

На правах рукописи

Евсеева Наталья Александровна

**ФАКТОРЫ РИСКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ  
ГИПЕРТЕНЗИИ И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА  
ПРИ АНТРАКОСИЛИКОЗЕ**

3.2.4. Медицина труда

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Новосибирск – 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» (г. Новокузнецк)

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук

**Панев Николай Иванович**

**Официальные оппоненты:**

доктор медицинских наук, профессор

**Малютин Наталья Николаевна**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой факультетской терапии № 2, профессиональной патологии и клинической лабораторной диагностики)

доктор медицинских наук, профессор

член-корреспондент РАН

**Рагино Юлия Игоревна**

(Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, руководитель филиала)

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н. Ф. Измерова»

Защита состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. в «\_\_\_\_\_» часов на заседании диссертационного совета 21.2.046.06 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52; тел.: (383) 229-10-83)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Новосибирского государственного медицинского университета (630091, г. Новосибирск, ул. Залесского, д. 4; тел. 8 (383) 222-68-35); <http://ngmu.ru/dissertation/530>)

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

**К. Ю. Макаров**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность избранной темы.** Горнодобывающая промышленность связана с наиболее неблагоприятными для здоровья условиями труда и характеризуется сочетанным воздействием на работников вредных производственных факторов (Адилов У. Х., 2016; Измеров Н. Ф., Кириллов В. Ф., 2016; Егорова Е. М. и др., 2018). Несмотря на проведение профилактических мер, уровень профессиональной заболеваемости от воздействия промышленных аэрозолей среди шахтеров сохраняется весьма значительным (Шпагина Л. А. и др., 2015; Бабанов С. А., 2018). Наряду с этим, шахтеры подвержены высокому риску развития не только профессиональных, но и производственно обусловленных заболеваний, прежде всего сердечно-сосудистой системы (Филимонов С. Н. и др., 2006; Маринкин И. О. и др., 2010; Малютина Н. Н. и др., 2016; Обухова Т. Ю. и др., 2020; Lai Z. et al., 2015).

Определяющее значение в понимании развития артериальной гипертензии (АГ) и ишемической болезни сердца (ИБС) как наиболее часто встречающихся нозологических форм сердечно-сосудистых заболеваний у шахтеров отводится концепции факторов риска (Матвеева С. А., 2012; Максимов С. А. и др., 2017; 2018). Выявление ведущих факторов даст возможность формирования групп высокого риска для своевременного проведения первичных профилактических мероприятий.

При разработке прогностических методик открытым остается вопрос поиска оптимальных способов прогнозирования развития болезней системы кровообращения (БСК) с учетом влияния вредных производственных факторов (Филимонов С. Н. и др., 2003; Артамонова Г. В. и др., 2012; Шляпников Д. М. и др., 2015). В настоящее время имеется достаточное количество шкал, позволяющих рассчитать риск фатальных сердечно-сосудистых событий. В этой связи предпочтение должно отдаваться методикам, способным выявить патологию еще на доклинической стадии, что позволит проводить своевременную первичную профилактику (Потеряева Е. Л., 2013). Поэтому создание оптимального способа прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом (АС) является актуальной проблемой.

**Степень разработанности темы диссертации.** Выявлена высокая распространенность болезней системы кровообращения (АГ, ИБС) у работников угольной промышленности, особенно у лиц, имеющих пылевую патологию легких (Casey M. L. et al., 2017; Costello S. et al., 2018; Wu Q. et al., 2019; Zhi C. X. et al., 2019).

Показано, что среди работников угледобывающей отрасли чаще выявляются общепризнанные традиционные факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний (Максимов С. А. и др., 2018; Болотнова Т. В. и др., 2019; Yang Z. Z. et al., 2018). Вредные производственные факторы, воздействующие на рабочих, способствуют развитию не только профессиональных, но и производственно обусловленных заболеваний сердечно-сосудистой системы (Измеров Н. Ф., Сквирская Г. П., 2005;

Афанасьева О. Е. и др., 2010). Вклад основных (традиционных) и профессиональных факторов риска в формирование АГ и ИБС у шахтеров с антракосиликозом является недостаточно изученным.

Имеющиеся методики прогнозирования вероятности развития болезней системы кровообращения, основанные на анализе традиционных факторов риска, не всегда эффективны для работающих во вредных условиях труда. Кроме того, наличие профессиональных заболеваний органов дыхания вносит определенный вклад в патогенетические механизмы формирования сердечно-сосудистой патологии (Михайлова Н. Н., Бондарев О. И. и др., 2017; Lee W.-J. et al., 2013), что требует разработки персонифицированных способов прогнозирования вероятности развития АГ и ИБС у шахтеров с антракосиликозом на основе наиболее значимых маркеров риска, включая вредные производственные факторы.

**Цель исследования.** Разработать научно обоснованную систему прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом на основе определения наиболее значимых факторов риска.

#### **Задачи исследования**

1. Изучить частоту артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у работников угольных шахт.
2. Изучить и выявить наиболее значимые факторы риска формирования болезней системы кровообращения у шахтеров с антракосиликозом.
3. Разработать автоматизированную систему персонифицированного прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом для оптимизации процесса формирования группы высокого риска.

**Научная новизна.** Выявлено, что этиологические факторы формирования антракосиликоза (длительный стаж работы в условиях воздействия угольно-породной пыли, уровень запыленности рабочей зоны, превышающий предельно допустимые концентрации), развитие при антракосиликозе дыхательной недостаточности являются профессиональными факторами риска развития АГ и ИБС у шахтеров. Научно обоснованы и на основе наиболее значимых факторов риска разработаны оригинальные персонифицированные методики прогнозирования вероятности развития АГ и ИБС у шахтеров с антракосиликозом. На основе персонифицированных методик прогнозирования вероятности развития АГ и ИБС у шахтеров с антракосиликозом впервые разработана оригинальная «Автоматизированная система персонифицированного прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость исследования состоит в дополнениях к методологическим основам медицины труда, разработке научно обоснованных персонифицированных систем

прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом с использованием наиболее информативных факторов риска и фенотипических маркеров у работников угольных шахт для усовершенствования программ первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Практическая значимость состоит в возможности усовершенствования комплекса мероприятий по первичной профилактике сердечно-сосудистой патологии у работников основных профессий угольных шахт с помощью разработанных персонифицированных способов прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом.

**Методология и методы диссертационного исследования.** Методология диссертационной работы основана на системном подходе изучения клинико-патогенетических особенностей формирования профессиональных, производственно-обусловленных заболеваний и их сочетанного течения, факторов риска и разработке прогностических систем. Методологические принципы согласуются с отечественными и зарубежными исследованиями профессиональной респираторной патологии и сердечно-сосудистых заболеваний. Для решения задач исследования было проведено комплексное клинико-гигиеническое и экспериментальное исследование с использованием клинических, гигиенических, лабораторных, инструментальных методов.

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

1. Этиологические факторы формирования антракосиликоза: длительный стаж работы (25 лет и более для артериальной гипертензии, 20 лет и более для ишемической болезни сердца) в условиях воздействия угольно-породной пыли; уровень запыленности рабочей зоны, превышающий предельно допустимые концентрации; развитие при антракосиликозе дыхательной недостаточности, – являются профессиональными факторами риска развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у шахтеров.

2. Наиболее значимыми непрофессиональными факторами риска, общими для развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом, являются: возраст (50 лет и старше для артериальной гипертензии; 45 лет и старше для ишемической болезни сердца), курение, абдоминальный тип ожирения, гипергомоцистеинемия, группа крови NN. Специфическими наиболее значимыми непрофессиональными факторами риска развития артериальной гипертензии у шахтеров с антракосиликозом являются: избыточное употребление соли, наличие гипергликемии натощак, гиперурикемии, тип личности А, гиперстенический конституционально-морфологический тип по индексу Риса – Айзенка, группы крови АВ (IV), В (III), MN. Специфическими наиболее значимыми непрофессиональными факторами развития ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом являются: наличие артериальной гипертензии, метаболического синдрома, андроморфного конституционально-морфологического типа по индексу Тэннера,

гиперфибриногенемии, повышение уровня растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК) и С-реактивного белка (СРБ), снижение уровня липопротеинов высокой плотности (ЛПВП).

3. Группы высокого риска развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом эффективно выявляются при использовании оригинальной автоматизированной системы персонифицированного прогнозирования.

**Степень достоверности.** Достоверность результатов проведенного исследования определяется достаточным объемом выборки (168 шахтеров с установленным диагнозом антракосиликоза, 151 шахтер контрольной группы без установленных профессиональных заболеваний, 172 человека, неэкспонированных ко вредным условиям труда), представительностью и достоверностью исходных данных, использованием современных клинических, лабораторных и инструментальных методов обследования, личным участием автора на всех этапах диссертационного исследования, использованием современных и адекватных цели и задачам исследования методов статистического анализа.

**Апробация работы.** Результаты диссертационного исследования были доложены и обсуждены на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы производственной медицины» (Екатеринбург, 2020), на Всероссийской научно-практической конференции по программам инноваций в области медицины труда «Сердечно-сосудистые, респираторные и онкологические заболевания у работающих – новые вызовы» (Новосибирск, 2021), на Всероссийской конференции с международным участием «Современные проблемы экологии и здоровья населения» (Ангарск, 2021), на 16-м Российском Национальном конгрессе с международным участием «Профессия и здоровье» (Владивосток, 2021), на 54-й научно-практической конференции «Гигиена, организация здравоохранения и профпатология» (Новокузнецк, 2021), на 14-й Всероссийском научно-практическом виртуальном форуме «Здоровье человека в XXI веке. Качество жизни» (Набережные Челны, 2022).

Диссертационная работа апробирована на заседании Ученого совета ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» (протокол № 5 от 23 июня 2022 г.).

Исследование выполнено в соответствии с планом трех тем научно-исследовательской работы Научно-исследовательского института комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний: «Медико-биологические исследования патогенеза, прогнозирования и профилактики сердечно-сосудистой патологии у работников угольной и алюминиевой промышленности», номер государственной регистрации 01201353861, «Комплексное исследование системных проявлений профессиональных заболеваний у работников угольной и алюминиевой промышленности, разработка профилактических и

реабилитационных мероприятий», номер государственной регистрации АААА-А16-116021510192-9, «Научное обоснование и разработка комплексной программы персонифицированной диагностики, лечения, профилактики и реабилитации профессиональной и производственно-обусловленной патологии у работников основных профессий угольной и алюминиевой промышленности», номер государственной регистрации 122030100372-3.

**Внедрение результатов исследования.** Результаты проведенного исследования внедрены в работу профпатологического отделения №1 и научно-консультативного отделения клиники Научно-исследовательского института комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний, центра профессиональной патологии Новокузнецкой клинической больницы №1 им. Г. П. Курбатова, профпатологического отделения поликлиники №4 Прокопьевской городской больницы, используются при обучении врачей на кафедре терапии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 1 патент на изобретение и 6 статей в научных журналах и изданиях, включённых в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, из них 5 статей в журнале, входящем в международную реферативную базу данных и систем цитирования Scopus.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 162 страницах машинописного текста; состоит из введения, пяти глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, списка иллюстративного материала. Список литературы представлен 267 источниками, из которых 86 в зарубежных изданиях. Полученные результаты проиллюстрированы с помощью 19 таблиц и 22 рисунков.

**Личный вклад автора.** Автором определены цель и задачи работы, проведена информационная проработка темы исследования, выполнен сбор, анализ и обобщение материалов, сделаны выводы. Доли личного участия автора составляют: в получении и накоплении научной информации – 90 %, в обобщении, анализе, интерпретации материалов – 90 %.

Программа для ЭВМ «Автоматизированная система персонифицированного прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом» разработана совместно с программистом Паневым Романом Николаевичем.

## **ДИЗАЙН, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Санитарно-гигиенические условия труда работников основных профессий угольных шахт.** В исследование включены работники основных профессий угольных шахт: горнорабочие очистного забоя, проходчики, машинисты горных

выемочных машин. Гигиенический анализ условий труда выполнен на основании данных санитарно-гигиенических характеристик рабочих мест, выданных в территориальных отделах управления Роспотребнадзора по Кемеровской области. На работников воздействует комплекс неблагоприятных производственных факторов: угольно-породная пыль, шум, локальная вибрация, физическое перенапряжение, охлаждающий микроклимат и другие. Несмотря на модернизацию технологического процесса, у шахтеров в течение всей рабочей смены отмечена повышенная запыленность рабочей зоны аэрозолями преимущественно фиброгенного действия, в концентрациях значительно превышающих ПДК. Суммарная оценка условий труда работников угольных шахт по степени вредности и опасности производственных факторов позволяет отнести их к 3-му классу 4-й степени вредности, что связано с высоким риском общей и профессиональной заболеваемости.

**Дизайн исследования, формирование и характеристика групп, методы исследования.** На клиническом этапе работы для изучения частоты БСК в целом, АГ и ИБС, а также факторов риска сердечно-сосудистой патологии проведено комплексное обследование 491 человек: основную группу представили 168 работников угольных шахт юга Кузбасса, имеющие установленный диагноз антракосиликоза; контрольная группа состояла из 151 стажированного шахтера, длительно работающего во вредных условиях труда без бронхолегочной патологии и профессиональных заболеваний; в неэкспонированную группу вошли 172 человека (жителя города Новокузнецка), никогда не работавшие во вредных условиях труда и не имеющие бронхолегочной патологии.

На следующем этапе исследования проводился сравнительный анализ для выявления наиболее значимых предикторов риска развития АГ и ИБС у работников с антракосиликозом. Затем на основе наиболее значимых факторов риска осуществлялась разработка персонифицированных систем прогнозирования и автоматизированной системы персонифицированного прогнозирования вероятности развития АГ и ИБС у шахтеров с антракосиликозом.

Исследование соответствует этическим принципам проведения научных медицинских исследований с участием человека, изложенным в Хельсинкской Декларации Всемирной медицинской ассоциации. Соблюдены этические нормы и правила, предусмотренные Бюллетенем Высшей аттестационной комиссии Министерства образования России № 3 от 2002 г. «О порядке проведения биомедицинских исследований у человека». Исследование было одобрено биоэтическим комитетом ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» (протокол № 4 от 29.10.2021).

Все обследованные – мужчины в возрасте от 40 до 54 лет. Основная, контрольная и неэкспонированная группы сопоставимы по возрасту: средний возраст у шахтеров с антракосиликозом ( $49,07 \pm 0,32$ ) года, в контрольной группе – ( $48,56 \pm 0,37$ ) года, в неэкспонированной группе – ( $48,61 \pm 0,41$ ) года, разница в

группах статистически незначима ( $p > 0,05$ ). Основная и контрольная группы были близки по стажу работы во вредных условиях труда: у шахтеров с АС –  $(26,04 \pm 0,21)$  года, в контрольной группе –  $(25,32 \pm 0,36)$  года, разница статистически незначима ( $p > 0,05$ ).

В работе использован комплекс клинических, гигиенических, инструментальных, лабораторных и статистических методов исследования. Всем участникам выполнены оценка жалоб и анамнеза, физикальное обследование. Диагностика антракосиликоза, артериальной гипертензии, ИБС проводилась с использованием утвержденных клинических рекомендаций и руководств. Выяснялсяотягощенный семейный анамнез по сердечно-сосудистой патологии. Определение типа личности А по Фридману и Розенману проводилось с использованием опросника Д. Дженкинса. Проводили оценку количества употребляемой поваренной соли. Оценивали статус курения, рассчитывали индекс пачка-лет. Проводили антропометрию, определяли ИМТ, соотношение ОТ/ОБ, КМТ по индексу Риса-Айзенка и индексу Тэннера.

*Лабораторные методы исследования:* биохимический анализ крови с определением липидного спектра, уровня гликемии, СРБ, гомоцистеина и мочевой кислоты; гемостазиограмма (уровень фибриногена и РФМК); определение антигенов групп крови систем ABO, Rh, MN.

*Инструментальные методы исследования:* рентгенологическое исследование органов грудной клетки, спирография, бодиплетизмография, пульсоксиметрия, тест с 6-минутной ходьбой, ЭКГ, велоэргометрия, суточное мониторирование ЭКГ, эхокардиография.

*Статистическая обработка данных* проведена с использованием программных пакетов Microsoft Excel 2019, IBM SPSS Statistica v.20. Для данных, представленных в номинальной шкале, приводили частоты с указанием процентов. Для количественных признаков с нормальным распределением вычисляли среднее значение, среднюю ошибку, стандартное отклонение ( $M \pm s$ ); в случае отсутствия нормальности вычисляли медиану, первую и третью квартили  $Me [q_1; q_3]$ ; тестирование параметров на нормальность распределения проводилось с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Для определения статистической значимости различий между группами с нормальным распределением признаков использовался параметрический t-критерий Стьюдента. Статистическая обработка данных с ненормальным распределением количественных признаков осуществлялась с помощью U-критерия Манна – Уитни. Для анализа связи между качественными признаками применяли критерий  $\chi^2$  в том числе с поправками Йетса на непрерывность. Критический уровень статистической значимости принимался равным 0,05. О силе ассоциации между изучаемыми факторами судили по критерию относительного риска Вульфа. Для количественного описания тесноты связи признаков рассчитывали отношение шансов. Оценка производственной

обусловленности изменений в состоянии здоровья основной группы участников исследования осуществлялась в соответствии с руководством по оценке профессионального риска для здоровья работников. Изучение взаимосвязей между количественными показателями проводилось методами корреляционного анализа. Для нормально распределенных признаков величину корреляции определяли с помощью коэффициента корреляции Пирсона; в случае, если распределение количественных признаков не являлось нормальным или присутствовали качественные признаки, для анализа парных корреляционных связей использовали коэффициент Спирмена или Кендалла.

Разработка систем прогнозирования вероятности развития АГ и ИБС осуществлялась методом Байеса для независимых признаков с последовательным анализом Вальда. Метод заключается в определении прогностических коэффициентов (ПК) для каждого маркера по формуле:

$$ПК = 10 \lg (P1 / P2),$$

где P1 – частота (в процентах) изучаемого признака у рабочих, имеющих БСК,  
P2 – частота признака у рабочих без БСК, с последующей коррекцией с помощью поправочного коэффициента.

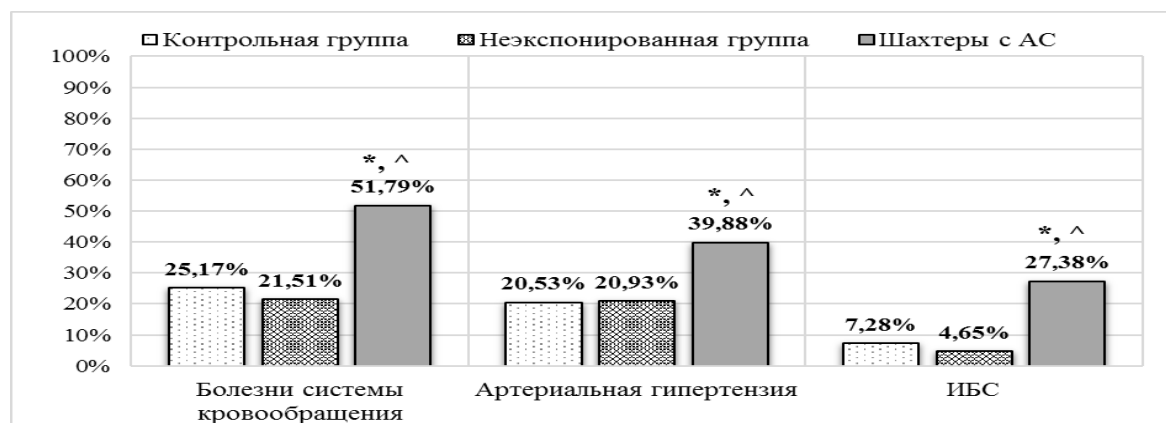
ПК с положительным значением увеличивает риск возникновения БСК, с отрицательным – уменьшает, при этом информативность ПК возрастает с увеличением его абсолютного значения. Степень риска определяется путем сложения всех ПК с учетом знака.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Частота и структура болезней системы кровообращения у шахтеров с антракосиликозом.** По результатам исследования обнаружена достаточно высокая частота различных форм сердечно-сосудистой патологии среди работников угольных шахт – 39,18 % наблюдений, при этом на АГ приходилось 30,72 %, на ИБС – 17,87 % наблюдений. Частота БСК была в 2 раза выше среди шахтеров с антракосиликозом (51,79 %), чем среди стажированных рабочих (25,17 %) ( $p < 0,001$ ), и в 2,4 раза выше, чем среди лиц неэкспонированной группы (21,51 %) ( $p < 0,001$ ) (Рисунок 1).

Частота АГ оказалась в 2 раза выше в группе шахтеров с антракосиликозом (39,88 %), чем в контрольной (20,53 %) ( $p < 0,001$ ) и неэкспонированной группах (20,93 %) ( $p < 0,001$ ). Ишемическая болезнь сердца диагностировалась в 3,5 раза чаще у шахтеров с антракосиликозом (27,38 %), чем в контрольной группе (7,28 %) ( $p < 0,001$ ), и в 5,8 раза чаще, чем у лиц, работающих вне вредных условий труда (4,65 %) ( $p < 0,001$ ). Среди всех наблюдений с различными формами ИБС наибольшим было количество больных стенокардией напряжения (61,54 %), которая у шахтеров с антракосиликозом диагностировалась в 4,8 раза чаще (19,05 %), чем у стажированных работников (3,97 %) ( $p < 0,001$ ), и в 16 раз чаще, чем у

неэкспонированных лиц (1,16 %) ( $p < 0,001$ ). При оценке уровня профессиональной обусловленности кардиоваскулярной патологии получена средняя степень причинно-следственной связи АГ, ИБС и стенокардии напряжения с профессиональной патологией (антракосиликоз).

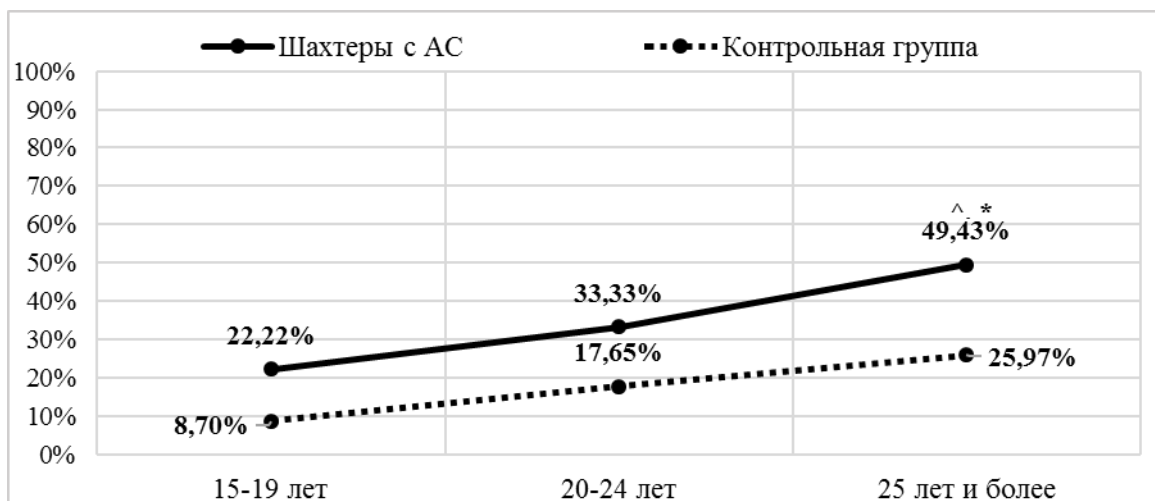


Примечания: \* – значимые различия частоты БСК ( $p < 0,05$ ) в сравнении с контрольной группой; ^ – значимые различия частоты БСК ( $p < 0,05$ ) в сравнении с неэкспонированной группой.

Рисунок 1 – Частота болезней системы кровообращения у шахтеров с антракосиликозом

**Влияние профессиональных факторов на частоту болезней системы кровообращения у шахтеров с антракосиликозом.** Изучено влияние некоторых вредных профессиональных факторов на частоту сердечно-сосудистой патологии, в частности стажа работы в подземных пылевых условиях и уровня запыленности рабочей зоны. Выявлена большая частота БСК среди шахтеров с АС при стаже работы 25 лет и более (65,52 %), чем среди стажированных работников, не имеющих профзаболеваний (31,17 %) ( $p < 0,001$ ); с увеличением вредного стажа увеличивалась и частота встречаемости БСК среди больных АС: при стаже 15–19 лет – 29,63 % наблюдений, при стаже 20–24 лет – 40,74 % наблюдений, при стаже 25 лет и более – 65,52 % наблюдений. В условиях значительной пылевой нагрузки (превышения ПДК в 10 раз и более) в группе шахтеров с АС чаще регистрировались БСК (65,05 %), чем при меньшем уровне запыленности (30,77 %) ( $p < 0,001$ ).

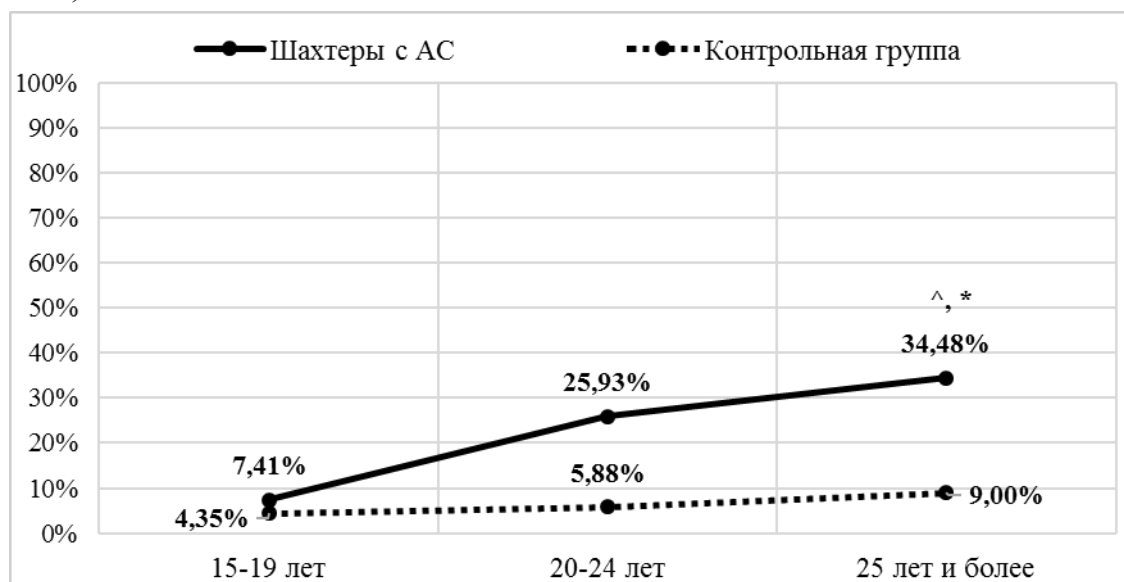
Зарегистрировано в 2 раза больше случаев артериальной гипертензии среди шахтеров с АС (49,43 %), чем среди шахтеров контрольной группы (25,97 %) при стаже работы во вредных условиях труда 25 лет и более ( $p = 0,003$ ); причем с увеличением вредного стажа с 15–19 лет до 25 лет и более повышалась и частота АГ с 22,22 % до 49,43 % случаев (Рисунок 2). Частота АГ была выше при работе в условиях запыленности 3.4 класса (превышающей ПДК в 10 и более раз) (49,51 %), чем при работе в пылевых условиях 3.1–3.3 класса (24,62 %) ( $p = 0,002$ ).



Примечание: ^ – значимые различия частоты АГ ( $p < 0,05$ ) в сравнении с контрольной группой; \* – значимые различия частоты АГ ( $p < 0,05$ ) при сравнении групп шахтеров с АС со стажем 15–19 лет.

Рисунок 2 – Частота артериальной гипертензии у шахтеров с антракосиликозом в зависимости от стажа работы во вредных условиях труда

В отличие от артериальной гипертензии, ИБС значимо чаще диагностировалась у шахтеров с антракосиликозом уже при стаже работы во вредных условиях труда 20 лет и более ( $p = 0,012$ ); с увеличением вредного стажа увеличивалась и частота ИБС среди больных АС: при стаже 15–19 лет – 7,41 % наблюдений, при стаже 20–24 лет – 25,93 % наблюдений, при стаже 25 лет и более – 34,48 % наблюдений (Рисунок 3).



Примечания: ^ – значимые различия частоты ИБС ( $p < 0,05$ ) в сравнении с контрольной группой; \* – значимые различия частоты ИБС ( $p < 0,05$ ) при сравнении групп шахтеров с АС со стажем 15–19 лет.

Рисунок 3 – Частота ИБС у шахтеров с антракосиликозом в зависимости от стажа работы во вредных условиях труда

У 118 больных антракосиликозом (79,24 %) диагностирована дыхательная недостаточность, преимущественно в рамках первой степени. Наличие ДН у больных антракосиликозом расценивалось нами как профессиональный фактор риска, являющийся осложнением профессионального заболевания. Болезни системы кровообращения в целом чаще встречались при антракосиликозе с ДН (58,47 %), чем при антракосиликозе без ДН (36,0 %) ( $p = 0,008$ ). При наличии ДН у шахтеров с АС выявлялась большая частота ИБС (34,75 % наблюдений), чем при отсутствии ДН (10,0 % наблюдений) ( $p = 0,002$ ).

**Основные (непрофессиональные) факторы кардиоваскулярного риска и прогнозирование вероятности развития артериальной гипертензии у шахтеров с антракосиликозом.** На следующем этапе проведена сравнительная оценка частоты основных (непрофессиональных) факторов кардиоваскулярного риска у шахтеров с АС, имеющих АГ, и шахтеров с АС, не имеющих АГ, с целью определения наиболее значимых маркеров риска.

Установлено, что в возрасте 50–54 лет артериальная гипертензия встречается чаще среди шахтеров с АС (54,84 %), чем в контрольной группе (24,56 %) ( $p < 0,001$ ). При этом среди шахтеров с АС частота артериальной гипертензии увеличивалась с возрастом: в 40–44 лет – 30,23 % наблюдений, в 45–49 лет – 31,7 % наблюдений, и в 50–54 лет – 54,84 % наблюдений.

Также выявлено, что у больных АС в сочетании с АГ значимо чаще регистрируются (Таблица 1): курение (особенно с индексом курения выше 20) (82,09 % наблюдений,  $p = 0,005$ ), абдоминальный тип ожирения (79,1 % наблюдений,  $p < 0,001$ ), тип личности А (37,31 % наблюдений,  $p < 0,001$ ), избыточное употребление соли (43,28 % наблюдений,  $p = 0,002$ ), гиперстенический КМТ по индексу Риса – Айзенка (67,16 % наблюдений,  $p = 0,003$ ). Среди лабораторных предикторов сердечно-сосудистого риска наиболее значимыми оказались: гипергликемия натощак (22,39 %,  $p < 0,001$ ), гипергомоцистеинемия (22,39 %,  $p = 0,008$ ) (чем выше уровень гомоцистеина, тем чаще регистрируется АГ), гиперурикемия (22,39 %,  $p < 0,001$ ) (чем выше уровень мочевой кислоты, тем чаще регистрируется АГ); группы крови АВ (IV) (14,93 %,  $p = 0,011$ ) и MN (28,36 %,  $p = 0,021$ ). Кроме того, обнаружены факторы риска, ассоциированные с низкой частотой АГ у шахтеров с АС: группы крови О (I) (28,36 %,  $p = 0,026$ ) и MM (47,76 %,  $p = 0,024$ ), нормостенический КМТ по индексу Риса – Айзенка (28,36 %,  $p = 0,01$ ). Проведение корреляционного анализа подтвердило выявленные закономерности.

Таблица 1 – Частота основных факторов сердечно-сосудистого риска у шахтеров с антракосиликозом в сочетании с артериальной гипертензией

| Показатели                   | Шахтеры с АС и АГ | Шахтеры с АС без АГ | $\chi^2$ | P       |
|------------------------------|-------------------|---------------------|----------|---------|
| ИМТ > 25                     | 86,57 %           | 83,17 %             | 0,356    | 0,551   |
| Курение                      | 82,09 %           | 61,39 %             | 8,166    | 0,005   |
| Абдоминальное ожирение       | 79,1 %            | 43,56 %             | 20,85    | < 0,001 |
| Гиподинамия                  | 70,15 %           | 67,33 %             | 0,149    | 0,7     |
| Избыточное употребление соли | 43,28 %           | 20,79 %             | 9,747    | 0,002   |
| Тип личности А               | 37,31 %           | 12,87 %             | 13,749   | < 0,001 |
| Отягощенная наследственность | 25,37 %           | 22,77 %             | 0,15     | 0,699   |
| Гиперхолестеринемия          | 74,63 %           | 73,27 %             | 0,039    | 0,845   |
| Повышение ХС ЛПНП            | 79,1 %            | 76,24 %             | 0,189    | 0,664   |
| Гипертриглицеридемия         | 37,31 %           | 28,71 %             | 1,366    | 0,243   |
| Снижение ХС ЛПВП             | 29,85 %           | 21,78 %             | 1,399    | 0,237   |
| Повышение СРБ                | 46,27 %           | 39,6 %              | 0,733    | 0,392   |
| Гипергомоцистеинемия         | 22,39 %           | 6,93 %              | 7,153    | 0,008   |
| Гиперурикемия                | 22,39 %           | 2,97 %              | 13,911   | < 0,001 |
| Гипергликемия натощак        | 22,39 %           | 3,96 %              | 11,861   | < 0,001 |
| Гиперфибриногенемия          | 29,85 %           | 27,72 %             | 0,087    | 0,765   |
| Повышение РФМК               | 14,93 %           | 13,86 %             | 0,001    | 0,975   |

Анализ частоты изученных факторов риска, фенотипических признаков, биохимических показателей и групп крови позволил выявить маркеры, информативные для диагностики предрасположенности к развитию АГ у шахтеров с антракосиликозом: возраст 50 лет и старше, стаж работы во вредных условиях труда 25 лет и более, уровень запыленности рабочей зоны, превышающий предельно допустимые концентрации в 10 раз и более, курение особенно с индексом курения выше 20, избыточное употребление соли, наличие гипергликемии натощак, гипергомоцистеинемия, гиперурикемия, абдоминальный тип ожирения, тип личности А, гиперстенический конституционально-морфологический тип по индексу Риса – Айзенка, группы крови АВ (IV), В (III), MN и NN.

На основе анализа полученных данных с использованием байесовского подхода были определены ПК маркеров риска развития АГ и разработана персонифицированная прогностическая система, представляющая из себя таблицу из 13 информативных маркеров, увеличивающих или уменьшающих вероятность развития АГ (Таблица 2). Работа с таблицей состоит в сложении всех ПК с учетом знака, при значении суммы больше +5 прогнозируется высокий риск развития АГ для конкретного человека, при сумме меньше –5 баллов степень риска незначительна. При промежуточных значениях прогноз неопределенный, от 0 до +4 баллов –

вероятно предрасположенный, от –4 до 0 баллов – вероятно устойчивый к возникновению АГ шахтер с антракосиликозом.

Таблица 2 – Таблица прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии у шахтеров с антракосиликозом

| Фактор                                                  | Значение             | P <sub>1</sub> (%) | P <sub>2</sub> (%) | ПК |
|---------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|----|
| Возраст                                                 | до 49 лет            | 49,25              | 72,28              | –2 |
|                                                         | 50 лет и старше      | 50,75              | 27,72              | +3 |
| Стаж работы во вредных условиях труда                   | до 20 лет            | 8,96               | 20,79              | –4 |
|                                                         | от 20 до 25 лет      | 26,87              | 35,64              | –1 |
|                                                         | 25 лет и более       | 64,18              | 43,56              | +2 |
| Запыленность рабочей зоны                               | ≥ 10 ПДК             | 76,12              | 51,49              | +2 |
|                                                         | < 10 ПДК             | 23,88              | 48,51              | –3 |
| Индекс курения                                          | ИК более 20          | 47,76              | 31,68              | +2 |
|                                                         | ИК равен или ниже 20 | 34,33              | 29,7               | +1 |
|                                                         | не курит             | 17,91              | 38,61              | –3 |
| Избыточное употребление соли                            | есть                 | 43,28              | 20,79              | +3 |
|                                                         | нет                  | 56,72              | 79,21              | –1 |
| Гипергликемия натощак                                   | есть                 | 22,3               | 3,96               | +8 |
|                                                         | нет                  | 77,61              | 96,04              | –1 |
| Гипергомоцистеинемия                                    | есть                 | 22,39              | 6,93               | +5 |
|                                                         | нет                  | 77,61              | 93,07              | –1 |
| Гиперурикемия                                           | есть                 | 22,39              | 2,97               | +9 |
|                                                         | нет                  | 77,61              | 97,03              | –1 |
| Индекс ОТ/ОБ                                            | более 0,9            | 79,1               | 43,56              | +3 |
|                                                         | равен или ниже 0,9   | 20,9               | 56,44              | –4 |
| Личность типа А                                         | есть                 | 37,31              | 12,87              | +5 |
|                                                         | нет                  | 62,69              | 87,13              | –1 |
| Конституционально-морфологический тип по Рису – Айзенку | гиперстеник          | 67,16              | 43,56              | +2 |
|                                                         | нормостеник          | 28,36              | 48,51              | –2 |
|                                                         | астеник              | 4,48               | 7,92               | –2 |
| Группа крови АВО                                        | О (I)                | 28,36              | 45,54              | –2 |
|                                                         | А (II)               | 31,34              | 30,69              | +0 |
|                                                         | В (III)              | 25,37              | 20,79              | +1 |
|                                                         | AB (IV)              | 14,93              | 2,097              | +7 |
| Группа крови MN                                         | MM                   | 47,76              | 65,35              | –1 |
|                                                         | MN                   | 28,36              | 13,86              | +3 |
|                                                         | NN                   | 23,88              | 20,79              | +1 |

**Основные (непрофессиональные) факторы кардиоваскулярного риска и прогнозирование вероятности развития ИБС у шахтеров с антракосиликозом.** Проведена сравнительная оценка частоты основных (непрофессиональных) факторов сердечно-сосудистого риска между группами шахтеров с антракосиликозом, имеющих ИБС и не имеющих ИБС. Выявлена более частая встречаемость ИБС среди шахтеров с АС в возрасте 45–49 лет (28,57 %) и 50–54 лет (35,48 %) при сравнении с группой стажированных работников (5,45 % и 12,28 % наблюдений соответственно,  $p = 0,003$ ;  $p = 0,004$ ). По мере увеличения возраста шахтеров с АС с 40–44 лет

к 50–54 годам повышалась частота наблюдений ИБС (с 13,95 % до 35,4 %).

У шахтеров с АС в сочетании с ИБС чаще регистрировались (Таблица 3): курение (86,96 % наблюдений,  $p = 0,003$ ), абдоминальный тип ожирения (71,74 % наблюдений,  $p = 0,025$ ), артериальная гипертензия (56,52 % наблюдений,  $p = 0,007$ ), метаболический синдром (19,57 % наблюдений,  $p = 0,008$ ), снижение уровня ХС ЛПВП (41,3 %,  $p = 0,003$ ) (чем ниже уровень ХС ЛПВП, тем чаще регистрируется ИБС), повышение уровня СРБ (65,22 %,  $p < 0,001$ ) и гомоцистеина (26,09 %,  $p = 0,005$ ) (чем выше уровень гомоцистеина, тем чаще регистрируется ИБС), повышение уровня фибриногена (45,65 %,  $p = 0,003$ ) и РФМК (26,09 %,  $p = 0,015$ ), группа крови NN (34,78 %,  $p = 0,015$ ), андроморфный КМТ по индексу Тэннера (47,83 %,  $p = 0,008$ ). Результаты корреляционного анализа подтвердили полученные закономерности.

Таблица 3 – Частота основных факторов сердечно-сосудистого риска у шахтеров с антракосиликозом

| Показатели                   | Шахтеры с АС и ИБС | Шахтеры с АС без ИБС | $\chi^2$ | P      |
|------------------------------|--------------------|----------------------|----------|--------|
| Курение                      | 86,96 %            | 63,11 %              | 8,981    | 0,003  |
| ИМТ > 25                     | 84,78 %            | 84,43 %              | 0,033    | 0,856  |
| Абдоминальное ожирение       | 71,74 %            | 52,46 %              | 5,089    | 0,025  |
| Гиподинамия                  | 71,74 %            | 66,39 %              | 0,438    | 0,509  |
| Артериальная гипертензия     | 56,52 %            | 33,61 %              | 7,316    | 0,007  |
| Метаболический синдром       | 19,57 %            | 4,92 %               | 7,104    | 0,008  |
| Избыточное употребление соли | 32,61 %            | 28,69 %              | 0,246    | 0,621  |
| Тип личности А               | 28,26 %            | 20,49 %              | 1,152    | 0,284  |
| Отягощенная наследственность | 26,09 %            | 22,95 %              | 0,181    | 0,671  |
| Гиперхолестеринемия          | 80,43 %            | 71,31 %              | 1,438    | 0,231  |
| Повышение ХС ЛПНП            | 76,09 %            | 77,87 %              | 0,061    | 0,806  |
| Гипертриглицеридемия         | 37,0 %             | 30,33 %              | 0,673    | 0,413  |
| Снижение ХС ЛПВП             | 41,3 %             | 18,7 %               | 8,981    | 0,003  |
| Повышение СРБ                | 65,22 %            | 33,61 %              | 13,679   | <0,001 |
| Гипергомоцистеинемия         | 26,09 %            | 8,2 %                | 7,888    | 0,005  |
| Гипергликемия натощак        | 19,56 %            | 8,2 %                | 3,245    | 0,072  |
| Гиперурикемия                | 13,04 %            | 9,84 %               | 0,102    | 0,75   |
| Гиперфибриногенемия          | 45,65 %            | 22,13 %              | 9,056    | 0,003  |
| Повышение РФМК               | 26,09 %            | 9,84 %               | 5,939    | 0,015  |

Оценка частоты изученных факторов риска, фенотипических признаков, биохимических показателей и групп крови позволила выявить маркеры, информативные для диагностики предрасположенности к развитию ИБС у шахтеров с антракосиликозом: возраст 45 лет и старше, стаж работы во вредных условиях труда 20 лет и более, наличие артериальной гипертензии, абдоминального ожирения,

метаболического синдрома, дыхательной недостаточности, табакокурения, андроморфного конституционально-морфологического типа по индексу Тэннера, гипергомоцистеинемии, гиперфибриногенемии, повышение уровня РФМК и СРБ, снижение уровня ХС ЛПВП, группа крови NN.

На основе анализа полученных данных с использованием байесовского подхода были определены ПК маркеров риска развития ИБС и разработана персонифицированная прогностическая система, представляющая из себя таблицу из 14 информативных маркеров, увеличивающих или уменьшающих вероятность развития ИБС (Таблица 4). Работа с таблицей производится аналогично расчету риска по выше представленной таблице (см. Таблицу 2).

Таблица 4 – Таблица прогнозирования вероятности развития ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом

| Фактор риска                                     | Значение                 | P <sub>1</sub> (%) | P <sub>2</sub> (%) | ПК |
|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|----|
| Возраст                                          | до 45 лет                | 13,04              | 30,33              | –4 |
|                                                  | с 45 до 49 лет           | 39,13              | 36,88              | +0 |
|                                                  | 50 лет и старше          | 47,83              | 32,79              | +2 |
| Стаж работы во вредных условиях труда            | до 20 лет                | 4,35               | 20,49              | –7 |
|                                                  | с 20 до 25 лет           | 30,43              | 32,79              | +0 |
|                                                  | 25 лет и более           | 65,22              | 46,72              | +1 |
| Курение                                          | есть                     | 86,96              | 63,11              | +1 |
|                                                  | нет                      | 13,04              | 36,89              | –5 |
| Артериальная гипертензия                         | есть                     | 56,52              | 33,61              | +2 |
|                                                  | нет                      | 43,48              | 66,39              | –2 |
| Метаболический синдром                           | есть                     | 19,57              | 4,92               | +6 |
|                                                  | нет                      | 80,43              | 95,08              | –1 |
| Индекс ОТ/ОБ                                     | более 0,9                | 71,74              | 52,46              | +1 |
|                                                  | равен или ниже 0,9       | 28,26              | 47,54              | –2 |
| Наличие дыхательной недостаточности              | есть                     | 89,13              | 63,11              | +1 |
|                                                  | нет                      | 10,87              | 36,89              | –5 |
| Гипо-ХС ЛПВП                                     | есть                     | 41,3               | 18,85              | +3 |
|                                                  | нет                      | 58,7               | 81,15              | –1 |
| Гипергомоцистеинемия                             | есть                     | 26,09              | 8,2                | +5 |
|                                                  | нет                      | 73,91              | 91,8               | –1 |
| СРБ                                              | выше 2,0 г/л             | 65,22              | 33,61              | +3 |
|                                                  | равно или ниже 2,0 г/л   | 34,78              | 66,39              | –3 |
| Гиперфибриногенемия                              | есть                     | 45,65              | 22,13              | +3 |
|                                                  | нет                      | 54,35              | 77,87              | –2 |
| Уровень РФМК                                     | выше 4,0 мг/дл           | 26,09              | 9,84               | +4 |
|                                                  | равен или ниже 4,0 мг/дл | 73,91              | 90,16              | –1 |
| Конституционально-морфологический тип по Тэннеру | андроморф                | 47,83              | 26,23              | +3 |
|                                                  | мезоморф                 | 45,65              | 55,74              | –1 |
|                                                  | гинекоморф               | 6,52               | 18,03              | –4 |
| Группа крови MN                                  | MM                       | 50,0               | 61,48              | –1 |
|                                                  | MN                       | 15,22              | 21,31              | –1 |
|                                                  | NN                       | 34,78              | 17,21              | +3 |

**Разработка автоматизированной системы персонифицированного прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом.** «Автоматизированная система персонифицированного прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом» представляет из себя программу для персонального компьютера. Возможности программы позволяют на основе выявленных нами ранее факторов (маркеров) кардиоваскулярного риска оценить риск развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом. Алгоритм работы с программой: выбирается заболевание для прогнозирования (АГ или ИБС), затем последовательно вводятся значения показателей маркеров риска изучаемой патологии (АГ или ИБС), программа автоматически вычисляет для каждого из маркеров риска прогностические коэффициенты в баллах и сумму прогностических коэффициентов, в соответствии со значением которой выдается прогноз о риске развития сердечно-сосудистой патологии (АГ или ИБС) у шахтеров с антракосиликозом: низкий риск, высокий риск или неопределенный результат. Программа предоставляет возможность сохранения введенных данных пациента в файл, вывода результатов прогнозирования на печать. Может быть использована врачами при проведении периодических профилактических медицинских осмотров и при разработке реабилитационных мероприятий у работников угольной промышленности с профессиональными заболеваниями.

### **ВЫВОДЫ**

1. У шахтеров с антракосиликозом артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца встречаются значимо чаще, чем у шахтеров, длительно работающих во вредных условиях труда, не имеющих установленных профессиональных заболеваний, и у лиц, никогда не работавших во вредных условиях труда, что позволяет признать этиологические факторы формирования антракосиликоза: длительный стаж работы (25 лет и более для артериальной гипертензии; 20 лет и более для ишемической болезни сердца) в условиях воздействия угольно-породной пыли; уровень запыленности рабочей зоны, превышающий предельно допустимые концентрации; развитие при антракосиликозе дыхательной недостаточности – профессиональными факторами риска развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у шахтеров.

2. Наиболее значимыми непрофессиональными факторами риска, общими для развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом, являются: возраст (50 лет и старше для артериальной гипертензии; 45 лет и старше для ишемической болезни сердца), курение, абдоминальный тип ожирения, гипергомоцистеинемия, группа крови NN.

3. Специфическими наиболее значимыми непрофессиональными факторами риска развития артериальной гипертензии у шахтеров с антракосиликозом являются: избыточное употребление соли, наличие гипергликемии натощак, гиперурикемии,

тип личности А, гиперстенический конституционально-морфологический тип по индексу Риса – Айзенка, группы крови АВ (IV), В (III), MN.

4. Специфическими наиболее значимыми непрофессиональными факторами риска развития ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом являются: наличие артериальной гипертензии, метаболического синдрома, андроморфного конституционально-морфологического типа по индексу Тэннера, гиперфибриногенемии, повышение уровня РФМК и СРБ, снижение уровня ХС ЛПВП.

5. На основе определения наиболее значимых факторов риска разработаны оригинальные персонифицированные методики прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС, которые позволяют усовершенствовать комплекс мероприятий первичной профилактики болезней системы кровообращения у шахтеров с антракосиликозом.

6. На основе персонифицированных методик прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца разработана оригинальная «Автоматизированная система персонифицированного прогнозирования вероятности развития артериальной гипертензии и ИБС у шахтеров с антракосиликозом», которая позволяет оптимизировать процесс формирования групп высокого риска для своевременного проведения у них первичных профилактических мероприятий.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При проведении диспансерного наблюдения и реабилитационных мероприятий у шахтеров с пылевой патологией легких необходимо учитывать наличие сопутствующих болезней системы кровообращения (артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца), которые отягощают течение профессиональной патологии.

2. Разработанные для шахтеров с антракосиликозом персонифицированные способы прогнозирования вероятности формирования артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца позволяют усовершенствовать комплекс мероприятий по первичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, снизить показатели нетрудоспособности, заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения в группах повышенного риска, что обеспечит значительный социально-экономический эффект.

3. В связи с тем, что формирование дыхательной недостаточности у больных антракосиликозом увеличивает риск развития ишемической болезни сердца, в систему профилактики ишемической болезни сердца для данной категории больных необходимо ввести мероприятия по комплексному оздоровлению и своевременному активному лечению болезней органов дыхания (адекватная медикаментозная терапия, респираторная реабилитация, санаторно-курортное

лечение), а также реабилитационные мероприятия для предупреждения прогрессирования дыхательной недостаточности.

4. Необходимо отметить, что большинство маркеров риска, использованных нами при разработке прогностических методик, являются модифицированными и поддаются коррекции: при выявлении коронарного типа личности А можно рекомендовать психологическую коррекцию; важным является отказ от вредных привычек, таких как курение; ограничение потребления поваренной соли до 5 г/сутки. К немодифицируемым факторам риска относятся возраст и генетические маркеры, поэтому шахтерам, достигшим возраста 45 лет, а также лицам с группами крови АВ (IV), В (III), NN, необходимо регулярное проведение диагностических мероприятий и, желательно, смену условий труда на более благоприятные.

5. Особое внимание следует уделять лечению метаболического синдрома и устранению его отдельных компонентов, применять как немедикаментозные методы (снижение массы тела, формирование навыков рационального питания, повышения физической активности), так и медикаментозные при наличии показаний (лекарственные препараты по снижению веса, коррекции нарушений углеводного и липидного обменов, гипотензивная терапия с достижением целевых цифр артериального давления).

6. У больных антракосиликозом необходимо скрининговое исследование уровня гомоцистеина, С-реактивного белка, фибриногена, растворимых фибрин-мономерных комплексов, мочевой кислоты. При выявлении гипергомоцистеинемии и гиперурикемии необходимо назначение соответствующей диеты, при наличии показаний – медикаментозная терапия. Для коррекции повышенного уровня С-реактивного белка, гиперкоагуляционных сдвигов в системе гемостаза требуется комплексный подход для уточнения этиологии нарушений.

7. Учитывая влияние вредных производственных факторов на риск развития болезней системы кровообращения, таких как длительный стаж работы в подземных пылевых условиях, высокие уровни запыленности рабочей зоны, необходимо при достижении определенного вредного стажа, пылевой нагрузки или при развитии профессиональной патологии органов дыхания рекомендовать прекращение работы в контакте с промышленными аэрозолями и в подземных условиях.

#### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Система прогнозирования вероятности развития дыхательной недостаточности при хроническом пылевом бронхите / Н. И. Панев, С. Н. Филимонов, О. Ю. Коротенко [и др., в том числе **Н. А. Евсеева**] // **Медицина в Кузбассе**. – 2017. – № 16, № 3. – С. 52–56.

2. Распространенность соматической патологии у работников угольных шахт с профессиональными заболеваниями органов дыхания / С. Н. Филимонов,

Н. И. Панев, О. Ю. Коротенко [и др., в том числе **Н. А. Евсеева**] // **Медицина труда и промышленная экология**. – 2019. – Т. 59, № 6. – С. 381–384.

3. Факторы риска ишемической болезни сердца у шахтеров с антракосиликозом / Н. И. Панев, **Н. А. Евсеева**, С. Н. Филимонов [и др.] // **Медицина труда и промышленная экология**. – 2021. – Т. 61, № 3. – С. 161–167.

4. Факторы риска развития артериальной гипертензии у больных антракосиликозом / **Н. А. Евсеева**, Н. И. Панев, С. Н. Филимонов [и др.] // **Медицина труда и промышленная экология**. – 2021. – Т. 61, № 5. – С. 318–323.

5. Система прогнозирования развития ишемической болезни сердца у шахтёров с антракосиликозом / Н. И. Панев, **Н. А. Евсеева**, С. Н. Филимонов [и др.] // **Медицина труда и промышленная экология**. – 2021. – Т. 61, № 6. – С. 365–370.

6. Частота встречаемости факторов кардиоваскулярного риска у больных антракосиликозом в сочетании с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца / Н. И. Панев, **Н. А. Евсеева**, С. Н. Филимонов [и др.] // **Медицина труда и промышленная экология**. – 2022. – Т. 62, № 7. – С. 444–451.

7. Патент № 2690393 Российская Федерация, МПК (51) A61B 5/00; G16H 50/30. Способ прогнозирования вероятности развития атеросклероза у шахтеров с хроническим пылевым бронхитом : 2018119838 : заявл. 29.05.2018 : опубл. 04.06.2019 / Н. И. Панев, С. Н. Филимонов, О. Ю. Коротенко, Р. Н. Панев, Н. Я. Панева, **Н. А. Евсеева**, Ф. А. Лузина, Т. Д. Логунова; патентообладатель Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний. – 14 с.

8. Частота заболеваний сердечно-сосудистой системы у работников угольной промышленности / Н. И. Панев, О. Ю. Коротенко, В. В. Захаренков [и др., в том числе **Н. А. Евсеева**] // **Фундаментальные и прикладные исследования по проблемам гигиены, медицины труда, экологии человека : материалы 51-й научно-практической конференции с Международным участием**. – Новокузнецк, 2016. – С. 108–112.

9. Панев, Н. И. Факторы риска артериальной гипертензии у шахтеров с антракосиликозом / Н. И. Панев, **Н. А. Евсеева** // **Актуальные вопросы медицины : сборник статей Международной научно-практической конференции**. – Пенза, 2020. – С. 44–49.

10. **Евсеева, Н. А.** Сравнительная оценка частоты факторов риска болезней системы кровообращения при сочетании антракосиликоза с ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией / **Н. А. Евсеева** // **Неделя молодежной науки-2021 : сборник материалов Всероссийского научного форума с международным участием, посвященного медицинским работникам, оказывающим помощь в борьбе с коронавирусной инфекцией**. – Тюмень, 2021. – С. 140–141.

11. Панев, Н. И. Факторы риска и прогнозирование ИБС у шахтеров, больных антракосиликозом / Н. И. Панев, **Н. А. Евсеева** // **Комплексные проблемы сердечно-**

сосудистых заболеваний : тезисы конференции. Кемерово, 2021 // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2021. – Т. 10, № S2. – С. 156.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

|              |                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| АГ           | – артериальная гипертензия (эссенциальная)             |
| АД           | – артериальное давление                                |
| АС           | – антракосиликоз                                       |
| БСК          | – болезни системы кровообращения                       |
| Гипо-ХС ЛПВП | – снижение холестерина липопротеинов высокой плотности |
| ДН           | – дыхательная недостаточность                          |
| ИБС          | – ишемическая болезнь сердца                           |
| ИК           | – индекс курения (индекс пачка-лет)                    |
| ИМТ          | – индекс массы тела                                    |
| КМТ          | – конституционально-морфологический тип                |
| ОТ/ОБ        | – соотношение окружности талии и бедер                 |
| ПДК          | – предельно допустимая концентрация                    |
| ПК           | – прогностический коэффициент                          |
| РФМК         | – растворимые фибрин-мономерные комплексы              |
| СРБ          | – С-реактивный белок                                   |
| ХС ЛПВП      | – холестерин липопротеиды высокой плотности            |
| ХС ЛПНП      | – холестерин липопротеиды низкой плотности             |
| ЭКГ          | – электрокардиограмма                                  |
| RR           | – относительный риск                                   |
| OR           | – отношения шансов                                     |

*Автор выражает благодарность научному руководителю доктору медицинских наук Н. И. Паневу; и. о. директора ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» доктору медицинских наук, профессору С. Н. Филимонову; заместителю директора по научной работе доктору биологических наук, профессору Н. Н. Михайловой; сотрудникам ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», кандидату медицинских наук О. Ю. Коротенко, программисту Р. Н. Паневу за помощь в организации и проведении исследования.*