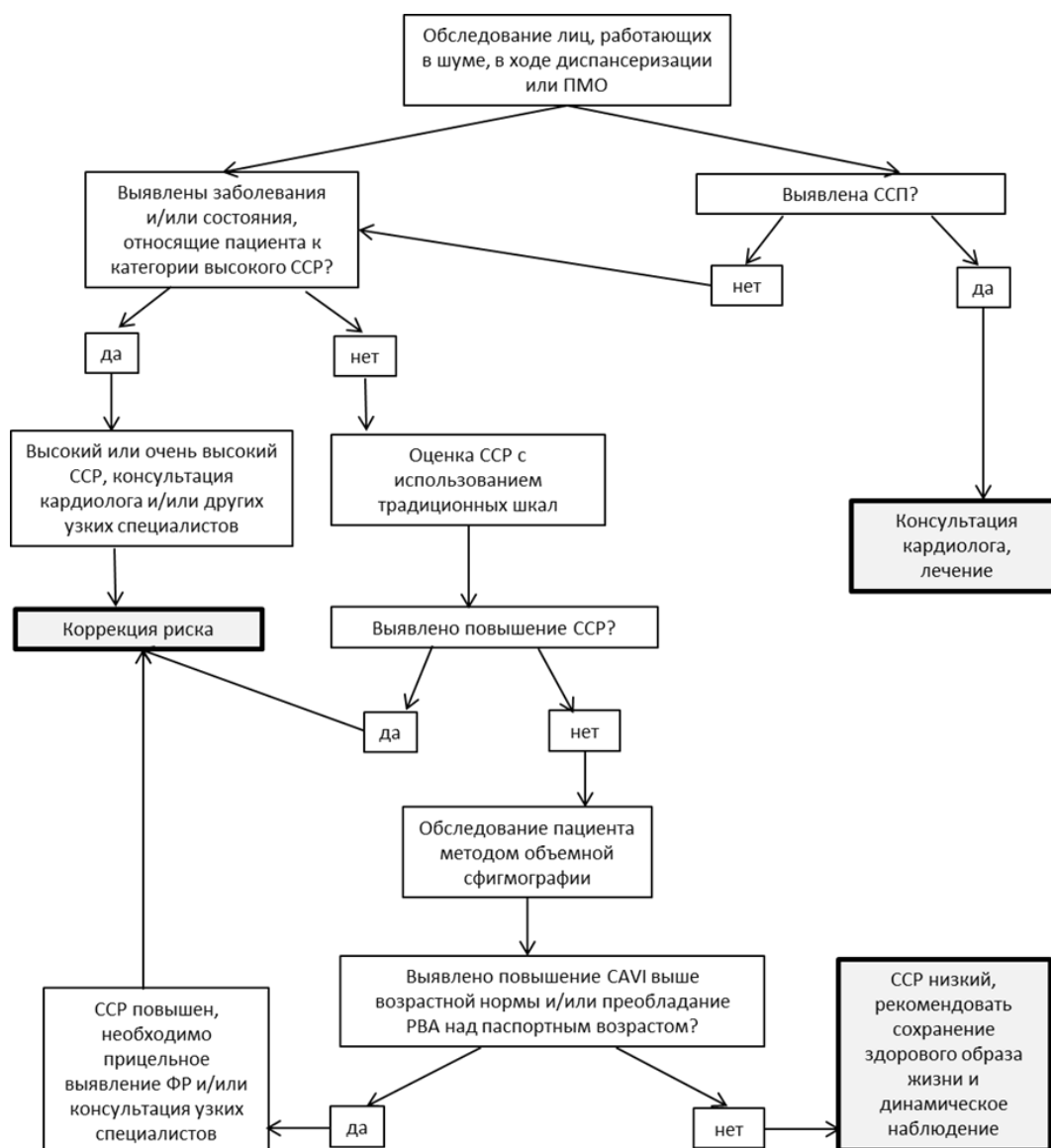


Рисунок 2 – Методика оценки сердечно-сосудистого риска для лиц, контактирующих с повышенным уровнем шума

### ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты проведенной работы могут послужить основой для разработки, валидации и внедрения в медицинскую практику шкалы оценки ССР, включающей уровень шума, воздействию которого подвергается пациент. Кроме того, в перспективе возможно исследование взаимосвязи между степенью снижения уровня шумового воздействия на пациента и изменением риска формирования у него ССП. Особенно актуальным данное исследование представляется у лиц, имеющих высокий остаточный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений.

### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Влияние производственного шума на частоту сердечно-сосудистой патологии у больных профессиональными заболеваниями органов дыхания. / М. Д. Рудой, Е.

В. Макарова, М. Ю. Милютин // Сборник материалов V Всероссийской юбилейной научно-практической конференции с международным участием Российского кардиологического общества «Нижегородская зима». Кардиологический форум «Практическая кардиология: достижения и перспективы», г. Нижний Новгород, 5-6 февраля 2021 г. – Нижний Новгород, 2021. – С. 61 – 62.

2. Анализ результатов определения сердечно-сосудистого риска мужчин трудоспособного возраста при помощи стандартизированных шкал и методом объемной сфигмографии / М. Ю. Милютин, Е. В. Макарова, **М. Д. Рудой** // Сборник материалов V Всероссийской юбилейной научно-практической конференции с международным участием Российского кардиологического общества «Нижегородская зима». Кардиологический форум «Практическая кардиология: достижения и перспективы», г. Нижний Новгород, 5-6 февраля 2021 г. – Нижний Новгород, 2021. – С.48 – 49.

3. Влияние воздействия производственного шума на распространенность сердечно-сосудистой патологии у больных профессиональными заболеваниями органов дыхания / **М. Д. Рудой**, Е. В. Макарова, М. Ю. Милютин // Сборник тезисов VII Всероссийской конференции молодых ученых и студентов с международным участием «VOLGAMEDSCIENCE»: материалы конференции. – Нижний Новгород: Издательство Приволжского исследовательского медицинского университета, 2021. – С. 141-143.

4. Применение шкалы SCORE для оценки сердечно-сосудистого риска в рамках периодических медицинских осмотров работающих / И. А. Умнягина, **М. Д. Рудой**, В. В. Трошин // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Здоровье и окружающая среда», посвященной 95-летию санитарно-эпидемиологической службы Республики Беларусь (Минск, 30 сентября – 1 октября 2021 г.) / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. Науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. С. И. Сычик. – Минск : Изд. центр БГУ, 2021. – С.232 – 234.

5. Страхова, Л. А. Биомаркеры эндотелиальной дисфункции у работающих в условиях воздействия производственного шума / Л. А. Страхова, Т. В. Блинова, Ю. В. Иванова, **М. Д. Рудой**, В. В. Трошин // **Профилактическая медицина**. – 2022. – Т. 25. – №5. – С. 93-100 [**Перечень ВАК, Scopus, Web of Science**].

6. Распространенность синдрома раннего сосудистого старения среди лиц, работающих во вредных условиях труда / **М. Д. Рудой**, Е. В. Макарова, М. Ю. Милютин // Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Российского кардиологического общества «Нижегородская зима». Кардиологический форум «Практическая кардиология: достижения и перспективы», г. Нижний Новгород, 22 - 23 апреля 2022 г. – Нижний Новгород, 2022. – С. 45-46.

7. Изменение частоты сердечно-сосудистой патологии у больных профессиональными заболеваниями органов дыхания при воздействии производственного шума / **М. Д. Рудой** // Сборник материалов 4-го Международного молодежного форума «ПРОФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ», г. Светлогорск, 5-7 июля 2022 г. – М.: НКО АМТ, ФГБНУ «НИИ МТ», 2022. – С. 171 – 175.
8. Возможность применения ряда традиционных шкал для оценки сердечно-сосудистого риска у мужчин в ходе периодического медицинского осмотра / **М. Д. Рудой** // «Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения» - 2022: материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием/ под ред. проф. А. Ю. Поповой, акад. РАН Н. В. Зайцевой.–Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022.–С. 260–265.
9. Возможность применения некоторых традиционных шкал для оценки сердечно-сосудистого риска у мужчин в ходе периодического медицинского осмотра и диспансеризации / В. Д. Сергеев, **М. Д. Рудой**, Е. В. Макарова, Н. А. Любавина // Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Российского кардиологического общества «Нижегородская зима». Кардиологический форум «Практическая кардиология: достижения и перспективы». г. Нижний Новгород, 3-4 февраля 2023 г. – Нижний Новгород, 2023. – С. 28.
10. **Рудой, М. Д.** Связь показателей объемной сфигмографии с оценкой по шкалам сердечно-сосудистого риска у лиц трудоспособного возраста / **М. Д. Рудой**, Е. В. Макарова, М. Ю. Милютин // Сетевое издание «Современные проблемы науки и образования». – 2023. – № 2. [Перечень ВАК]
11. **Рудой, М. Д.** Особенности параметров объемной сфигмографии у мужчин, работающих в условиях воздействия производственного шума / **М. Д. Рудой**, Е. В. Макарова // **Наука молодых** (Eruditio Juvenium). – 2023. – Т. 11. – № 2. – С. 151–158. [Перечень ВАК]
12. Структура сердечно-сосудистой патологии и факторов риска ее развития у больных профессиональной нейросенсорной тугоухостью при длительном наблюдении / **М. Д. Рудой**, В. В. Трошин // Анализ риска здоровью – 2023. Совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2023 : материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием : в 2 т. / под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2023. – Т. 2. - С. 405 – 409.
13. Анализ факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии у больных профессиональной нейросенсорной тугоухостью / **М. Д. Рудой**, Е. В. Макарова //

Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих: материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием / под ред. канд. мед. наук. И. А. Умнягиной. – Нижний Новгород: Изд-во «Медиаль», 2023 г. – С. 254 – 260. - ISBN 978-5-6051016-3-5.

14. **Рудой, М. Д.** Особенности липидного спектра крови у мужчин, подвергающихся воздействию повышенного уровня шума / **М. Д. Рудой, Е. В. Макарова, Л. А. Страхова, Ю. В. Иванова** // **Клиническая медицина.** – 2023. – Т. 101. – № 11. – С. 556 – 561. [**Перечень ВАК, Scopus**]

15. **Рудой, М. Д.** Распространенность синдрома раннего сосудистого старения у мужчин, работающих в условиях воздействия шума / **М. Д. Рудой** // **Архивь внутренней медицины.** – 2024. – Т. 14. – № 1. – С. 72-80. [**Перечень ВАК, Scopus**]

16. **Рудой, М. Д.** Факторы риска, модифицирующие показатели объемной сфигмографии (Обзор литературы) / **М. Д. Рудой, Е. В. Макарова, В. В. Трошин** // **Juvenis Scientia**. – 2025. – Т. 11. - №1. – С. 5 – 15. [**Перечень ВАК**]

Подготовлено и опубликовано **пособие для практических врачей:**

Применение объемной сфигмографии для оценки сердечно-сосудистого риска у лиц, работающих в условиях воздействия производственного шума: пособие для врачей / **М. Д. Рудой, И. А. Умнягина, Е. В. Макарова, В. В. Трошин;** Нижний Новгород : изд-во «Медиаль», 2023 – 42 с. - ISBN 978-5-6051016-0-4.

Получено свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024624972 от 06.11.2024 «Комплексная оценка состояния сердечно-сосудистой системы мужчин, работающих в условиях воздействия шума». Авторы: **Рудой М. Д., Макарова Е. В., Страхова Л. А., Умнягина И. А., Орлов А. Л.**

Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2025662989 от 24.05.2025 «Программа оценки кардиоваскулярного риска у лиц, подверженных воздействию повышенного уровня шума». Авторы: **Рудой М. Д., Макарова Е. В., Меньков А. Н.**

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АГ – артериальная гипертензия

АД – артериальное давление

АИП – атерогенный индекс плазмы

БСК – болезни системы кровообращения

вчСРБ – высокочувствительный С – реактивный белок

ГХС – гиперхолестеринемия

ДАД – диастолическое артериальное давление

ИА – индекс атерогенности

ИБС – ишемическая болезнь сердца  
ИМ – инфаркт миокарда  
ИМТ – индекс массы тела  
ИФА – иммуноферментный анализ  
ЛПВП – липопротеины высокой плотности  
ЛПНП – липопротеины низкой плотности  
ОстХС – остаточный холестерин  
Ок-ЛПНП – окисленные липопротеины низкой плотности  
ОХС – общий холестерин  
ПЗВ – порог звукового восприятия  
ПМО – профилактический медицинский осмотр  
РВА – расчетный возраст артерий  
САД – систолическое артериальное давление  
СрАД – среднее артериальное давление  
ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания  
ССП – сердечно-сосудистая патология  
ССР – сердечно-сосудистый риск  
ССС – сердечно-сосудистая система  
ТГ – триглицериды  
ХС-не-ЛПВП – холестерин, несвязанный с липопротеидами высокой плотности  
AI – индекс аугментации пульсовой волны  
CAVI – сердечно-лодыжечный сосудистый индекс  
EVA – синдром – синдром раннего сосудистого старения  
L – левая сторона тела (left)  
QRISK – 3 (QRESEARCH Cardiovascular Risk Algorithm) – шкала оценки 10 – летнего риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий  
R – правая сторона тела (right)  
SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) – шкала риска фатальных сердечно-сосудистых событий в течение ближайших 10 лет  
sST2 – растворимая форма ST2 – белка