



Устинова О.Ю.¹, Зайцева Н.В.¹, Костарев В.Г.², Власова Е.М.¹, Воробьева А.А.¹,
Носов А.Е.¹

Анализ коморбидной патологии у работников нефтедобычи

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 614045, Пермь, Россия;

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю, 614016, Пермь, Россия

Цель — проанализировать особенности формирования коморбидной патологии у работников нефтедобычи.

Материалы и методы. Группа наблюдения — 292 оператора добычи нефти и газа (ДНГ) (100% мужчины). Средний возраст $39,4 \pm 10,6$ (20–65) года. Средний стаж — $13,1 \pm 9,6$ (3–22) года. Группа сравнения — 65 работников администрации предприятия. Средний возраст $40,2 \pm 9,8$ (20–65) года. Средний стаж — $18,5 \pm 9,5$ (5–23) года. В ходе исследования была реализована комплексная программа исследования, анализ результатов и математическое моделирование.

Результаты. Для операторов добычи нефти и газа характерным является комплексное воздействие вредных производственных факторов: производственный шум, напряжённость труда и физические перегрузки в сочетании с химическим фактором. Априорный профессиональный риск работников нефтедобычи в указанных условиях труда классифицировался от малого (умеренного) риска до среднего (существенного). Возраст работников со сформировавшейся коморбидной патологией в группе наблюдения $31,7 \pm 5,4$ года, стаж работы в указанных условиях труда — $4,6 \pm 1,1$ года; возраст работников в группе сравнения — $35,4 \pm 3,9$ года, стаж — $7,4 \pm 2,7$ года. Результаты функциональных исследований показали наличие у работников комплекса отклонений от нормы при маловыраженной клинической симптоматике. Анализ коморбидной патологии показал увеличение суммарного балла по шкале CIRS с увеличением стажа у операторов добычи нефти и газа.

Заключение. В условиях сочетанного воздействия производственных и непроизводственных факторов у работников нефтедобывающих предприятий формируется коморбидная патология при стаже работы до 10 лет. В ходе развития коморбидной патологии формируются как внутрисистемные, так и межсистемные нарушения, что существенно ухудшает трудовую прогноз.

Ключевые слова: коморбидность; суммарный бал коморбидности; факторы риска; оператор добычи нефти и газа

Для цитирования: Устинова О.Ю., Зайцева Н.В., Костарев В.Г., Власова Е.М., Воробьева А.А., Носов А.Е. Анализ коморбидной патологии у работников нефтедобычи. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (5): 464–470. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-5-464-470>

Для корреспонденции: Власова Елена Михайловна, канд. мед. наук, зав. центром профпатологии, 614045, Пермь. E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: Устинова О.Ю. — дизайн исследования, сбор и обработка материала, редактирование; Зайцева Н.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка; Власова Е.М. — сбор и обработка материала, написание текста; Воробьева А.А. — сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста; Носов А.Е. — сбор и обработка материала, статистическая обработка. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 15.02.2021 / Принята к печати 18.05.2021 / Опубликована 15.06.2021

Olga Y. Ustinova¹, Nina V. Zaitseva¹, Vitalii G. Kostarev², Elena M. Vlasova¹,
Alyona A. Vorobeva¹, Alexandr E. Nosov¹

Analysis of comorbid pathology in oil producers

¹Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies of the Federal Supervision Agency for Customer Protection and Human Welfare, Perm, 614045, Russian Federation;

²Federal Supervision Agency for Customer Protection and Human Welfare in the Perm region, Perm, 614016, Russian Federation

Aim of the study. To analyze the patterns of the comorbidity pathology formation in employees occupied in oil production.

Materials and methods. Observation group - 292 employees of the oil production enterprise (100% men). The average age was 39.4 ± 10.6 (20–65) years. Average work experience is 13.1 ± 9.6 (3–22) years. The comparison group included 65 employees working in the management of the enterprise. The average age is 40.2 ± 9.8 (20–65) years. Average work experience is 18.5 ± 9.5 (5–23) years. Observation group - 292 oil and gas production operators (OGP) - 100% men. The study involved a comprehensive research program, results analysis, and mathematical modeling.

Results. It is typical for oil and gas production operators to be exposed to a complex impact of harmful production factors: industrial noise, the intensity of work, and physical overload combined with chemical factors. A prior occupational risk to the employees under mentioned working conditions was classified from low (moderate) risk to medium (significant) risk. The age of employees with developed comorbid pathology in the observation group was 31.7 ± 5.4 years, work experience in the specified working conditions was 4.6 ± 1.1 years; the age of workers in the comparison group was 35.4 ± 3.9 years, work experience was 7.4 ± 2.7 years. The results of functional studies have demonstrated a complex of abnormalities in workers with little expressed clinical symptomatology. Analysis of comorbid pathology showed an increase in n according to CIRS score, increasing the working experience among oil and gas operators.

Conclusion. Comorbid pathology occurs in oil production workers within ten years of working experience under conditions of combined occupational and non-occupational factors. In the comorbid pathology development, both induced intrasystemic and intersystemic disorders significantly worsens the working life prognosis.

Keywords: comorbidity; total comorbidity score; risk factors; oil and gas production operator

For citation: Ustinova O.Y., Zaitseva N.V., Kostarev V.G., Vlasova E.M., Vorobyova A.A., Nosov A.E. Analysis of comorbid pathology in oil producers. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2021; 100 (5): 464–470. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-5-464-470> (In Russ.)

For correspondence: Elena M. Vlasova, MD, Ph.D., Head of the Center for Occupational Pathology Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation. E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru

Information about authors:

Ustinova O.Y., <https://orcid.org/0000-0002-9916-5491>; Zaitseva N.V., <https://orcid.org/0000-0003-2356-1145>; Kostarev V.G., <https://orcid.org/0000-0001-5135-8385>
Vlasova E.M., <https://orcid.org/0000-0003-3344-3361>; Vorobeva A.A., <https://orcid.org/0000-0002-8747-8773>; Nosov A.E., <https://orcid.org/0000-0003-0539-569X>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution of the authors: *Ustinova O.Y.* – design of the study, collection, and processing of material, writing text; *Zaitseva N.V.* – concept and design of the study, writing text; *Kostarev V.G.* – concept and design of the study, collection, and processing of material, statistical processing; *Vlasova E.M.* – collection and processing of material, statistical processing; *Vorobeva A.A.* – collection and processing of material, statistical processing; *Nosov A.E.* – collection and processing of material, statistical processing. *All co-authors* – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Received: February 5, 2021 / Accepted: May 18, 2021 / Published: June 15, 2021

Введение

Коморбидная патология у работников вредных производств актуальна в области медицины труда. Ежегодно по результатам периодических медицинских осмотров (ПМО) увеличивается количество работников с установленными двумя и более хроническими неинфекционными заболеваниями (ХНИЗ), формирующими неблагоприятный трудовой прогноз. С сочетанной патологией у одного работника сталкиваются врачи-специалисты, которые диагностируют болезни отдельных органов, а профпатолог на конечном этапе проводит системный анализ, учитывая профессиональные риски и трудовой прогноз. При этом ни врачи-профпатологи на ПМО, ни врачи общей практики при обращении работника за медицинской помощью не уделяют коморбидности должного внимания [1]. Актуальность коморбидной патологии особенно возрастает в связи с демографическим старением населения и увеличением пенсионного возраста [2, 3]. Результаты отечественных исследований показывают, что с возрастом увеличивается количество людей с установленными взаимосвязанными ХНИЗ. То есть чем старше работник, тем выше вероятность у него коморбидной патологии. Лазебник Л.Б. и соавт. установили, что в возрасте 50–59 лет 36% пациентов имеют два и три заболевания, в возрасте 60–69 лет 40,2% пациентов – до четырёх-пяти заболеваний; а в возрасте 75 лет и старше 65,9% – более пяти заболеваний [4].

В настоящее время для оценки клинической и прогностической значимости коморбидной патологии, имеющейся у пациента, используется 12 общепризнанных методов измерения коморбидности [5–8]. При коморбидной патологии всегда имеется основное, фоновое заболевание или состояние. Основными факторами риска формирования коморбидной патологии являются экологические, социальные, сосудистые, инфекционные, генетические, ятрогенные и инволютивные изменения¹ [9–14].

В Российской Федерации нефтегазовая отрасль сохраняет устойчивые темпы роста. На предприятиях отрасли трудятся более 300 тыс. человек. По официальным данным Федеральной службы государственной статистики, в отрасли почти 30% рабочих мест не соответствуют гигиеническим нормативам, а на объектах нефтедобычи, размещённых в Заполярье, – до 96%. Производственные факторы, воздействующие на работников нефтедобывающих предприятий, и виды работ способствуют росту ХНИЗ с трансоэкологической коморбидностью, инвалидизации работников и увеличению риска смерти на рабочем месте [15]. Анализ научной литературы показал, что у 70% работников, занятых более 5 лет обслуживанием буровых установок, наиболее часто диагностируются хронические болезни периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия (АГ), атеросклероз, периферический ангиодистонический синдром), органов дыхания, мочевыделительной и гепатобилиарной систем. По современным научным данным, для большей части из них характерна высокая степень внутрисистемной (сердечно-сосудистый континуум:

АГ, ишемическая болезнь сердца (ИБС) → инфаркты, инсульты) и межсистемной коморбидности (АГ, метаболический синдром (МС), ожирение, атеросклероз → сахарный диабет (СД) 2-го типа, неалкогольная жировая дистрофия печени (НАЖДП) → когнитивные нарушения) [15–20]. Интоксикации нефтепродуктами наблюдаются лишь в 3,1% случаев [21].

Из производственных факторов на работников оказывают влияние шум и вибрация, тяжесть трудового процесса, неблагоприятный микроклимат (повышенная или пониженная температура воздуха), которые обуславливают снижение адаптационных возможностей организма, интенсифицируют биологическое старение рабочих [22, 23].

Цель исследования – проанализировать особенности формирования коморбидной патологии у работников нефтедобычи.

Материалы и методы

Группа наблюдения – 292 оператора добычи нефти и газа (ДНГ) – 100% мужчины, возраст $39,4 \pm 10,6$ (20–65) года, стаж работы в указанных условиях труда – $13,1 \pm 9,6$ (3–22) года. Группа сравнения – 65 работников администрации предприятия, возраст – $40,2 \pm 9,8$ (20–65) года, стаж – $18,5 \pm 9,5$ (5–23) года. Группу сравнения составили инженеры и технологи.

Критерии включения в группу наблюдения: пол, стаж работы в условиях воздействия комплекса изучаемых факторов 3 и более лет, отсутствие заболеваний, являющихся общими медицинскими противопоказаниями для выполнения отдельных видов работ. Основные критерии для группы сравнения: сопоставимость по полу, возрасту и стажу, отсутствие на рабочем месте вредных производственных факторов.

Критериями исключения из обеих групп были: злоупотребление алкоголем, наличие в течение последних 3 календарных лет длительных листов нетрудоспособности, наличие хронических неинфекционных заболеваний с частотой обострения более 3 раз в течение календарного года.

Для анализа условий труда использовали результаты специальной оценки условий труда (СОУТ) и протоколов производственного контроля, предоставленных предприятием, исследований ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (федеральный центр): содержание в воздухе рабочей зоны (ВРЗ) химических соединений и их идентификация, измерение уровня вибрации и шума на рабочем месте и фотография рабочего дня. При производственных условиях в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88² проводили последовательный забор проб воздуха. Концентрацию определяемых соединений (бензол, толуол, ксилолы, сероводород) в мг/м³ в ВРЗ оценивали по интенсивности изменения окраски индикаторного порошка по шкале на индикаторной трубке. Измерения показателями вибрации и производственного шума проводились шумомером-виброметром, анализатором спектра «Ассистент», с использованием акустического калибратора «Защита-К» и калибратора портативного АТ-01м.

Исследования крови на содержание ароматических углеводородов (АУ) выполнены с использованием газового

¹ Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации. 2017.

² ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

хроматографа «Кристалл-5000» с капиллярной колонкой HP-FFAP в соответствии с МУК 4.1.765-99³.

Социологический опрос целевой выборки проводили по вопроснику, разработанному специалистами Федерального центра, для оценки социально-экономического статуса работников, режима и рациона питания, двигательной активности, удовлетворённости трудом. Уточнялись наличие у работника ХНИЗ (АГ, ИБС, ХОБЛ и т. д.) и особенности медицинского поведения; наличие вредных привычек.

Для изучения структуры ХНИЗ у операторов ДНГ была реализована специально разработанная программа обследования. При осмотре оценивали антропометрические показатели: рост (h), вес (m), окружность талии (ОТ), окружность бедер (ОБ). Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле Кетле (формула 1):

$$I = m / h^2 \text{ кг/м}^2, \quad (1)$$

где I – ИМТ; m – масса тела в кг; h – рост в метрах.

Биоимпедансное исследование с использованием анализатора ABC-01 «Медасс» (Россия, Москва) было выполнено по стандартной методике.

Комплекс обследований для оценки функциональных возможностей и резервов дыхательной и сердечно-сосудистой систем (ССС) включал проведение риноманометрии (система SRE 2000, манометр с приставкой (Россия) с точностью до 3 мм рт. ст., с датчиком Rhinostream – Interacoustics A/S, Дания), спирометрии (Schiller SP-1 с датчиком SP-20, Schiller AG, Швейцария), с расчётом должных величин по ITS, электрокардиографии (Schiller AT-102 plus – Schiller AG, Швейцария), суточное мониторирование электрокардиографии по Холтеру (ХМ-ЭКГ) (Microvit MT-101-Schiller AG, Швейцария), суточное мониторирование артериального давления (СМАД) Tonoport V (GE Medical Systems Information Technologies GmbH, ФРГ), эхокардиографию («Vivid q» (GE Vingmed Ultrasound AS, Норвегия), с секторным фазированным датчиком (1,5–3,5 МГц), оценку функционального состояния эндотелия сосудов в пробе эндотелийзависимой вазодилатации плечевой артерии (ПЭЗВПА), исследование экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий (БЦА) проводили линейным матричным датчиком (4–13 МГц), кардиоинтервалографию (КИГ) (система «Поли-Спектр-8/ЕХ» (Нейрософт, Россия) с использованием кардиоритмографической программы «Поли-Спектр-8/ЕХ» (Нейрософт, Россия).

Ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости выполнено на аппарате «VIAMO SSA-640A» (Toshiba, Япония) конвексным мультислотным датчиком (2–6 МГц), щитовидной железы – на ультразвуковом сканере «Vivid q» (GE Vingmed Ultrasound AS, Норвегия) линейным матричным датчиком (4–13 МГц).

Лабораторная диагностика включала исследования по 69 показателям, которые определяли унифицированными общеклиническими, биохимическими и иммуноферментными методами с использованием автоматических гематологических «AcT5diff AL» и «Drew-3», биохимического «Keylab» и «Humalyzer 2000», иммуноферментного «Infinite F50» и «Sunrise» анализаторов, спектрофотометра ПЭ-5300В.

Для нейропсихологического тестирования (НПТ) использовали систему компьютеризированной диагностики Vienna Testsystem (производитель SCHUNFRIED GmbH, Австрия) и компьютерный комплекс «НС-Психотест» («Нейрософт», Россия).

Оценку эмоционального состояния проводили с помощью определения показателей семи переменных: оценки чувства утомления и подавленности, способности расслабиться, эмоциональной тяжести работы, ясности рабочих целей, отношений с коллегами, равномерности рабочей нагрузки и отношений в семье. Итогом анализа результатов

был расчёт индекса эмоциональной напряжённости работников, измеряемый в диапазоне от (–1) до (+1). По каждой переменной рассчитывали промежуточный индекс (разница между положительными и отрицательными долями, делённая на 100), затем суммировали все значения индексов и делили на 7 (по количеству измеряемых переменных).

Статистический анализ проводили с использованием программных продуктов, сопряжённых с приложениями MS-Office⁴ и Statistica 6.0. Нормальность распределения оценивали по Колмогорову–Смирнову. При ненормальном распределении использовали хи-квадрат (χ^2) с поправкой на правдоподобие, при нормальном – расчёт медианы. Оценку достоверности и адекватности полученных моделей осуществляли по критерию Фишера ($F > 3,96$), коэффициенту детерминации (R^2), t -критерию Стьюдента ($t > 0,2$ при $p < 0,05$).

Математическое моделирование проводили для каждого показателя ответа методом нелинейного логистического регрессионного анализа, позволяющего оценить параметры модели по формуле (2):

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 x)}}, \quad (2)$$

где p – вероятность отклонения ответа (лабораторный параметр); x – длительность экспозиции/уровень содержания АУ в крови; b_0, b_1 – параметры математической модели, определение которых произведено методом наименьших квадратов с применением пакетов программ по статистическому анализу данных.

Для оценки связи выявленных отклонений в состоянии здоровья с условиями труда использовали показатели: отношение шансов (OR), относительный риск (RR), 95% доверительный интервал (95% CI), этиологическая доля (EF).

Результаты

Для операторов ДНГ характерным является комплексное воздействие вредных производственных факторов: производственный шум, напряжённость труда и физические перегрузки в сочетании с химическим фактором (вещества класса опасности 2–4: нефть и её компоненты, сероводород) (табл. 1).

По результатам СОУТ класс условий труда по химическому фактору – 3.1 (концентрация дигидросульфида в ВРЗ 3,5–4,9 мг/м³, при ПДК_{max} = 3 мг/м³); итоговый класс условий труда на рабочих местах в группе наблюдения – 3.2–3.3. Основные производственные факторы на рабочих местах в группе сравнения – электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03⁵), воздействие аэроионов, зрительное напряжение. По результатам СОУТ итоговый класс условий труда 2 «допустимый».

По результатам клинического осмотра в структуре ХНИЗ у операторов ДНГ приоритетное место занимали болезни нервной системы (класс VI: G00–G99), второе место – болезни органов дыхания (класс X: J00–J99), третье – болезни системы кровообращения (I00–I99), четвёртое – болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (класс IV: E00–E90), пятое место – болезни органов пищеварения (класс XI: K00–K93). Два и более ХНИЗ в группе наблюдения на момент обследования имели 16% (47) работников (средний возраст – 35,7 ± 3,6 года, средний стаж – 5,3 ± 1,7 года), в группе сравнения – 52,3% (34) работника (средний возраст – 39,9 ± 2,3 года, средний стаж 9,3 ± 2,3 года); ($\chi^2 = 39,7$; $p < 0,001$; $RR = 0,3$; 95% CI = 0,3–0,4). По результатам катамнеза было установлено, что в группе наблюдения у 59,5% (28) работников с

⁴ Программные продукты, разработанные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения».

⁵ СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

³ МУК 4.1.765-99. Газохроматографический метод количественного определения ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол, о-, м-, п-ксилол) в биосредах (кровь).

Таблица 1 / Table 1

Содержание химических соединений ($\text{мг}/\text{м}^3$) в воздухе рабочей зоны по результатам собственных исследований
The content of chemical compounds ($\text{мг}/\text{м}^3$) in the air of the working area based on the results of own study

Рабочее место Working oil-and-gas-production (OGP) operator's zone	Бензол ПДКм.р. = 15 Benzene МРСм.г. = 15	Толуол ПДКм.р = 150 Toluene МРСм.г = 150	Ксилолы ПДКм.р = 150 Xylenes МРСм.г = 150	Дигидросульфид (сероводород) ПДКм.р. = 10 Dihydrosulfide (Hydrogen sulfide) МРСм.г. = 10
Оператор ДНГ ДНГ OGP operator	< 5	< 25	< 20	< 2
Инженер Engineer	< 5	< 25	< 20	< 2

несколькими хроническими неинфекционными заболеваниями увеличение массы тела на 10% и более от исходной в течение года сопровождалось одновременно повышением артериального давления, и/или варикозной болезнью нижних конечностей, и/или развитием патологии органов пищеварения. В группе сравнения основная соматическая патология была представлена болезнями нервной системы и системы кровообращения. Период развития сопутствующих заболеваний от момента установления основного заболевания составлял $8,3 \pm 4,7$ года (от 5 до 13 лет).

Физикальное обследование выявило ряд особенностей в объективном статусе работников группы наблюдения: гиперпигментация открытых участков кожи на фоне инсоляции в 27% (79) случаев (в группе сравнения – в 11% (7) случаев; $\chi^2 = 7,7$; $p = 0,006$; $RR = 2,5$; 95% CI = 1,2–5,2), телеангиэктазии – в 52% (152) случаев (в группе сравнения – в 37% (24) случаев; $\chi^2 = 4,8$; $p = 0,03$; $RR = 1,4$; 95% CI = 1–1,9), неустойчивость в усложнённой позе Ромберга – в 13,9% (41) случаев (в группе сравнения – в 6,5% (4) случаев; $\chi^2 = 7,7$; $p = 0,006$; $RR = 7,8$; 95% CI = 3–20,4), более высокий уровень как систолического (на 6 мм рт. ст.), так и диастолического артериального давления (АД) (на 4 мм рт. ст.; $p = 0,0003$ –0,007); пульсовое АД более 60 мм рт. ст. как показатель повышенной артериальной жёсткости – у 16,8% (49) работников (в группе сравнения – в 7,6% (5) случаев; $\chi^2 = 3,4$; $p = 0,06$; $RR = 2,1$, 95% CI = 0,9–5,3).

Достоверных межгрупповых отличий по лабораторным показателям выявлено не было, но установлено, что у работников в группе наблюдения отклонения от нормы, выявленные при лабораторном обследовании, регистрируются при стаже уже $4,7 \pm 1,1$ года, в возрасте $31,6 \pm 5,4$ года, а в группе сравнения при стаже $7,4 \pm 2,7$ года, в возрасте $35,4 \pm 3,9$ года, средний стаж.

По результатам биоимпедансометрии установлено повышение удельного основного обмена, свидетельствующее об интенсивности обменных процессов у 36% (105) работников (в группе сравнения – 16,7% (5) случаев; $\chi^2 = 3,4$; $p = 0,06$; $RR = 2,1$, 95% CI = 0,9–5,3).

Анализ КИГ показал, что значение медианы доли высокочастотных волн (HF, %) было достоверно меньше показателя группы сравнения (в группе наблюдения – 21 (12,3; 30,2), в группе сравнения – 26,7 (15,5; 35,6); $p = 0,04$), а значение медианы доли очень низкочастотных волн (VLF, %) с частотой, близкой к достоверному, больше (в группе наблюдения – 45,4 (35,1; 56,8), в группе сравнения – 41,6 (29,2; 50,3); $p = 0,07$). При стаже работы более 20 лет у 51,5% (35 из 68) работников группы наблюдения была зарегистрирована низкая и значительно сниженная общая мощность спектра ($p = 0,82$), у 61,7% (42) – увеличение значения коэффициента ваго-симпатического баланса (LF/HF) ($p = 0,26$) и значительное преобладание в структуре волн очень низкой частоты (VLF, %).

Результаты ХМ-ЭКГ также выявили у работников обеих групп дисфункцию вегетативной нервной системы (ВНС), которая проявлялась повышением тонуса симпатической нервной системы (СНС). Повышение тонуса СНС системы

у работников группы наблюдения сопровождалось более высокой максимальной частотой сердечных сокращений в минуту (142,5 (137; 146) в группе наблюдения и 126 (114; 136) в группе сравнения, $p = 0,04$). В ходе анализа данных СМАД у 45% (131) работников в группе наблюдения и у 37% (24) в группе сравнения была зарегистрирована АГ ($p = 0,2$; $RR = 1,2$; 95% CI 0,9–1,7): доля лабильной АГ в группе наблюдения составила 21%, а в группе сравнения – 17% ($p = 0,4$; $RR = 1,2$; 95% CI 0,7–2,2), стабильной АГ – 24% в группе наблюдения и 20% соответственно ($p = 0,2$; $RR = 1,2$; 95% CI 0,7–2).

По результатам эхоКГ было установлено, что медиана конечно-систолического объёма (КСО) левого желудочка у работников в группе наблюдения была достоверно больше (37 (31; 45,5)), чем у работников группы сравнения (29 (23; 37); $p = 0,05$).

Анализ функционального состояния органов дыхания показал, что при стаже 10–20 лет у 53,8% (70) группы наблюдения регистрируется нарушение носового дыхания (в группе сравнения – 10,6% (2); $\chi^2 = 6,9$; $p = 0,009$) и снижение интенсивности форсированного экспираторного потока на уровне MEF50 (91 (74; 110) в группе наблюдения и 99 (83; 118) – в группе сравнения; $p = 0,04$).

УЗИ БЦА выявило достоверное увеличение доли работников группы наблюдения с превышением толщины комплекса интима-медиа (ТКИМ) с увеличением стажа (с 5,4% при стаже до 10 лет до 33% при стаже 10–20 лет; $p = 0,0001$); в группе сравнения – с 7,4% при стаже до 10 лет до 22% при стаже 10–20 лет ($p = 0,13$).

В группе наблюдения обращало внимание увеличение доли работников с вероятностью окклюзии артерий верхних конечностей (RB-UT/LB-UT) с увеличением стажа: с 9% работников при стаже до 10 лет до 26% – при стаже 10–20 лет ($p = 0,001$), до 45% – при стаже более 20 лет ($p = 0,02$). В группе сравнения увеличение доли работников наблюдалось с 13,8% при стаже до 10 лет до 25% при стаже 10–20 лет ($p = 0,32$).

Оценка функциональной активности эндотелия в ПЭЗВДПА также показала, что количество работников с эндотелиальной дисфункцией увеличивается со стажем: с 36 (28%) в группе наблюдения при стаже до 10 лет до 42 (46,2%) при стаже более 10 лет, при больших значениях медианы коэффициента чувствительности (0,11 (0,06; 0,22) – в группе наблюдения, 0,07 (0,05; 0,11) – в группе сравнения; $p = 0,05$).

УЗИ щитовидной железы в 100% случаев показало превышение тиреоидного объёма у работников группы наблюдения, различия максимально выражены у работников при стаже более 20 лет (16,1 (11,7; 21,1) см^3 в группе наблюдения, 12,9 (10,7; 15,1) см^3 в группе сравнения; $p = 0,03$).

При проведении УЗИ органов брюшной полости установлено, что у каждого второго работника группы наблюдения имеется увеличение линейных размеров печени; а у каждого четвёртого со стажем 20 лет и более – увеличение объёма желчного пузыря при отсутствии таковых изменений в группе сравнения ($p = 0,03$).

Таблица 2 / Table 2

Параметры модели зависимости «маркер экспозиции (стаж) – показатель ответа (скорость обработки информации)» у работников группы наблюдения

Parameters of the exposure marker (work experience) – response rate (speed of information processing) model in the workers of the observation group

Маркер экспозиции Exposure marker	Маркер эффекта Effect marker	Направление изменения показателей Direction of change in indices	b_0	b_1	F	R^2	p
Стаж работы Work experience	Реакция-чтение, с Read reaction (sec)	Повышение Enhancement	-1.94	0.06	455.2	0.61	0.001
	Реакция-называние, с Denomination reaction (sec)	Повышение Enhancement	-2.77	0.11	1180.9	0.8	0.001

Результаты анкетирования показали, что работники не обращаются за медицинской помощью, но стремятся выполнять рекомендации врачей, полученные во время ПМО (85,6% (250) в группе наблюдения, 78,5% (51) – в группе сравнения; $\chi^2 = 1,9$; $p = 0,15$).

При изучении особенностей образа жизни было установлено, что регулярно курящих работников было достоверно больше в группе наблюдения (32,6% (95), в группе сравнения – 16,7% (11); $\chi^2 = 6,2$, $p = 0,013$). Средний стаж курения (15,7 ± 4,3 года) и среднесуточное потребление никотина (от 5 до 14 мг) были одинаковы в обеих группах: у 88,3% (84) работников в группе наблюдения и 90% (10) – в группе сравнения. Алкоголь употребляют большинство работников предприятия (82,9% (242) и 84,6% (55) соответственно; $\chi^2 = 0,1$; $p = 0,7$) в течение 10–30 лет ($V = 0,22$; $p = 0,022$). Среднесуточное потребление этанола не превышало 10 г у 89,6% (262) работников группы наблюдения и у 84,2% (54) – группы сравнения; $\chi^2 = 2,1$; $p = 0,1$).

Анализ питания показал, что в обеих группах большая часть работников соблюдала трёхразовый режим питания (58,4 и 56,7% соответственно; $p > 0,05$) и придерживались смешанного рациона (89,3% – в группе наблюдения и 92,2% – в группе сравнения; $p > 0,05$). В группе наблюдения 61,1% (178) работников подсаливают пищу, не пробуя (в группе сравнения – 33,3% (22) работников; $\chi^2 = 15,8$; $p < 0,001$). Расчёт калорийности и сбалансированности пищи проводят 3,4% (10) работников группы наблюдения и 35,3% (23) – в группе сравнения ($\chi^2 = 64,17$; $p < 0,001$).

Оценка эмоционального состояния выявила основные составляющие, негативно влияющие на состояние здоровья работников: напряжённость труда, неравномерность рабочей нагрузки. Общий индекс эмоциональной напряжённости был выше в группе наблюдения (0,63), чем в группе сравнения (0,52). Результаты проведённого НПТ свидетельствуют о снижении скорости обработки информации у работников группы наблюдения во всех стажевых подгруппах, что подтверждается результатами математического моделирования (табл. 2).

Анализ показателей коморбидности по шкале CIRS показал увеличение суммарного балла с увеличением стажа в группе наблюдения (табл. 3).

Таблица 3 / Table 3

Суммарный балл по шкале CIRS

Total score according on the CIRS scale

Стаж работы Work experience	Группа наблюдения Observation group	Группа сравнения Comparison group
До 10 лет Up to 10 years	4.51 ± 2.36	4.03 ± 2.16
10–20 лет 10–20 years	6.39 ± 2.18	5.89 ± 2.14

Обсуждение

Проведённая работа позволила определить особенности формирования ХНИЗ у операторов ДНГ. Обращало внимание, что начальные изменения развиваются одновременно и характеризуются полиморфизмом. Особенностью развития и течения заболеваний являлось отсутствие характерных жалоб и наличие латентного периода. Изучение катамнеза работников группы наблюдения с установленными двумя и более патогенетически едиными заболеваниями показало, что в половине случаев развитие заболевания связано с формированием метаболического синдрома. Избыток массы тела являлся «промоутором» болезней системы кровообращения, сахарного диабета, болезней органов пищеварения.

Увеличение КСО может быть связано с наличием недиагностированной АГ, а повышение жёсткости артерий с вероятностью окклюзии артерий верхних конечностей следует рассматривать как прогностически неблагоприятный признак развития острой сосудистой патологии. Низкую и значительно сниженную общую мощность спектра увеличения значения коэффициента LF/HF и значительное преобладание в структуре VLF (%) следует расценивать как эквивалент поражения органов-мишеней, так как в сочетании эти признаки являются независимыми предикторами развития сердечно-сосудистых осложнений⁶.

Нарушения носового дыхания и ФВД (снижение интенсивности форсированного экспираторного потока на уровне 50% (MEF50)) даже при отсутствии клинических симптомов следует рассматривать не только как признаки нарушения функции органов дыхания, но и как предикторы коморбидной патологии ССС и органов дыхания у операторов ДНГ.

Формирование лабораторных симптомов начинается у молодых работников в возрасте 31,7 ± 5,4 года и имеет короткий период развития. Клинические проявления наблюдаются у работников в возрасте 39,9 ± 2,3 года при стаже воздействия комплекса производственных факторов до 10 лет, что значительно утяжеляет трудовой прогноз. Несмотря на то что чаще в молодом возрасте имеющиеся у работника факторы риска не приводят к развитию полиорганной патологии, необходимо активно выявлять факторы риска для своевременной коррекции [2, 7]. Именно у молодых работников в начальном периоде особое значение имеет коррекция модифицируемых факторов: пропаганда здорового образа жизни, включающая культуру питания, культуру движения и культуру эмоций [2].

С возрастом на фоне физиологического старения наблюдается процесс патоморфоза клинической картины коморбидной патологии у работников группы наблюдения: появляются полиорганные симптомы и синдромы. Для работников нефтедобычи характерна как внутрисистемная, так и межсистемная коморбидность.

⁶ Бабунц И.В., Мираджания Э.М., Машаев Ю.А. Азбука анализа variability сердечного ритма. М.: Строфа, 2011. 295 с.

Заключение

В условиях сочетанного воздействия производственных и социальных факторов, в том числе образа жизни, у работников нефтедобывающих предприятий формирование коморбидной патологии начинается при производственном стаже до 10 лет. В ходе развития коморбидной патологии формируются как внутрисистемные (только со стороны системы кровообращения — артериальная гипер-

тензия + атеросклероз, сочетанное поражение + ИБС), органов дыхания (хронический ринит + хронический бронхит), органов пищеварения (неалкогольная жировая болезнь печени + хронический холецистит + камни желчного пузыря), так и межсистемные нарушения (метаболический синдром + артериальная гипертензия, артериальная гипертензия + сахарный диабет), что повышает риск снижения (потери) профессиональной трудоспособности до достижения пенсионного возраста.

Литература

- Шарабчиев Ю.Т., Антипов В.В., Антипова С.И. Коморбидность — актуальная научная и научно-практическая проблема медицины XXI века. *Медицинские новости*. 2014; (8): 6–11.
- Губанова Г.В., Беляева Ю.Н., Шеметова Г.Н. Коморбидный пациент: этапы формирования, факторы риска и тактика ведения. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 6. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23986>
- Лазебник Л.Б., Конев Ю.В. Исторические особенности и семантические трудности использования терминов, обозначающих множественность заболеваний у одного больного. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2018; 6(154): 4–9. Доступно в: <https://www.nogr.org/jour/article/view/629/624>
- Лазебник Л.Б., Конев Ю.В., Дроздов В.Н., Ефремов Л.И. Полипрагматизм: гериатрический аспект проблемы. *Consilium medicum*. 2007; 9(12): 29–34.
- Оганов Р.Г., Денисов И.Н., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Захарова Н.В., Болдуева С.А. и соавт. Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2017; 16(6): 1–55.
- Пузырев В.П. Генетический взгляд на феномен сочетанной патологии у человека. *Медицинская генетика*. 2008; 7(9): 3–9.
- Нургазимова А.К. Происхождение, развитие и современная трактовка понятий «коморбидности» и «полиморбидности». *Казанский медицинский журнал*. 2014; 95(2): 292–6.
- Сарсенбаеван Г.И., Турсынбекова А.Е. Современные подходы к оценке коморбидности у пациентов. *CardioSomatika*. 2019; 10(1): 19–23. <https://doi.org/10.26442/22217185.2019.1.180073>
- Оганов Р.Г., Денисов И.Н., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Бакулина Н.В., Болдуева С.А. и соавт. Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2017; 16(6): 5–56. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2017-6-5-56>
- Cohen B.E., Edmondson D., Kronish I.M. State of the art review: depression, stress, anxiety, and cardiovascular disease. *Am. J. Hypertens*. 2015; 28(11): 1295–302. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpv047>
- Дружиллов М.А., Кузнецова Т.Ю. Висцеральное ожирение как фактор риска артериальной гипертензии. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24(4): 7–12. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-4-7-12>
- Бродовская Т.О., Грищенко О.О., Гришина И.Ф., Перетолчина Т.Ф. Особенности ремоделирования сердца у пациентов с синдромом obstructive sleep apnea и его коморбидной ассоциацией с ожирением в контексте концепции раннего старения. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24(4): 27–34. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-4-27-34>
- Кузнецова Т.Ю., Дружиллов М.А., Чумакова Г.А., Веселовская Н.Г. Стратегии и методы коррекции ожирения и ассоциированного сердечно-сосудистого риска. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24(4): 61–7. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-4-61-67>
- Леонова Н.В., Чумакова Г.А., Цирикова А.В. Сопоставление кардиометаболических рисков, ассоциированных с ожирением, у пациентов сахарным диабетом типов 1 и 2. *Российский кардиологический журнал*. 2017; 22(14): 47–53. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2017-4-47-53>
- Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Уразаева Э.Р., Галлямова С.А. Заболевания сердечно-сосудистой системы у рабочих основных профессий нефтедобывающей промышленности. *Бюллетень Восточно-Сибирского научно-исследовательского центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2009; 65(1): 68–72.
- Уразаева Э.Р., Гимранова Г.Г., Гимаева З.Ф., Каримова Л.К., Бакирова А.Э. Состояние сердечно-сосудистой системы у работников, занятых добычей и переработкой нефти, по результатам функциональных методов исследования. *Медицина труда и экология человека*. 2015; (4): 218–23.
- Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Маврина Л.Н. Заболевания костно-мышечной и периферической нервной систем у нефтяников в условиях сочетанного воздействия вибрации и тяжести трудового процесса. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(6): 552–5. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-6-552-555>
- O'Donnell M.J., Xavier D., Liu L., Zhang H., Chin S.L., Rao-Melacini P., et al. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the interstroke study): a case-control study reference. *Lancet*. 2010; (376): 112–23. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(10\)60834-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(10)60834-3)
- Мясоедова Е.И., Шварц Ю.Г., Полунина О.С., Воронина Л.П. Влияние сопутствующей хронической obstructive pulmonary disease на состояние левожелудочковоартериальной взаимоделимости у больных ишемической кардиомиопатией. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24(2): 38–43. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-2-38-43>
- Арутюнов Г.П., Бойцов С.А., Воевода М.И., Драпкина О.М., Кухарчук В.В., Мартынов А.И. и соавт. Коррекция гипертриглицеридемии с целью снижения остаточного риска при заболеваниях, вызванных атеросклерозом. Заключение совета экспертов. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24(9): 44–51. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-9-44-51>
- Стаценко М.Е., Деревянченко М.В. Состояние магистральных артерий, сосудистый возраст у больных артериальной гипертензией и ожирением: роль лептина и адипонектина. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24(1): 7–11. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-1-7-11>
- Ямщикова А.В., Флейшман А.Н., Шумейко Н.И., Гидаева М.О. Оценка микроциркуляторных и метаболических нарушений у больных вибрационной болезнью. *Сибирский медицинский журнал (Irkutsk)*. 2017; 149(2): 27–30.
- Краснощекова В.Н., Илюхин Н.Е. Напряженность труда как фактор риска формирования сердечно-сосудистой патологии операторов энергообъектов. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; (9): 662. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-662-663>

References

- Sharabchiev Yu.T., Antipov V.V., Antipova S.I. Comorbidity is an actual scientific and practical problem of the 21st century medicine. *Meditsinskie novosti*. 2014; (8): 6–11. (in Russian)
- Gubanova G.V., Belyaeva Yu.N., Shemetova G.N. Multimorbidity patient: stages of formation, risk factors and management tactics. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 6. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23986> (in Russian)
- Lazebnik L.B., Konev Yu.V. Historical features and semantic difficulties of using the terms denoting multiplicity of diseases in one patient. *Ekspperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*. 2018; 6(154): 4–9. Available at: <https://www.nogr.org/jour/article/view/629/624> (in Russian)
- Lazebnik L.B., Konev Yu.V., Drozdov V.N., Efremov L.I. Polypragmatism: geriatric aspect of the problem. *Consilium medicum*. 2007; 9(12): 29–34. (in Russian)
- Oganov R.G., Denisov I.N., Simanenkova V.I., Bakulin I.G., Zakharova N.V., Boldueva S.A. et al. Comorbidities in practice. Clinical guidelines. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2017; 16(6): 1–55. (in Russian)
- Puzirev V.P. Genetic view on the phenomenon of combined pathology in human. *Meditsinskaya genetika*. 2008; 7(9): 3–9. (in Russian)
- Nurgazimova A.K. The origin, development and current concepts of “comorbidity” and “polymorbidity”. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2014; 95(2): 292–6. (in Russian)
- Sarsenbaevan G.I., Tursynbekova A.E. Modern approaches to the assessment of comorbidity in patients. *CardioSomatika*. 2019; 10(1): 19–23. <https://doi.org/10.26442/22217185.2019.1.180073> (in Russian)
- Oganov R.G., Denisov I.N., Simanenkova V.I., Bakulin I.G., Bakulina N.V., Boldueva S.A. et al. Comorbidities in practice. Clinical guidelines. *Klinicheskiye rekomendatsii. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2017; 16(6): 5–56. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2017-6-5-56> (in Russian)
- Cohen B.E., Edmondson D., Kronish I.M. State of the art review: depression, stress, anxiety, and cardiovascular disease. *Am. J. Hypertens*. 2015; 28(11): 1295–302. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpv047>
- Druzhilov M.A., Kuznetsova T.Yu. Internal obesity as a risk factor for arterial hypertension. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2019; 24(4): 7–12. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-4-7-12> (in Russian)
- Brodovskaya T.O., Grishchenko O.O., Grishina I.F., Peretolchina T.F. Features of heart remodeling in patients with obstructive sleep apnea

- syndrome and its comorbid association with obesity in the context of the senilism concept. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2019; 24(4): 27–34. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-4-27-34> (in Russian)
13. Kuznetsova T.Yu., Druzhilov M.A., Chumakova G.A., Veselovskaya N.G. Strategies and methods for correcting obesity and associated cardiovascular risk. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2019; 24(4): 61–7. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-4-61-67> (in Russian)
 14. Leonova N.V., Chumakova G.A., Tsirikova A.V. Comparison of cardiometabolic risks associated with obesity in patients with type 1 and 2 diabetes mellitus. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2017; 22(14): 47–53. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2017-4-47-53> (in Russian)
 15. Gimranova G.G., Bakirov A.B., Urazaeva E.R., Gallyamova S.A. Cardiovascular diseases in workers of oil-extracting basic occupations. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2009; 65(1): 68–72. (in Russian)
 16. Urazaeva E.R., Gimranova G.G., Gimaeva Z.F., Karimova L.K., Bakirova A.E. The state of the cardiovascular system in oil extraction and refining workers in terms of functional studies results. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2015; (4): 218–23. (in Russian)
 17. Gimranova G.G., Bakirov A.B., Shaykhlislamova E.R., Karimova L.K., Beygul N.A., Mavrina L.N. Musculo-skeletal and peripheral nervous diseases in employees of the oil industry in conditions of the combined impact of vibration and the heavy working process. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(6): 552–5. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-6-552-555> (in Russian)
 18. O'Donnell M.J., Xavier D., Liu L., Zhang H., Chin S.L., Rao-Melacini P., et al. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the interstroke study): a case-control study reference. *Lancet*. 2010; (376): 112–23. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(10\)60834-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(10)60834-3)
 19. Myasoedova E.I., Shvarts Yu.G., Polunina O.S., Voronina L.P. Influence of concomitant chronic obstructive pulmonary disease on left ventricular-arterial interaction in patients with ischemic cardiomyopathy. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2019; 24(2): 38–43. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-2-38-43> (in Russian)
 20. Arutyunov G.P., Boytsov S.A., Voevoda M.I., Drapkina O.M., Kukhar-chuk V.V., Martynov A.I. et al. Correction of hypertriglyceridemia in order to reduce the residual risk in atherosclerosis-related diseases. Expert council opinion. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2019; 24(9): 44–51. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-9-44-51> (in Russian)
 21. Statsenko M.E., Derevyanchenko M.V. The state of the main arteries, vascular age in patients with arterial hypertension and obesity: the role of leptin and adiponectin. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2019; 24(1): 7–11. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-1-7-11> (in Russian)
 22. Yamshchikova A.V., Fleyshman A.N., Shumeyko N.I., Gidayatova M.O. The valuation of microcirculatory and metabolic disorders in the patients with vibration disease. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk)*. 2017; 149(2): 27–30. (in Russian)
 23. Krasnoshchekova V.N., Ilyukhin N.E. Labor intensity as a risk factor for the formation of cardiovascular disease of energy facility operators. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; (9): 662. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-662-663> (in Russian)