

Развитие артериальной гипертензии у работников нефтеперерабатывающей промышленности. Вопросы профилактики

Укла А.А.¹, Счастливенко А.И.², Подпалов В.П.²

¹ УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Республика Беларусь.

² УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», Витебск, Республика Беларусь.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Укла Али Абдулаевич*, ассистент кафедры поликлинической терапии и общеврачебной практики, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Республика Беларусь. ORCID: 0000-0001-8243-8476

Счастливенко Андрей Иванович, канд. мед. наук, доцент кафедры общей врачебной практики, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», Витебск, Республика Беларусь. ORCID: 0000-0002-0779-0776

Подпалов Владислав Павлович, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии и кардиологии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров Учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», Витебск, Республика Беларусь. ORCID: 0000-0001-9177-0163

Распространенность артериальной гипертензии (АГ) на нефтеперерабатывающем комплексе даже с учетом отбора лиц для работы с профессиональной вредностью достаточно высока и сопоставима с распространенностью данного заболевания в популяции. В связи с этим, изучение влияния неблагоприятных производственных и других важных факторов на развитие АГ у работников промышленных предприятий является актуальной проблемой современной медицины.

Цель работы — установить значимые факторы риска развития АГ у работников нефтеперерабатывающей промышленности и оценить эффективность профилактических мероприятий.

Материалы и методы. Проведено 10-летнее проспективное исследование (2004/2005–2014/2015 гг.) среди 1431 работника ОАО «Нафтан». Из 986 человек

с нормальным уровнем артериального давления (АД) исходно 664 работали в условиях воздействия неблагоприятных производственных факторов (НПФ). Использовались стандартные опросники, антропометрия, определение порога вкусовой чувствительности к поваренной соли, электрокардиография, биохимический анализ крови (липидный профиль, глюкоза, креатинин).

Результаты. По результатам наблюдений, заболеваемость АГ составила 31,5% у лиц без НПФ и 40,1% у работающих с НПФ ($p < 0,05$). Наиболее значимая связь выявлена с психофизиологическими факторами, обусловленными напряженностью труда. Построена многофакторная прогностическая модель ($\chi^2 = 227,3$; $df = 15$; $p < 0,001$) с чувствительностью 80,2% и специфичностью 86,5%. В модель вошли: возраст, пол, наличие

неблагоприятных производственных факторов, сумма амплитуд зубцов $SV+RV_{5-6} \geq 24$ мм, злоупотребление алкоголем, уровень порога вкусовой чувствительности к поваренной соли $\geq 0,25\%$, диастолическое АД ≥ 80 мм рт.ст., низкая физическая активность, индекс массы тела ≥ 25 кг/м², глюкоза $> 6,4$ ммоль/л, триглицериды $\geq 2,0$ ммоль/л, общий холестерин $\geq 5,2$ ммоль/л, неоптимальная скорость клубочковой фильтрации (< 88 или ≥ 100 мл/мин), курение, холестерин липопротеинов высокой плотности $\leq 1,25$ ммоль/л. Профилактические мероприятия на базе санатория показали эффективность прежде всего в группе высокого и среднего риска среди работающих с НПФ.

Заключение. Таким образом, среди работников нефтеперерабатывающей промышленности выявлена высокая заболеваемость АГ, прежде всего, при воздействии НПФ. Разработанная многофакторная модель позволяет выделить группы риска для целенаправленной профилактики. Реализация профилактических мероприятий демонстрировала высокую эффективность в группах высокого и среднего риска развития АГ для работаю-

щих с НПФ, а также в группе высокого риска развития АГ для работников без вредных условий труда.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, нефтеперерабатывающая промышленность, профессиональные факторы риска, многофакторная модель, профилактика, санаторно-курортное лечение.

Конфликт интересов: не заявлен.

Поступила: 30.06.2026

Принята: 16.08.2026



Для цитирования: Укла А.А., Счастливенко А.И., Подпалов В.П. Развитие артериальной гипертензии у работников нефтеперерабатывающей промышленности. Вопросы профилактики. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. 2026; 14(51):34-42. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-34-42

Development of arterial hypertension in oil refining industry workers: prevention issues

Uklla A.A.¹, Schastlivenko A.I.², Podpalov V.P.²

¹ Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus.

² Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus.

AUTORS

Uklla Ali Abdulaevich, Assistant at the Department of Polyclinic Therapy and General Medical Practice, Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus. ORCID: 0000-0001-8243-8476

Schastlivenko Andrei Ivanovich, PhD, MD, Associate Professor at the Department of General Medical Practice, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus. ORCID: 0000-0002-0779-0776

Podpalov Vladislav Pavlovich, PhD, MD, Professor, Head of the Department of Hospital Therapy and Cardiology with a Course of the Faculty of Advanced Training and Retraining of Personnel, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus. ORCID: 0000-0001-9177-0163

The prevalence of arterial hypertension (AH) at the oil refining complex, even considering the selection of individuals for work with occupational hazards, is quite high and comparable to the prevalence of this disease in the general population. In this regard, studying the influence of adverse occupational and other significant factors on the development of AH among industrial enterprise workers is a pressing issue in modern medicine.

Aim — to identify significant risk factors for the development of AH among oil refining industry workers and to evaluate the effectiveness of preventive measures.

Materials and methods. A 10-year prospective study (2004/2005–2014/2015) was conducted involving 1,431 employees of JSC "Naftan". Among 986 individuals with normal baseline blood pressure (BP), 664 worked under conditions of exposure to unfavorable occupational factors (UOF). Standard questionnaires, anthropometry, determination of the taste sensitivity threshold to table salt, electrocardiography, and biochemical blood analysis (lipid profile, glucose, creatinine) were used.

Results. According to the follow-up results, the incidence of AH was 31.5% among individuals without UOF and 40.1% among those exposed to UOF ($p < 0.05$). The most significant association was found with psychophys-

iological factors determined by labor intensity. A multifactorial predictive model was constructed ($\chi^2=227.3$; $df=15$; $p<0.001$) with a sensitivity of 80.2% and specificity of 86.5%. The model included: age, sex, presence of unfavorable occupational factors, sum of SV_1+RV_{5-6} amplitudes ≥ 24 mm, alcohol abuse, salt taste sensitivity threshold $\geq 0.25\%$, diastolic BP ≥ 80 mmHg, low physical activity, body mass index ≥ 25 kg/m², glucose > 6.4 mmol/L, triglycerides ≥ 2.0 mmol/L, total cholesterol ≥ 5.2 mmol/L, suboptimal glomerular filtration rate (<88 or ≥ 100 mL/min), smoking, and high-density lipoprotein cholesterol ≤ 1.25 mmol/L. Preventive measures implemented at a health resort showed effectiveness primarily in the high- and moderate-risk groups among workers exposed to UOF.

Conclusion. Thus, a high incidence of AH was identified among oil refining industry workers, primarily under exposure to UOF. The developed multifactorial model allows for the identification of risk groups for targeted prevention. The implementation of preventive measures

demonstrated high effectiveness in the high- and moderate-risk groups for AH development among workers exposed to UOF, as well as in the high-risk group for AH development among workers without hazardous working conditions.

Keywords: arterial hypertension, oil refining industry, occupational risk factors, multifactorial model, prevention, spa treatment.

Conflict of interest: none declared.

Received: 30.06.2026

Accepted: 16.08.2026

For citation: Uklia AA, Schastlivenko AI, Podpalov VP Development of arterial hypertension in oil refining industry workers: prevention issues. International Heart and Vascular Disease Journal. 2026; 14(51):34-42. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-34-42

Список сокращений

АГ — артериальная гипертензия
 АД — артериальное давление
 ИМТ — индекс массы тела
 НОПССЗ — наследственная отягощенность по преждевременным сердечно-сосудистым заболеваниям
 НПФ — неблагоприятные производственные факторы
 НФА — низкая физическая активность
 ПВЧПС — порог вкусовой чувствительности к поваренной соли
 ОР — относительный риск

ОХС — общий холестерин
 СД — сахарный диабет
 СКФ — скорость клубочковой фильтрации
 ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания
 ТГ — триглицериды
 ФР — факторы риска
 ЧСС — частота сердечных сокращений
 ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности
 ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) является наиболее распространенным сердечно-сосудистым заболеванием (ССЗ) и, в значительной мере, определяет инвалидизацию и преждевременную смертность населения во многих странах мира. По данным эпидемиологических исследований, распространенность АГ в белорусской популяции составляет 39,4 %, информированность населения об АГ — 75 %, получают медикаментозное лечение по поводу АГ — 53,3 %, принимают препараты регулярно (ежедневно) — 35,9 %, эффективно контролируют артериальное давление (АД) (достигают целевого уровня) — 9,3 %. К наиболее значимым факторам риска (ФР) относятся: избыточная масса тела, наследственная отягощенность по преждевременным ССЗ, злоупотребление алкоголем, курение в настоящем и прошлом, низкая физическая активность (НФА), отсутствие высшего образования, гиперхолестери-

немия и гипертриглицеридемия [1]. Аналогичные данные о высокой распространенности АГ и ее ФР получены и в Российской Федерации [2].

В экономически развитых странах, включая Российскую Федерацию и Республику Беларусь, вопросам влияния условий труда на здоровье работников современных крупных промышленных производств уделяется недостаточно внимания [3]. К ним относят: ведущие нефтеперерабатывающие предприятия, характеризующиеся воздействием химических, физических и психоэмоциональных факторов [4].

Таким образом, актуальность данной работы определяют получение новых клинико-эпидемиологических данных о влиянии неблагоприятных производственных факторов (НПФ) на развитие ССЗ у работников нефтеперерабатывающей промышленности с учетом современных социально-экономических условий, а также необходимость

разработки мер по минимизации профессионального риска.

Цель исследования — установить значимые ФР развития АГ и оценить возможности профилактического воздействия на базе санатория ОАО «Нафтан» для предотвращения новых случаев данного заболевания у работников нефтеперерабатывающей промышленности.

Материалы и методы

На базе ОАО «Нафтан» было проведено 10-летнее проспективное клинико-эпидемиологическое исследование в 2004/2005–2014/2015 гг., включавшее 1431 человека (охват обследования составил 99,8%).

По данным первого скрининга (2004–2005 гг.) для изучения развития АГ были отобраны 986 человек с нормальным уровнем артериального давления (АД). Из них лиц, работающих без НПФ, было 322 человека (118 мужчин и 204 женщины), а лиц с НПФ — 664 человека (415 мужчин и 249 женщин). Средний возраст работающих без неблагоприятных производственных условий труда составил $38,0 \pm 0,5$ года, а работающих с НПФ — $36,2 \pm 0,4$ года.

Результаты обследования регистрировались в специально разработанной карте профилактического обследования, которая включала: социально-демографические данные (пол, возраст, образование, профессия); стандартный опрос по анкетам Всемирной организации здравоохранения для выявления стенокардии напряжения, перенесенного инфаркта миокарда в анамнезе и хронической сердечной недостаточности; опросники по наследственности, физической активности, курению и потреблению алкоголя; антропометрию; данные определения порога вкусовой чувствительности к поваренной соли (ПВЧПС); результаты инструментальных и лабораторных методов обследования.

АД измеряли сфигмоманометром в соответствии с рекомендациями ВОЗ/МОАГ 1999 года. АГ диагностировалась при повышении систолического АД (САД) выше 140 мм рт.ст. и/или диастолического АД (ДАД) выше 90 мм рт.ст., а также в случае приема антигипертензивных препаратов [5].

Наследственную отягощенность по преждевременным сердечно-сосудистым заболеваниям (НОПССЗ) определяли в случае наличия у матери в возрасте до 65 лет и/или у отца в возрасте до 55 лет сердечно-сосудистых катастроф в виде преждевременной смерти, инфаркта миокарда или инсульта [6].

Злоупотребление алкоголем считали при потреблении за неделю более 168 г этанола мужчинами и более 112 г женщинами [6].

Курящими рассматривались лица, ежедневно выкуривающие не менее 1 сигареты в день, либо прекратившие регулярное курение менее чем за 12 месяцев до момента обследования. Курившими в прошлом считались лица, ранее регулярно курившие и отказавшиеся от курения более чем за 12 месяцев до момента обследования. Никогда не курившими — лица, никогда не употреблявшие табачные изделия, либо курившие регулярно менее одного года [6].

НФА определялась в случае, когда обследуемый сидит на работе 5 часов и более, при этом активный досуг зимой и летом, включая время, которое тратится на ходьбу до работы и обратно, составляет менее 10 часов в неделю [6].

Измерение роста выполнялось с помощью медицинского ростомера с точностью до 0,5 см. Измерение веса осуществлялось на медицинских весах с точностью до 0,1 кг. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле [6]:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост}^2 (\text{м}^2)$$

Потребление поваренной соли оценивали по косвенному признаку — ПВЧПС, который рассчитывался по модифицированной методике R.I. Henkin путем нанесения раствора хлорида натрия (NaCl) в возрастающей концентрации (0,03125% — 2%) по одной капле на переднюю треть языка. За величину ПВЧПС принимали наименьшую концентрацию раствора NaCl, при которой обследуемый впервые ощутил соленый вкус [7].

Электрокардиографическое исследование проводилось в состоянии покоя в 12 стандартных отведениях: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V₁–V₆. Частота сердечных сокращений (ЧСС) определялась в отведениях V₅–V₆ в положении лежа после 10 минут отдыха. По данным электрокардиографии определялась сумма амплитуд зубцов SV₁+RV₅₋₆.

Определение концентрации общего холестерина (ОХС) и триглицеридов (ТГ) проводилось ферментным методом. Анализ холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) выполнялся в супернатанте после химической преципитации апо-В-содержащих липопротеидов [8]. Расчетным путем определяли содержание холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) [9]:

$$\text{ХС ЛПНП} = \text{ОХС} - (\text{ХС ЛПВП} + \text{ТГ}/2,2) (\text{ммоль/л})$$

Биохимическое исследование плазмы крови для определения уровня глюкозы проводилось ферментативно-калориметрическим методом. Диагноз сахарного диабета (СД) и нарушенной толерантности к глюкозе устанавливался на основании данных рабочей группы Европейского общества кардиологов в сотрудничестве с Европейской ассоциацией по изучению диабета [10].

Определение креатинина проводилось кинетическим методом с последующим расчетом скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле Кокрофта–Голта [11]:

$$\text{СКФ (мл/мин)} = [(140 - \text{возраст в годах}) \times \text{масса тела (кг)}] / \{0,814 \times \text{креатинин сыворотки (мкмоль/л)}\}$$

*для женщин это значение умножают на 0,85.

Возможности профилактического воздействия на базе санатория «Нафтан» для предотвращения новых случаев АГ были изучены путем контроля значимых ФР у работающих по индивидуальной программе профилактического вмешательства, которая в последующем (в течение 10 лет) при необходимости подвергалась коррекции и реализовывалась на рабочем месте. Были сформированы следующие группы: I группа (n = 62) — с профилактическими мероприятиями, без вредных условий труда; II группа (n = 191) — с профилактическими мероприятиями, работающие с НПФ; III группа (n = 198) — без профилактических мероприятий, без вредных условий труда; IV группа (n = 420) — без профилактических мероприятий, работающие с НПФ.

Статистический анализ

Статистический анализ данных проводился с помощью систем статистического анализа SAS (Statistical Analysis System) 6.12 [12], IBM SPSS Statistics 19.0 [13] в лаборатории биостатистики ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

На основании данных о факторах риска $X = (x_1, x_2, \dots, x_i)$ и рассчитанных для каждого признака регрессионных коэффициентов β оценивали 10-летний риск развития АГ по формуле:

$$P = 100 / (1 + e^{-(8,790 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{15} x_{15})}),$$

где P — вероятность развития АГ (%); e — математическая константа, равная 2,71828; x_i — значение фактора риска у обследуемого; β_i — регресси-

онный коэффициент значимости каждого фактора риска.

Результаты

По данным 10-летнего проспективного исследования установлена достаточно высокая заболеваемость АГ у работников ОАО «Нафтан», которая составила 31,5 % у лиц без вредных условий труда и 40,1 % у работающих с НПФ (χ^2 Вальда = 5,7; $df = 1$; $p < 0,05$).

Также выявлена значимая положительная связь частоты новых случаев АГ с наличием НПФ (χ^2 Вальда = 5,7; $df = 1$; $p < 0,05$). При этом наиболее значимая связь установлена с психофизиологическими факторами, характеризующими напряженность труда (χ^2 Вальда = 7,3; $df = 1$; $p < 0,01$).

Кроме того, выявлена достоверная связь частоты развития новых случаев АГ с возрастом (χ^2 Вальда = 86,2; $df = 3$; $p < 0,001$) и полом (χ^2 Вальда = 5,8; $df = 3$; $p < 0,05$). При изучении данной взаимосвязи с учетом наличия НПФ установлена связь с возрастом (χ^2 Вальда = 91,3; $df = 3$; $p < 0,001$) и работой с НПФ (χ^2 Вальда = 5,7; $df = 3$; $p < 0,05$), тогда как связь с полом не выявлена (χ^2 Вальда = 2,3; $df = 3$; $p > 0,05$).

Средний уровень САД составил $119,9 \pm 0,4$ мм рт.ст. среди работников без вредных условий труда и $121,9 \pm 0,3$ мм рт.ст. у работающих с НПФ ($F = 14,9$; $df = 1$; $p < 0,001$). Установлена взаимосвязь частоты новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) с уровнями САД (χ^2 Вальда = 43,6; $df = 4$; $p < 0,001$) и ДАД (χ^2 Вальда = 32,3; $df = 4$; $p < 0,001$). Выявлена значимая положительная связь (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) между развитием новых случаев АГ и уровнями САД ≥ 120 мм рт.ст. (χ^2 Вальда = 15,3; $df = 4$; $p < 0,001$) и ДАД ≥ 80 мм рт.ст. (χ^2 Вальда = 30,5; $df = 4$; $p < 0,001$).

Частота новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) имела значимую связь с НОПССЗ ($df = 1$; χ^2 Вальда = 76,5; $p < 0,001$).

Выявлена значимая положительная связь между частотой новых случаев АГ и отсутствием высшего образования (χ^2 Вальда = 10,7; $df = 4$; $p < 0,001$) после поправки на возраст, пол и наличие НПФ.

Кроме того, установлена связь развития АГ с курением в настоящем и прошлом (χ^2 Вальда = 14,7; $df = 1$; $p < 0,001$), злоупотреблением алкоголем (χ^2 Вальда = 31,7; $df = 1$; $p < 0,001$) и НФА (χ^2 Вальда = 18,7; $df = 1$; $p < 0,001$) после поправки на возраст и наличие НПФ.

ИМТ после поправки на возраст, пол и наличие НПФ имеет взаимосвязь с развитием АГ (χ^2 Вальда = 10,4; $df = 4$; $p < 0,001$). Выявлена зна-

чимая положительная связь между уровнем ИМТ ≥ 25 кг/м² и новыми случаями АГ (χ^2 Вальда = 11,6; df = 1; $p < 0,01$) после поправки на возраст, пол и наличие НПФ.

Также установлена взаимосвязь частоты новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) с уровнем ПВЧПС (χ^2 Вальда = 10,4; df = 4; $p < 0,001$). Выявлена значимая положительная связь между уровнем ПВЧПС $\geq 0,25\%$ и выше и частотой новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) (χ^2 Вальда = 12,7; df = 1; $p < 0,01$).

Взаимосвязь между развитием АГ с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ с уровнем ЧСС и его пентильным распределением не выявлена.

Установлена взаимосвязь частоты новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) с суммой амплитуд зубцов $SV_{1-2} + RV_{5-6}$ (χ^2 Вальда = 32,8; df = 4; $p < 0,001$). Выявлена значимая положительная связь между значением $SV_{1-2} + RV_{5-6} \geq 24$ мм и заболеваемостью АГ (χ^2 Вальда = 33,0; df = 1; $p < 0,001$).

Вместе с тем установлена тенденция к более частому развитию новых случаев АГ при повышении уровня ОХС (χ^2 Вальда = 3,4; df = 4; $p < 0,1$), а также при снижении уровня ХС ЛПВП (χ^2 Вальда = 3,1; df = 4; $p < 0,1$), независимо от пола, возраста и наличие НПФ. Выявлена взаимосвязь частоты новых случаев АГ с уровнем ТГ (χ^2 Вальда = 9,9; df = 4; $p < 0,01$). С поправкой на возраст, пол и наличие НПФ установлена значимая положительная связь между развитием новых случаев АГ и уровнями: ОХС $\geq 5,20$ ммоль/л (χ^2 Вальда = 10,8; df = 1; $p < 0,01$), ТГ $\geq 2,0$ ммоль/л (χ^2 Вальда = 6,8; df = 1; $p < 0,01$), ХС ЛПВП $\geq 2,8$ ммоль/л (χ^2 Вальда = 4,9; df = 1; $p < 0,05$), а также ХС ЛПВП $\leq 1,25$ ммоль/л (χ^2 Вальда = 4,8; df = 1; $p < 0,05$).

Развитие новых случаев АГ также было связано с уровнем СКФ (χ^2 Вальда = 32,8; df = 4; $p < 0,001$) с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ. Установлена значимая положительная связь между неоптимальным уровнем СКФ ($< 88,0$ мл/мин/м² или ≥ 100 мл/мин/м²) (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) и частотой развития новых случаев АГ (χ^2 Вальда = 15,7; df = 1; $p < 0,01$).

Уровень глюкозы был достоверно связан с новыми случаями АГ (χ^2 Вальда = 32,8; df = 4; $p < 0,001$) с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ. Выявлена значимая положительная связь между уровнем глюкозы $> 6,4$ ммоль/л (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) и развитием АГ (χ^2 Вальда = 6,8; df = 1; $p < 0,01$).

В заключительную многофакторную модель достоверно значимых ФР (с поправкой на возраст,

пол и наличие НПФ) не были отобраны следующие факторы: уровень САД ≥ 120 мм рт.ст. ($p > 0,05$), ЧСС ($p > 0,05$), НОПССЗ ($p > 0,05$), отсутствие высшего образования ($p > 0,05$), уровень ХС ЛПНП $\geq 2,8$ ммоль/л ($p > 0,05$).

С помощью многофакторного регрессионного анализа построена заключительная модель относительного риска (ОР) развития АГ (независимо от возраста, пола и наличие НПФ) по достоверно значимым факторам риска у лиц с АГ (χ^2 Вальда = 227,3; df = 15; $p < 0,001$). Чувствительность модели составила 80,2%, специфичность — 86,5%. Величина ОР развития АГ для каждого достоверно значимого ФР представлена в таблице 1.

Многофакторная модель позволяет выделить группы риска и определить, во сколько раз ОР развития АГ выше по сравнению с группой низкого риска. Вероятность развития АГ, равная 36% и более, указывает на высокий риск, от 16% до 36% — на умеренный риск, менее 16% — на низкий риск.

Согласно данным многофакторной модели, были выделены группы риска развития АГ: низкий риск — 108 человек без неблагоприятных производственных факторов и 148 человек с ними; средний риск — 72 человека без неблагоприятных производственных факторов и 71 человек с ними; высокий риск — 80 человек без НПФ и 268 человек с ними.

Таблица 1

Многофакторная модель ОР развития АГ у работников нефтеперерабатывающей промышленности

ФР	ОР (95% ДИ)	p
Возраст, лет	1,082 (1,062–1,103)	<0,001
Пол (0 — мужской; 1 — женский)*	1,888 (1,179–3,023)	<0,01
Неблагоприятные производственные условия*	1,971 (1,003–2,890)	<0,05
Сумма амплитуд зубцов $SV_1 + RV_{5-6} \geq 24$ мм*	2,759 (1,781–4,275)	<0,001
Злоупотребление алкоголем*	3,515 (2,053–6,019)	<0,001
Уровень ПВЧПС $\geq 0,25\%$ *	5,184 (2,165–12,413)	<0,001
Уровень ДАД ≥ 80 мм рт.ст.*	2,089 (1,369–3,189)	<0,001
НФА*	2,051 (1,275–3,301)	<0,01
ИМТ ≥ 25 кг/м ² *	1,552 (1,112–2,168)	<0,01
Уровень глюкозы $> 6,4$ ммоль/л *	1,690 (1,072–2,665)	<0,05
Уровень ТГ $\geq 2,0$ ммоль/л *	2,144 (1,056–4,353)	<0,05
Уровень ОХС $\geq 5,20$ ммоль/л *	1,473 (1,026–2,115)	<0,05
Неоптимальный уровень СКФ $< 88,0$ мл/мин/1,73 м ² и ≥ 100 мл/мин/1,73 м ² *	1,551 (0,956–2,516)	<0,1
Курение в настоящем*	1,383 (0,957–1,997)	<0,1
Низкий уровень ХС ЛПВП $\leq 1,25$ ммоль/л*	1,510 (0,946–2,411)	<0,1

Примечание. * — номинальная дихотомическая переменная: 0 — нет, 1 — есть.

Таблица 2

Частота новых случаев АГ в зависимости от групп риска её развития с учетом наличия профилактических мероприятий

Фактор		Профилактические мероприятия в наличии		Профилактические мероприятия отсутствуют		p
		n	АГ (%)	n	АГ (%)	
Низкий риск	НПФ отсутствуют	27	7,4	81	14,8	> 0,05
	НПФ в наличии	49	4,1	99	9,1	> 0,05
Средний риск	НПФ отсутствуют	18	22,2	54	25,9	> 0,05
	НПФ в наличии	53	17,0	139	33,8	< 0,05
Высокий риск	НПФ отсутствуют	17	29,4	63	71,4	< 0,05
	НПФ в наличии	87	57,5*	181	70,7	< 0,05

Примечание. * — $p < 0,05$ в сравнении с референсной подгруппой;
 § — референсная подгруппа

Эффективность профилактических вмешательств оценивалась по предотвращенным новым случаям АГ (табл. 2).

В группе низкого риска развития АГ при наличии профилактических мероприятий и их отсутствии достоверных различий в частоте новых случаев АГ не выявлено как в группе лиц с НПФ ($\chi^2 = 1,0$; $df = 1$; $p > 0,05$), так и в группе лиц без них ($\chi^2 = 1,2$; $df = 1$; $p > 0,05$).

В группе среднего риска при наличии профилактических мероприятий и их отсутствии выявлены достоверные различия в частоте новых случаев АГ только в группе лиц, работающих с неблагоприятными производственными НПФ без них различия были недостоверны ($\chi^2 = 0,1$; $df = 1$; $p > 0,05$).

В группе высокого риска при наличии профилактических мероприятий и их отсутствии выявлены достоверные различия в частоте новых случаев АГ как в группе лиц с НПФ ($\chi^2 = 10,1$; $df = 1$; $p < 0,01$), так и в группе лиц без них ($\chi^2 = 4,6$; $df = 1$; $p < 0,05$).

Таким образом, эффективность профилактических мероприятий доказана в группах высокого и среднего риска развития АГ для работников с НПФ и только в группе высокого риска для работников без вредных условий труда.

Обсуждение

Проведенное исследование показало, что состояние здоровья работников нефтеперерабатывающего предприятия определяется не только непосредственным влиянием НПФ, но и развитием на их фоне сердечно-сосудистой патологии, наиболее распространенным представителем которой является АГ [14].

Распространенность АГ на нефтеперерабатывающем комплексе с учетом отбора лиц для работы с профессиональной вредностью достаточно высокая и сопоставима с распространенностью данного заболевания в г. Витебске, Республике Беларусь и Российской Федерации [1, 15, 16].

Увеличение распространенности и частоты встречаемости АГ достоверно более выраженное среди работающих с НПФ и, прежде всего, связанными с напряженностью труда, что требует совершенствования мероприятий не только регламентирующих трудовую деятельность, но и активное проведение профилактических мероприятий среди работающих.

В данном исследовании впервые доказана роль психофизиологических факторов, обусловленных напряженностью труда, в развитии АГ в нефтеперерабатывающей отрасли, что отличает полученные данные от представленных ранее [14, 17, 18].

Выделение наряду с производственными факторами наиболее значимых традиционных ФР и их пороговых уровней развития АГ позволило разработать многофакторную модель развития АГ и сформировать группы риска, что имеет существенное значение для профилактических мероприятий.

Предложенная модель развития АГ по данным десятилетнего перспективного исследования существенно отличается от пятилетних моделей по данным Витебского и Фрамингемского исследований, и позволило установить влияния ПВЧПС, липидных параметров, глюкозы и СКФ, характеризующих метаболические процессы в долгосрочном периоде [19, 20]. Вместе с тем, необходимо отметить, что пороговый уровень ДАД согласуется с повышенным АД в рекомендациях Американской коллегии кардиологов и Американской ассоциации сердца [21].

Необходимо также подчеркнуть, что впервые были получены данные об эффективности профилактических мероприятий, проводимых на базе ведомственного санатория среди работников нефтеперерабатывающего предприятия в ходе десятилетнего наблюдения.

Заключение

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о высокой заболеваемости АГ среди работников нефтеперерабатывающей промышленности, прежде всего у лиц, работающих с НПФ. Разработанная многофакторная модель на основе достоверных ФР позволяет с чувствительностью 80,2 % и специфичностью 86,5 % прогнозировать развитие АГ и выделять соответствующие группы

риска для проведения профилактических мероприятий. Реализация профилактических мероприятий демонстрировала высокую эффективность в группах высокого и среднего риска развития АГ для работающих с НПФ, а также в группе высокого риска развития АГ для работников без вредных условий труда.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Podpalov VP The prevalence of risk factors depends on blood pressure levels in an urban unorganized population. *Cardiology of Belarus*. 2012. 23(4): 76–88. Russian (Подпалов В.П. Распространенность факторов риска в зависимости от уровня артериального давления в городской неорганизованной популяции. *Кардиология Беларуси*. 2012. 23(4): 76–88).
2. Mazdorova EV, Asketova BA, Ryabikov AN, Malyutina SK Awareness, treatment and control of arterial hypertension in the population (literature review). *Complex problems of cardiovascular diseases*. 2024;13(4S):168–182. Russian (Маздорова Е.В., Аскетова Б.А., Рябиков А.Н., Малютин С.К. Осведомленность, лечение и контроль артериальной гипертензии в популяции (обзор литературы). *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2024;13(4S):168–182). DOI: 10.17802/2306–1278-2024-13-4S-168-182
3. Kuchma VR, Kiek OV, Enina EY Working conditions, health status and occupational risks of representatives of various groups of professions (literature review). *Hygiene and sanitation*. 2025;104(6):734–740. Russian (Кучма В.Р., Кийк О.В., Енина Э.Ю. Условия труда, состояние здоровья и профессиональные риски представителей различных групп профессий (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2025;104(6):734–740). DOI: 10.47470/0016–9900-2025-104-6-734-740
4. Li Y, Reivan Ortiz GG, Uyen PTM et al. Environmental impact of endocrine-disrupting chemicals and heavy metals in biological samples of petrochemical industry workers with perspective management. *Environ Res*. 2023 Aug 15;231(Pt 2):115913. DOI: 10.1016/j.envres.2023
5. Chalmers J. World Health Organization–International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. *Clin Exp Hypertens*. 1999. 21 (5–6): 1009–1060.
6. Glazunov IS, Potemkin RA, Popovich MV et al. Development of a system for monitoring behavioral risk factors for the development of chronic noncommunicable diseases in Russia: a study in Moscow (2000–2001). Moscow: GNITS of Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation. М. : MAK Press, 2002. 119 p. Russian (Глазунов И.С., Потемкин Р.А., Попович М.В. и др. Разработка системы мониторинга поведенческих факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний в России : исследование в Москве (2000–2001 гг.). М.: ГНИЦ профилактической медицины Минздрава РФ. М. : МАКС Пресс, 2002. 119 с.).
7. Nekrasova AA, Suvorov Yul, Musaev ZM The pathophysiological role of taste sensitivity to table salt and its determination in the treatment of hypertensive patients with diuretics. *Bulletin of the All-Union Cardiological Scientific Center of the USSR Academy of Medical Sciences*. 1984. 1: 68–72. Russian (Некрасова А.А., Суворов Ю.И., Мусаев З.М. Патологическая роль вкусовой чувствительности к поваренной соли и ее определение при лечении больных гипертонической болезнью диуретиками. *Бюллетень Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР*. 1984. № 1: 68–72).
8. 2025 Focused Update of the 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: Developed by the task force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *European Heart Journal*. 2025. 46 (42): 4359–4378. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaf190
9. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem*. 1972. 18(6): 499–502.
10. Marx N, Federici M, Schütt K, et al. ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes. *Eur Heart J*. 2023. 44(39):4043–4140. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad192
11. Clinical recommendations. Chronic kidney disease. *Nephrology* 2021;25(5):10–82. Russian (Клинические рекомендации. Хроническая болезнь почек. *Нефрология* 2021;25(5):10–82). DOI: 10.36485/1561–6274- 2021–25-5-10-82
12. SAS/STAT user's guide, version 6 : in 2 vol. / SAS Inst. 4th ed. Cary : SAS Inst., 1990. 2: 1686 p.
13. Inheritov A.D. SPSS 19: professional statistical data analysis / A.D. Inheritov. SPb. : Peter, 2011. 399 p. Russian (Наследов А.Д. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных / А.Д. Наследов. СПб. : Питер, 2011. 399 с.).
14. Zakharova RR, Kalimullina RR, Romanov VS Working conditions and health status of employees of oil processing enterprises. *Occupational medicine and human ecology*. 2015: 4: 120–122. Russian (Захарова Р. Р., Калимуллина Р.Р., Романов В.С. Условия труда и состояние здоровья работников нефте-

- 42 Укла А.А., Счастливенко А.И., Подпалов В.П.
Развитие артериальной гипертензии у работников нефтеперерабатывающей промышленности...
DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-34-42

перерабатывающих предприятий. Медицина труда и экология человека. 2015; 4: 120–122].

15. Prevalence of risk factors for noncommunicable diseases in the Republic of Belarus: STEPS 2016 / World Health Organization, Europe. region. Bureau. Minsk : WHO Country Office, 2017. 250 p. Russian (Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в Республике Беларусь: STEPS 2016 / Всемир. орг. здравоохранения, Европ. регион. бюро. Минск : Страновой офис ВОЗ, 2017. 250 с.).
16. Balanova YuA, Drapkina OM, Kutsenko VA et al. Arterial hypertension in the Russian population during the COVID-19 pandemic: gender differences in prevalence, treatment and its effectiveness. The ESSAY research data is RF3. Cardiovascular therapy and prevention. 2023;22(8S):3785. Russian [Баланова Ю.А., Драпкина О.М., Куценко В.А. и др. Артериальная гипертензия в российской популяции в период пандемии COVID-19: гендерные различия в распространённости, лечении и его эффективности. Данные исследования ЭССЕ-РФ3. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023;22(8S):3785]. DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3785
17. Galimova RR, Karimova LK, Muldasheva NA et al. Justification of the prevention of occupational morbidity of workers in petrochemical industries. Hygiene and sanitation. 2019; 98(9): 967–971. Russian [Галимова Р.Р., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Валеева Э.Т., Газизова Н.Р. Обоснование профилактики профессиональной заболеваемости работников нефтехимических производств. Гигиена и санитария. 2019; 98(9): 967–971]. DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-9-967-971
18. Asylgareeva YuA, Yenikeeva TM, Fedosov AV Occupational diseases at an oil refinery. Oil and gas business. 2018. 3: 98–109. Russian [Асылгареева Ю.А., Еникеева Т.М., Федосов А.В. Профессиональные заболевания на нефтеперерабатывающем заводе. Нефтегазовое дело. 2018. 3: 98–109].
19. Podpalov VP The development of arterial hypertension in the urban unorganized population of the Republic of Belarus. Achievements of fundamental, clinical medicine and pharmacy : proceedings of the 71st Scientific Session of the staff of the University, Vitebsk, January 27–28. In 2016. Vitebsk State University. University; ed.: A. N. D. N. Shchastny, St. A. N. Sushkov. Vitebsk, 2016: 142–144. Russian [Подпалов В.П. Развитие артериальной гипертензии в городской неорганизованной популяции Республики Беларусь. Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : материалы 71-й науч. сес. сотрудников ун-та, Витебск, 27–28 янв. 2016 г. / Витеб. гос. мед. ун-т; ред.: А. Т. Щастный, С. А. Сушков. Витебск, 2016: 142–144].
20. Sun D, Liu J, Xiao L et al. Recent development of risk-prediction models for incident hypertension: An updated systematic review. PLoS One. 2017 Oct 30;12(10):e0187240. DOI: 10.1371/journal.pone.0187240
21. Jones DW, Ferdinand KC, Taler SJ, et al. 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Hypertension. 2025; 82(10):e212–e316. DOI: 10.1161/HYP.0000000000000249