

EDN: <https://elibrary.ru/flajh>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-7-439-446>

УДК 616.24–008

© Коллектив авторов, 2023

Белозерова Н.В.^{1,2}, Горохова С.Г.¹, Буниатян М.С.², Атьков О.Ю.¹**Критерии выделения группы риска синдрома обструктивного апноэ сна у работников операторских профессий**¹ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Баррикадная ул., 2/1, стр. 1, Москва, 125993;²Частное учреждение здравоохранения «Центральная клиническая больница "РЖД-Медицина"», Будаевская ул., 2, Москва, 125367

Актуальность. В медицине труда диагностика синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС) имеет важное значение, так как он сопровождается сонливостью во время работы и, тем самым, создаёт серьёзные предпосылки для снижения профессиональной трудоспособности, возникновения производственных ошибок, несчастных случаев. Показано, что СОАС взаимосвязан с клиническими состояниями: ожирение, артериальная гипертония, аритмии сердца, сахарный диабет, — которые учитывают в ходе периодических медицинских осмотров при определении допуска к работе с вредными и/или опасными производственными факторами. У специалистов операторских профессий СОАС рассматривается как угроза здоровью самого работника и окружающих.

Цель исследования — изучение комплекса критериальных признаков риска СОАС для научного обоснования выделения целевых групп работников, подлежащих углублённому обследованию для постановки/исключения этого диагноза.

Материалы и методы. У 204 из первично осмотренных 986 работников железнодорожного транспорта, обследуемых стационарно в экспертных целях, было выполнено комплексное клиническо-инструментальное обследование для выявления повышенной дневной сонливости (по индексу *Epworth*), СОАС, включая полисомнографию, кардиореспираторный мониторинг (КРМ). Структура критериальных признаков риска СОАС в группах работников операторских и неоператорских профессий проанализирована методом главных компонент.

Результаты. По данным полисомнографии или КРМ, у 118 работников диагностирован СОАС, в том числе у 51% из них — умеренной и тяжелой степени выраженности. Наряду с сонливостью и храпом, выделены 2 группы факторов риска: 1) клинические — ожирение (ИМТ > 30 кг/м²), артериальная гипертония, сахарный диабет, нарушения ритма и проводимости сердца в ночные часы, пол; 2) профессиональные — стаж работы, высокая напряженность труда, работа с ночными сменами. Признак дневной сонливости (по опроснику *Epworth*) был недостаточно информативен в обеих изучаемых группах. В структуре клинических признаков наибольшие факторные нагрузки имели: ожирение, артериальная гипертония.

Ограничение исследования. Для оценки сонливости как маркера СОАС была использована только шкала *Epworth*; другие опросники (например, *STOP-Bang*, Стэнфордская шкала сонливости, Каролинская шкала сонливости,) в данной работе не применялись.

Выводы. У работников операторских профессий при обязательных медицинских осмотрах следует определять риск СОАС по комплексу определённых клинических и профессиональных признаков. При заключении о наличии риска этого состояния необходимо дальнейшее углублённое обследование для подтверждения диагноза.

Ключевые слова: работники операторских профессий; синдром обструктивного апноэ сна; факторы риска; опросник *Epworth*

Этика. Исследование проведено с соблюдением этических принципов проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта, изложенных в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации последнего пересмотра.

Для цитирования: Белозерова Н.В., Горохова С.Г., Буниатян М.С., Атьков О.Ю. Критерии выделения группы риска синдрома обструктивного апноэ сна у работников операторских профессий. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(7): 439–446. <https://elibrary.ru/flajh> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-7-439-446>

Для корреспонденции: Горохова Светлана Георгиевна, профессор кафедры профпатологии и производственной медицины ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, профессор, д-р мед. наук. E-mail: safedra2004@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 19.02.2023 / Дата принятия к печати: 27.06.2023 / Дата публикации: 05.08.2023

Natalia V. Belozerova^{1,2}, Svetlana G. Gorokhova¹, Migran S. Buniatyan², Oleg Yu. Atkov¹**Criteria for identifying the risk group for obstructive sleep apnea syndrome in operator professions**¹Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Barrikadnaya St., 2/1, building 1, Moscow, 125993;²RZD Medicine Central Clinical Hospital, 2, Budajskaya St., Moscow, 129128

Relevance. The diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is important in occupational health. The syndrome is accompanied by drowsiness during work and, thereby, creates serious prerequisites for reducing professional ability to work, the occurrence of production errors, accidents. The OSAS is closely related to clinical conditions: obesity, hypertension, cardiac arrhythmias, diabetes mellitus, which doctors take into account during periodic medical examinations when determining admission to work with harmful and/or dangerous production factors. For specialists in the operator professions, researchers consider OSAS as a threat to the health of employees and others.

The study aims is to explore a set of criteria-based signs of OSAS risk for the scientific justification of the identification of target groups of workers subject to in-depth examination to establish/exclude this diagnosis.

Materials and methods. We have conducted a comprehensive clinical and instrumental examination of 204 railway transport employees out of 986 examined in the hospital for expert purposes to detect increased daytime sleepiness (according to the *Epworth* index), OSAS, including polysomnography, cardiorespiratory monitoring (CRM). The specialists have analyzed

the structure of the criteria risk signs by the method of the main components in the groups of workers of operator and non-operator professions.

Results. According to polysomnography or CRM data, 118 employees had OSAS, including 51% of them with moderate to severe severity. Along with drowsiness and snoring, scientists have identified two groups of risk factors: 1) clinical — obesity (BMI > 30 kg/m²), hypertension, diabetes mellitus, heart rhythm disturbances at night, gender; 2) professional — work experience, high intensity of work, work in night shifts. The sign of daytime sleepiness (according to the Epworth Sleepiness Scale) was insufficiently informative in both study groups. In the structure of clinical signs, the largest leading factors were: obesity, hypertension.

Limitations. To assess drowsiness as a marker of OSAS, scientists used only the Epworth sleepiness scale; other questionnaires (for example, STOP-Bang, Stanford Sleepiness Scale, Karolinska Sleepiness Scale) were not used in this work.

Conclusions. *In operator professions, when conducting mandatory medical examinations, it is necessary to determine the risk of OSAS by a set of certain clinical and professional signs. When concluding that there is a risk of developing this condition, further in-depth examination is necessary to confirm the diagnosis.*

Ethics. The study was conducted in compliance with the Ethical principles of conducting medical research with the participation of a person as a subject, set out in the Helsinki Declaration of the World Medical Association of the last revision.

Keywords: workers of operator professions; obstructive sleep apnea syndrome; risk factors; Epworth Sleepiness Scale

For citation: Belozerova N.V., Gorokhova S.G., Buniatyan M.S., Atkov O.Yu. Criteria for identifying the risk group for obstructive sleep apnea syndrome in operator professions. *Med. truda i prom. ekol.* 2023; 63(7): 439–446. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-7-439-446> (in Russian)

For correspondence: Svetlana G. Gorokhova, Professor of Occupational Pathology and Industrial Medicine Department, Ministry of Health, Russian Federation, Professor, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: cafedra2004@mail.ru

Information about the authors: Belozerova N.V. <https://orcid.org/0000-0002-4877-6030>

Gorokhova S.G. <https://orcid.org/0000-0001-7087-8140>

Buniatyan M.S. <https://orcid.org/0000-0003-1174-2408>

Atkov O.Yu. <https://orcid.org/0000-0002-5211-2560>

Funding. The study had no funding.

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

Received: 19.02.2023 / Accepted: 27.06.2023 / Published: 05.08.2023

Актуальность. Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) — состояние, характеризующееся повторными эпизодами частичной или полной обструкции верхних дыхательных путей во время сна с уменьшением дыхательного потока при сохранении дыхательных усилий, приводящих к прерывистой гипоксемии, фрагментации сна и избыточной дневной сонливости — распространённое состояние в популяции во всех возрастных категориях населения, в том числе в трудоспособном возрасте [1, 2]. В медицине труда этой проблеме уделяется все большее внимание, так как при СОАС закономерно возникает сонливость во время работы, создающая когнитивный дефицит и, тем самым, серьёзные предпосылки для снижения профессиональной трудоспособности, возникновения невнимательности и, как следствие, производственных ошибок, несчастных случаев, травм [3, 4]. Наличие СОАС у людей, работающих на критически важных участках с точки зрения обеспечения безопасности, рассматривается как угроза для состояния здоровья самого работника и окружающих.

В последние годы отмечено увеличение распространённости СОАС [5]. Так, в первых популяционных исследованиях среди работающих было выявлено, что 9% женщин и 24% мужчин в возрасте 30–60 лет имеют СОАС, определяемый по индексу апноэ-гипопноэ (ИАГ) ≥ 5 эпизодов в час, и у 2 и 4% из них, соответственно, он характеризовался как симптоматический [6]. Согласно недавнему обзору, распространённость СОАС среди населения в целом может составлять 38% при том же критерии (ИАГ ≥ 5 эпизодов в час) [7]. В конкретных группах он выявляется гораздо чаще [8]. Например, среди профессиональных водителей транспорта показатель варьируется от 28% до 78%, причем около трети страдают СОАС умеренной и тяжёлой степени [9, 10]. Оценки различаются в зависимости от методов диагностики и критериев оценки, групп обследуемых [11].

В ряде стран мира разработаны регламентирующие документы, в которых СОАС определяют при медицин-

ских осмотрах с точки зрения (не)допуска к вождению автотранспортом [3, 12, 13]. При подтверждении клинического диагноза СОАС (код МКБ — G47.3) работников допускают к управлению транспортом только после эффективного лечения, при отсутствии выраженной дневной сонливости. В Российской Федерации повышенная сонливость и СОАС не являются состояниями, которые учитываются при обязательных предварительных, периодических, предсменных медицинских осмотрах. Однако учитывая современное понимание значения СОАС, очевидно необходимость его выявления в целевых группах работающих с вредными и/или опасными производственными факторами и условиями труда.

Согласительными документами установлено требование к постановке диагноза СОАС на основании данных полисомнографии, кардиореспираторного мониторинга (КРМ). Определён диагностический критерий СОАС — индекс апноэ / гипопноэ (ИАГ) [1–3]. Однако указанные методы обследования являются трудоёмкими, дорогостоящими и не всегда доступными. Это во многом объясняет то, что примерно в 80% случаев СОАС остаётся недиагностированным [14]. Скрининг на СОАС не является рутинным из-за недостаточной проработки методик, которые могли бы быть использованы с этой целью. Хотя предложено несколько подходов с использованием несложных скрининговых тестов, но их практическое применение вызывает вопросы из-за недостаточной воспроизводимости [15]. Некоторые из них, как например индекс MAP [13], в число анализируемых признаков включает результат ответов на вопросы, имеющих некоторое отношение к работе, что снижает точность метода в когортах определённых профессиональных групп работников, которые нередко скрывают симптомы заболевания; кроме того, не все опрашиваемые могут знать и правильно оценить наличие храпа и остальные.

Вместе с этим известна сильная связь СОАС с такими клиническими состояниями как ожирение, артериальная гипертензия, аритмии сердца, сахарный диабет [16–18].

При определённых условиях они ограничивают допуск к работам с вредными и опасными производственными факторами и поэтому всегда выявляются при обязательных медицинских осмотрах. Учитывая это, логично предположить правомерность оценки этих факторов при выделении группы риска СОАС в целевых группах работающего населения.

Цель исследования — изучение комплекса факторов риска СОАС для научного обоснования выделения целевых групп работников, подлежащих углублённому обследованию для постановки/исключения этого диагноза.

Материалы и методы. В рамках данной работы было проведено первичное обследование 986 работников, поступивших в ЧУЗ «Центральная клиническая больница "РЖД-Медицина"» с экспертными целями, из которых были выделены работающие железнодорожники с храпом как основным признаком предполагаемого СОАС. Из их числа были сформированы 2 группы. В 1-ю, основную, группу вошли железнодорожники операторских профессий, во 2-ю группу — не операторы. При выделении группы работников операторских специальностей следовали групповому принципу классификации профессий по характеру и целям профессиональной деятельности, организации трудового процесса и рабочей нагрузки, организации трудового процесса, Руководству р 2.2.2006-05 [20], документам ОАО «РЖД». В неё вошли работники локомотивных бригад (машинисты и помощники машинистов), диспетчеры (72,7 и 27,3%, соответственно). Во второй группе преобладали монтеры пути. Средний стаж работы в 1-й группе составил $24,2 \pm 9,3$ года, в 2-й — $26,5 \pm 8,8$ года ($p > 0,05$).

У всех проводили анализ факторов рабочей среды, клинико-лабораторные и инструментальные исследования. Комплексное клиническое обследование включало: общий осмотр, визуальную оценку лицевого скелета и строения нижней челюсти согласно модифицированной шкале Маллампа, антропометрические измерения с определением массы тела, роста, окружности талии, расчётом индекса массы тела (ИМТ); измерение систолического и диастолического артериального давления.

Для оценки сонливости использовали опросник *Epworth* [19]. Он включает вопросы о вероятности засыпания в различных ситуациях в течение дня; ответы по шкале от 0 до 3 баллов (от маловероятной до высоко вероятной, соответственно). Субъективная чрезмерная дневная сонливость считается значимой, если сумма баллов составляет 10 и более, и резкой, если сумма баллов по меньшей мере 16.

Всем проводили диагностику нарушений дыхания во время сна: полисомнографическое исследование или КРМ, — в соответствии с установленными стандартами выполнения и оценки результатов. Использовали оборудование *SOMNOcheck 2 R&K (Weinmann GmbH + Co KG, Weinmann medical technology, Германия)*, позволяющее выполнять типирование сна по классификации Рейхтшаффена и Кейлса с регистрацией энцефалограммы (ЭЭГ), электромиограммы (ЭМГ), электроокулограммы (ЭОГ), электрокардиограммы (ЭКГ), пульсоксиметрии, храпа, грудных и брюшных дыхательных усилий, воздушного дыхательного потока. Во время исследования пациент находился в специально обустроенной палате, с созданными максимально комфортными условиями для сна.

При постановке диагноза СОАС применяли критерии согласно рекомендациям Международной классификации

расстройств сна, 3-е издание, 2014 (МКРС-3) [21]. Диагноз устанавливали в случаях, если при полисомнографии или КРМ число эпизодов обструктивных нарушений дыхания (обструктивного или смешанного апноэ, гипопноэ, ЭЭГ-активаций, ассоциированных с дыхательными усилиями) составляло ≥ 5 эпизодов в час. Тяжесть СОАС определяли на основании среднего количества эпизодов апноэ и гипопноэ за 1 час сна: лёгкой степени — при ИАГ 5–15, средней тяжести — 15–30, тяжёлый СОАС — ≥ 30 эпизодов/час.

Полученные при обследовании данные анализировали первоначально в общей группе и затем в выделенных двух подгруппах: в первую группу вошли железнодорожники операторских профессий, во вторую группу — не операторы.

Математико-статистическая обработка полученных результатов была проведена с помощью программ *MS Office 2007* и *IBM SPSS Statistics 20*. Структуру исходных признаков изучали, применяя метод главных компонент (*Principal Component Analysis, PCA*), который является методом сокращения числа переменных в определённой модели, исходно определяемых как значимые.

Исследование проводилось с соблюдением Хельсинкской декларации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов исследования». Оно было одобрено Независимым этическим комитетом № 2 ЧУЗ «ЦКБ «РЖД-медицина».

Результаты. Применив при первичном обследовании описанный выше алгоритм формирования группы работников с предполагаемым риском СОАС, были выделены 204 (20,69%) из 986 человек, у которых определялись один или несколько клинических факторов риска СОАС. Среди них были 160 мужчин, 44 женщины в возрасте от 23 до 65 лет. Ни одному из них ранее диагноз СОАС не был установлен, и исследование сна, сонливости не проводилось.

По данным полисомнографии или КРМ, у 118 был диагностирован СОАС, в том числе у 51% из них — умеренной и тяжёлой степени выраженности. Дальнейший анализ факторов риска проводили с учётом этих данных о наличии СОАС.

Распределение по выявленным в ходе обследования клиническим признакам (*табл. 1*), показало, что помимо храпа, который был у всех, наиболее частыми факторами риска были ожирение и артериальная гипертензия. Реже встречался сахарный диабет, нарушения ритма и проводимости сердца в ночные часы. Различий в частоте этих факторов в подгруппах операторов и не операторов не было.

Сведения о чрезмерной сонливости были получены по опроснику *Epworth*. Всего заполнили опросники 92 (45%) работника. У 33 (36%) из них выявлены признаки избыточной дневной сонливости (сумма баллов по шкале *Epworth* ≥ 7). Распределение по выраженности сонливости было следующим: умеренная — у 24 (73%), значительная — у 6 (18%), резкая — у 3 (9%). Основной причиной отказа от заполнения опросника был страх потерять работу в случае выявления изменений, т. е. повышенной сонливости, ограничивающей работу по профессии.

Анализ распределения пациентов по индексу *Epworth* и нарушениям дыхания по КРМ у обследованных пациентов обнаружил отсутствие достоверной взаимосвязи этих показателей в обеих группах (*табл. 2*), что свидетельствует

Клиническая характеристика обследованных пациентов
Clinical characteristics of the participants

Показатель	Группа 1 (n=154)	Группа 2 (n=50)
Пол:		
Мужчины, n (%)	116 (75%)	44 (88%)*
Женщины, n (%)	38 (25%)	6 (12%)*
Средний возраст, лет	44,7±9,2	45,7±8,9*
ИМТ, кг/м ²	36,2±8,1	34,1±7,4*
Храп	100%	100%
Ожирение, n (%)	114 (74%)	37 (74%)*
Сахарный диабет, n (%)	21 (14%)	9 (18%)*
Артериальная гипертензия, n (%)	104 (67,5%)	38 (76%)*
Нарушения ритма и проводимости сердца в ночные часы n, (%):	42 (27%)	14 (28%)*
синоатриальная блокада	13 (8%)	6 (12%)*
атриовентрикулярная блокада II степени	35 (23%)	12 (24%)*

Примечание: * — $p>0,05$

Note: * — $p>0,05$

Оценка взаимосвязи признаков сонливости по опроснику Epworth и нарушений дыхания по КРМ у обследованных пациентов

Association between the score on the Epworth Sleepiness Scale and the respiratory disturbances assessed by CRM

Показатель	$\chi^2 (p)$	
	Группа 1	Группа 2
Наличие сонливости (сумма баллов 7 и более)	0,483 ($p>0,05$)	0,897 ($p>0,05$)
Значительная дневная сонливость (сумма баллов 11–15)	0,018 ($p>0,05$)	0,433 ($p>0,05$)
Резкая дневная сонливость (сумма баллов 16–24)	0,016 ($p>0,05$)	1,432 ($p>0,05$)

о низкой информативности опросника в этой профессиональной группе с точки зрения оценки риска СОАС.

Факторы риска СОАС в изучаемой группе были проанализированы с точки зрения их структуры и выделения наиболее значимых с помощью метода главных компонент (РСА). Были учтены следующие две категории признаков: 1) связанные с трудовой деятельностью (профессиональные) — стаж работы, профессия (оператор — не оператор), работа с ночными сменами, напряжённость труда; 2) не связанные с трудовой деятельностью (непрофессиональные) — пол, храп, артериальная гипертензия, ИМТ, сахарный диабет, нарушения ритма и проводимости сердца в ночные часы.

Согласно полученным данным РСА (табл. 3), в общей группе обследованных были выделены 4 основные главные компоненты. Значения общей дисперсии 1-й и 2-й компонент были близки, составив 22,7 и 19,8%, соответственно; общая дисперсия 3-й компоненты — 16,1%, 4-й — 13%. Суммарно эти 4 компоненты объясняют изменчивость анализируемой переменной, т. е. СОАС, на 71,6%. В первой компоненте наибольшие факторные нагрузки имели признаки: пол, ИМТ, артериальная гипертензия и нарушения ритма и проводимости сердца в ночное время. Во второй компоненте признаком с факторной нагрузкой ($>0,8$) оказалась работа с ночными сменами и высокой напряжённостью труда, в третьей — сахарный диабет, в четвёртой — стаж работы по железнодорожным специальностям.

Далее была проведена раздельная оценка факторов в группах операторов и не операторов. Фактор ночных смен в анализ не включали, т. к. все операторы работали с ночными сменами, не операторы — без ночных смен.

В 1 группе (операторская работа) выделены 3 главные компоненты. Как и общей группе, в первой компоненте наибольшие факторные нагрузки имели признаки: пол, ИМТ, артериальная гипертензия и нарушения ритма и проводимости сердца в ночное время. Во второй компоненте признаком с факторной нагрузкой 0,7 была напряжённость труда. В третьей — стаж работы по железнодорожным специальностям. Значение общей дисперсии 1-й компоненты составило 27,1%, 2-й — 20,9%, 3-й компоненты — 16,2%.

Во 2-й группе (неоператорская работа) также выделены 3 основные главные компоненты. В 1-й компоненте наибольшие факторные нагрузки имели признаки: артериальная гипертензия и нарушения ритма сердца и проводимости в ночные часы. Во 2-й компоненте — стаж работы, сахарный диабет, ИМТ. В 3-й компоненте — напряжённость труда. Значение общей дисперсии 1-й компоненты составило 27,1%, 2-й — 22,8%, 3-й компоненты — 16,7%.

Обсуждение. Выявление факторов риска СОАС следует рассматривать как минимум с двух сторон: прогнозирование СОАС как такового и возможности на их основе выделения группы риска.

Как показало это исследование, в изучаемой группе работников при оценке риска СОАС наряду с хорошо известными факторами, какими являются храп и повышенная дневная сонливость, нужно учитывать признаки, характеризующие клинический статус и профессиональную трудовую деятельность. К первым относятся ожирение, артериальная гипертензия, сахарный диабет, нарушения ритма и проводимости во время сна, ко вторым — стаж работы, напряжённость труда, ночные смены. Они вы-

Значения дисперсии главных компонент в изучаемой когорте
Dispersion in the principal component analysis of the studied cohort

Главные компоненты		Собственные значения дисперсии, %	
№	Фактор	Общая дисперсия	Кумулятивная общая дисперсия
<i>Общая группа</i>			
F1	Пол ИМТ Артериальная гипертензия Нарушения ритма и проводимости сердца	22,701	22,701
F2	Ночные смены, напряжённость труда	19,846	42,547
F3	СД2	16,057	58,604
F4	Стаж работы	12,998	71,602
<i>Группа работников операторских профессий</i>			
F1	Пол ИМТ Артериальная гипертензия Нарушения ритма и проводимости сердца	27,061	27,061
F2	Напряжённость труда Сахарный диабет	20,939	48,00
F3	Стаж работы	16,161	64,16
<i>Группа работников неоператорских профессий</i>			
F1	Артериальная гипертензия Нарушения ритма и проводимости сердца	27,115	27,115
F2	Стаж работы Сахарный диабет ИМТ	22,830	49,946
F3	Напряжённость труда	16,709	66,655

являются с разной частотой и имеют разную факторную нагрузку. Из клинических на первый план выходят ожирение и артериальная гипертензия. Профессиональные факторы — высокая напряженность труда, ночные смены — занимают позиции ниже. Но при этом такой признак как сахарный диабет имеет меньшее значение факторной нагрузки, чем ночные смены. Это говорит о более сложном генезе СОАС у работающих по сравнению с общей популяцией населения. Можно предполагать, что вклад в формирование СОАС вносят не только операторская работа с высокой напряженностью труда, но и другие профессиональные факторы, которые не изучались в рамках данной работы, но присутствуют на рабочих местах с воздействием вредных производственных факторов.

Здесь нужно отметить, что все клинические признаки легко определяемы и объективизируемы традиционными несложными методами: расчёт ИМТ, измерение АД, глюкозы крови, ЭКГ. Однако профессиональные факторы (в данном случае это напряжённость труда) реже могут быть правильно оценены при врачебном обследовании. В связи с этим для сохранения информативности из априорных соображений сочли необходимым в число учитываемых факторов включить храп, сонливость и показатель анатомических особенностей строения ротоглотки. Это согласуется с подходами, предлагаемыми в международных рекомендациях по СОАС.

Оценка сонливости в группе работающих с вредными производственными факторами — один из наиболее противоречивых моментов. Обычно выявление дневной сонливости проводят с помощью опросников (шкала сонливости *Epworth*, Стэнфордская шкала сонливости, Каро-

линская шкала сонливости), и реже используют более трудоемкие методы, такие как множественный тест латентности сна, тест поддержания бодрствования (используется, в основном, в научных исследованиях), психомоторные тесты, актиграфия. При этом по нашим данным, совпадающим с результатами других исследований [22], информативность опросника *Epworth*, являющегося стандартным инструментом для выявления дневной сонливости, является недостаточной. Однако было бы неверным полностью отрицать этот опросник как неэффективный, в качестве инструмента скрининга дневной сонливости у пациентов данной профессиональной группы. Существенно, что он очень прост, и не следует пренебрегать результатами опросника при положительных ответах, указывающих на сонливость, при наличии итогового высокого балла. Кроме того, федеральные клинические рекомендации регламентируют применение опросника *Epworth* для скрининга СОАС [23].

Некоторым ограничением исследования стало то, что в анализ факторов риска методом РСА не были включены храп и показатель Маллампасти, характеризующий особенности строения ротоглотки, хотя их всегда оценивали при клиническом осмотре. Наш опыт показывает, что информация о них важна не только для диагностики, но и для персонализации подходов к лечению на основе определения фенотипа СОАС [24].

Исходя из выше приведённых результатов, процесс выделения группы риска может быть представлен как последовательность: выявление факторов риска (критериальных признаков) СОАС — определение риска (да/нет) и формирование заключения — информирование

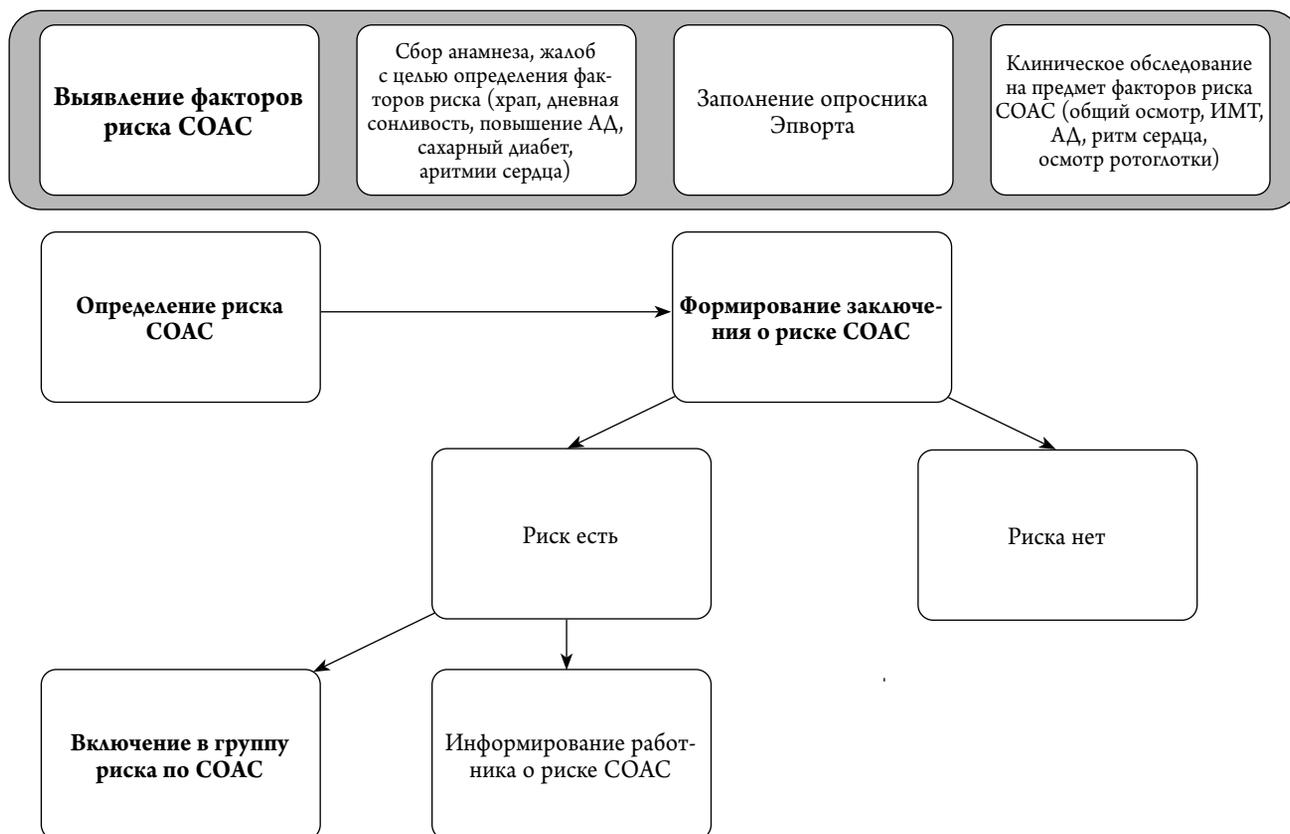


Рисунок. Процесс выделения группы риска СОАС

Figure. The process of identifying the obstructive sleep apnea syndrome risk group.

работника о наличии риска при наличии положительных данных и включение его в группу риска (рисунок).

Практический опыт подтверждает возможность определения указанных критериальных признаков СОАС при первичном медицинском осмотре врачами разных специальностей, знающих эту патологию и нацеленных на её обнаружение [25–27]. В случаях установления диагноза СОАС при углублённом обследовании необходимы дальнейшие мероприятия, нацеленные на его эффективное лечение. Это соответствует подходам к диагностике и коррекции функционального состояния специалистов-операторов в других областях деятельности с высокой мерой ответственности [28–31].

Выводы:

1. При выделении группы риска СОАС у работающего населения следует учитывать комплекс критериальных

признаков, характеризующих как клинический статус, так и профессиональную трудовую деятельность (стаж работы, напряжённость труда, ночные смены).

2. В связи с недостаточной информативностью опросника Epworth, являющегося стандартным инструментом для выявления дневной сонливости, его результаты при оценке риска СОАС могут быть использованы только вместе с оценкой комплекса других факторов риска.

3. При выявлении факторов риска СОАС во время медицинских осмотров необходимо отнесение работника к группе риска и его направление на углублённое обследование с проведением полисомнографии, кардиореспираторного мониторинга для подтверждения (или исключения) диагноза и определения дальнейшей тактики ведения.

Список литературы

1. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ сна у взрослых. Рекомендации Российского общества сомнологов (РОС). Москва. 2018. <https://clck.ru/34uxpT>
2. American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, 3rd ed. Darien, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2014.
3. Bonsignore M., Randerath W., Schiza S. et al. European Respiratory Society statement on sleep apnoea, sleepiness and driving risk. *Guideline. Europ Resp J.* 2021; 57(2): 2001272. <https://doi.org/10.1183/13993003.01272-2020>
4. Буниатян М.С., Белозерова Н.В., Атьков О.Ю. Особенности обструктивного апноэ сна в сфере инвалидизации и профнепригодности работников железнодорожного транспорта. *Медицина труда и промышленная экология.* 2016; (4): 10–15.
5. Feltner C., Wallace I.F., Aymes S., Cook Middleton J., Hicks K.L., Schwimmer M., Baker C., Balio C.P., Moore D., Voisin C.E., Jonas D.E. Screening for Obstructive Sleep Apnea in Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA.* 2022; 328(19): 1951–1971. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.18357>
6. Punjabi N.M. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc.* 2008; 5: 136–43. <https://doi.org/10.1513/pats.200709-15SMG>
7. Lee J.J., Sundar K.M. Evaluation and Management of Adults with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Lung.* 2021; 199(2): 87–101. <https://doi.org/10.1007/s00408-021-00426-w>
8. Colvin L.J., Collop N.A. Commercial Motor Vehicle Driver Obstructive Sleep Apnea Screening and Treatment in the

- United States: An Update and Recommendation Overview. *J Clin Sleep Med*. 2016; 12(1): 113-25. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5408>
9. Berger M., Varvarigou V., Rielly A., Czeisler C.A., Malhotra A., Kales S.N. Employer-mandated sleep apnea screening and diagnosis in commercial drivers. *J Occup Environ Med*. 2012; 54(8): 1017–1025.
 10. Pack A., Dinges D., Maislin G. Study of Prevalence of Sleep Apnea among Commercial Truck Drivers. Washington, DC: Federal Motor Carrier Safety Administration; 2017.
 11. Fietze I., Laharnar N., Obst A., Ewert R., Felix S.B., Garcia C., Gläser S., Glos M., Schmidt C.O., Stubbe B., Völzke H., Zimmermann S., Penzel T. Prevalence and association analysis of obstructive sleep apnea with gender and age differences — Results of SHIP-Trend. *J Sleep Res*. 2019; 28(5): e12770. <https://doi.org/10.1111/jsr.12770>
 12. Guidance. Assessing fitness to drive — a guide for medical professionals. Driver and Vehicle Licensing Agency; 2018.
 13. Pelizza P. Assessing fitness for professional and non-professional drivers: legislation and medico-legal issues. *Medical Law*. 2017; 108(4): 304–309. <https://doi.org/10.23749/mdl.v108i4.6425>
 14. Peppard P.E., Young T., Barnett J.H., Palta M., Hagen E.W., Hla K.M. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiology*. 2013; 177: 1006–1014. <https://doi.org/10.1093/aje/kws342>
 15. Jonas D.E., Amick H.R., Feltner C., Weber R.P., Arvanitis M., Stine A., Lux L., Harris R.P. Screening for obstructive sleep apnea in adults: Evidence report and systematic review for the us preventive services task force. *JAMA*. 2017; 317(4): 415–433. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.19635>
 16. Yang H., Watach A., Varrasse M., King T.S., Sawyer A.M. Clinical trial enrollment enrichment in resource-constrained research environments: Multivariable Apnea Prediction (MAP) index in SCIP-PA Trial. *J Clin Sleep Med*. 2018; 14(2): 173–181. <https://doi.org/10.5664/jcsm.6926>
 17. Salman L.A., Shulman R., Cohen J.B. Obstructive Sleep Apnea, Hypertension, and Cardiovascular Risk: Epidemiology, Pathophysiology, and Management. *Curr Cardiol Rep*. 2020; 22(2): 6. <https://doi.org/10.1007/s11886-020-1257-y>
 18. Агальцов М.В., Драпкина О.М. Связь обструктивного апноэ сна и сердечно-сосудистых заболеваний с позиций доказательной медицины. Часть 1. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020; 19(3): 2405. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-20202405>
 19. Johns M.W. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991; 14(6): 540–545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>
 20. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство р 2.2.2006-05 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005). ГУ НИИ медицины труда Российской академии медицинских наук. <https://clck.ru/34yxoc>
 21. Thorpy M. International classification of sleep disorders. In: *Sleep Disorders Medicine: Basic Science, Technical Considerations and Clinical Aspects: Fourth Edition*. 2017: 475–484. Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6578-6_27
 22. Chiu H.Y., Chen P.Y., Chuang L.P., et al. Diagnostic accuracy of the Berlin questionnaire, STOP-BANG, STOP, and Epworth sleepiness scale in detecting obstructive sleep apnea: A bivariate meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*. 2017; 36: 57–70. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2016.10.004>
 23. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации. 2020. https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/62_2
 24. Белозерова Н.В., Горохова С.Г., Буниatian М.С. Определение фенотипа синдрома обструктивного апноэ во сне как основа выбора тактики лечения лиц трудоспособного возраста. *Эффективная фармакотерапия*. 2021; 17(33): 42–47. <https://doi.org/10.33978/2307-3586-2021-17-33-42-47>
 25. «Порядок проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров на железнодорожном транспорте» с «Перечнем осмотров врачами-специалистами, лабораторных и инструментальных исследований, при проведении предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров на железнодорожном транспорте», утв. приказом Минтранса России от 19 октября 2020 г. № 428.
 26. «Порядок проведения обязательных предрейсовых или предсменных медицинских осмотров на железнодорожном транспорте», утв. Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 12 января 2021 г. № 4.
 27. «Порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации» утв. Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 29н.
 28. Иванов И.В., Юдин А.Б., Булавин В.В., Писаренко Ю.Э. Характеристика психологического статуса военнослужащих, участвовавших в боевых действиях, и направления коррекции их функционального состояния. В сб.: *Психофизиология профессионального здоровья человека. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 15-летию кафедры военной психофизиологии*. Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. 2012: 263–5.
 29. Семенцов В.Н., Иванов И.В. Функциональные тесты для профессионального отбора водолазов и кессонщиков. *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2019; 38(3): 207–216.
 30. Антонов А.Г., Иванов И.В. Психофизиологические показатели специалистов-операторов в группах с высокой и низкой успешностью выполнения эвристической деятельности. В сб.: *Психофизиология профессионального здоровья человека. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 15-летию кафедры военной психофизиологии*. Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. 2012: 173–6.
 31. Иванов И.В., Чулаевский А.О., Бурмистров В.И. Совершенствование контроля состояния летного состава при подготовке на авиационных пилотажных тренажёрах. *Авиакосмическая и экологическая медицина*. 2016; 50(2): 37–41.

References

1. Diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in adults. Recommendations of the Russian Society of Somnologists. Moskva. 2018. <https://clck.ru/34yxpT> (in Russian).
2. American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, 3rd ed. Darien, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2014.
3. Bonsignore M., Randerath W., Schiza S. et al. European Respiratory Society statement on sleep apnoea, sleepiness and driving risk. Guideline. *Europ Resp J*. 2021; 57(2): 2001272. <https://doi.org/10.1183/13993003.01272-2020>
4. Buniatyan M.S., Belozeroва N.V., At'kov O.Yu. Obstructive sleep apnea features and occupational fitness of railway workers. *Med. truda i and prom. ecol*. 2016; (4): 1014 (in Russian).
5. Feltner C., Wallace I.F., Aymes S., Cook Middleton J., Hicks K.L., Schwimmer M., Baker C., Balio C.P., Moore D., Voisin C.E., Jonas D.E. Screening for Obstructive Sleep Apnea in Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*. 2022; 328(19): 1951–1971. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.18357>

6. Punjabi N.M. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc.* 2008; 5: 136–43. <https://doi.org/10.1513/pats.200709-155MG>
7. Lee J.J., Sundar K.M. Evaluation and Management of Adults with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Lung.* 2021; 199(2): 87–101. <https://doi.org/10.1007/s00408-021-00426-w>
8. Colvin L.J., Collop N.A. Commercial Motor Vehicle Driver Obstructive Sleep Apnea Screening and Treatment in the United States: An Update and Recommendation Overview. *J Clin Sleep Med.* 2016; 12(1): 113–25. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5408>
9. Berger M., Varvarigou V., Rielly A., Czeisler C.A., Mallhotra A., Kales S.N. Employer-mandated sleep apnea screening and diagnosis in commercial drivers. *J Occup Environ Med.* 2012; 54(8): 1017–1025.
10. Pack A., Dinges D. Maislin G. Study of Prevalence of Sleep Apnea among Commercial Truck Drivers. Washington, DC: Federal Motor Carrier Safety Administration; 2017.
11. Fietze I., Laharnar N., Obst A., Ewert R., Felix S.B., Garcia C., Gläser S., Glos M., Schmidt C.O., Stubbe B., Völzke H., Zimmermann S., Penzel T. Prevalence and association analysis of obstructive sleep apnea with gender and age differences — Results of SHIP-Trend. *J Sleep Res.* 2019; 28(5): e12770. <https://doi.org/10.1111/jsr.12770>
12. Guidance. Assessing fitness to drive — a guide for medical professionals. Driver and Vehicle Licensing Agency; 2018.
13. Pelizza P. Assessing fitness for professional and non-professional drivers: legislation and medico-legal issues. *Medical Lav.* 2017; 108(4): 304–309. <https://doi.org/10.23749/mdl.v108i4.6425>
14. Peppard P.E., Young T., Barnet J.H., Palta M., Hagen E.W., Hla K.M. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiology.* 2013; 177: 1006–1014. <https://doi.org/10.1093/aje/kws342>
15. Jonas D.E., Amick H.R., Feltner C., Weber R.P., Arvanitis M., Stine A., Lux L., Harris R.P. Screening for obstructive sleep apnea in adults: Evidence report and systematic review for the us preventive services task force. *JAMA.* 2017; 317(4): 415–433. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.19635>
16. Yang H., Watach A., Varrasse M., King T.S., Sawyer A.M. Clinical trial enrollment enrichment in resource-constrained research environments: Multivariable Apnea Prediction (MAP) index in SCIP-PA Trial. *J Clin Sleep Med.* 2018; 14(2): 173–181. <https://doi.org/10.5664/jcsm.6926>
17. Salman L.A., Shulman R., Cohen J.B. Obstructive Sleep Apnea, Hypertension, and Cardiovascular Risk: Epidemiology, Pathophysiology, and Management. *Curr Cardiol Rep.* 2020; 22(2): 6. <https://doi.org/10.1007/s11886-020-1257-y>
18. Agaltsov M.V., Drapkina O.M. The relationship of obstructive sleep apnea and cardiovascular diseases from the perspective of evidence-based medicine. Part 1. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2020; 19(3): 2405. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-20202405> (in Russian).
19. Johns M.W. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep.* 1991; 14(6): 540–545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>
20. Guidelines for the hygienic assessment of the factors of the working environment and the labor process. Criteria and classification of working conditions. Guideline r 2.2.2006-05 (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 29.07.2005). State Research Institute of Occupational Medicine of the Russian Academy of Medical Sciences. <https://clck.ru/34yxoc> (in Russian)
21. Thorpy M. International classification of sleep disorders. In: *Sleep Disorders Medicine: Basic Science, Technical Considerations and Clinical Aspects: Fourth Edition.* 2017: 475–484. Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6578-6_27
22. Chiu H.Y., Chen P.Y., Chuang L.P., et al. Diagnostic accuracy of the Berlin questionnaire, STOP-BANG, STOP, and Epworth sleepiness scale in detecting obstructive sleep apnea: A bivariate meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews.* 2017; 36: 57–70. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2016.10.004>
23. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines. 2020. https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/62_2 (in Russian)
24. Belozeroва N.V., Gorohova S.G., Buniatyan M.S. Determining the phenotype of the obstructive sleep apnea syndrome as the basis for choosing the tactics of treating people of working age. *Effektivnaya farmakoterapiya.* 2021; 17 (33): 42–47. <https://doi.org/10.33978/2307-3586-2021-17-33-42-47> (in Russian)
25. «The procedure for conducting mandatory preliminary (when applying for a job) and periodic (during employment) medical examinations on railway transport "with the" List of examinations by medical specialists, laboratory and instrumental studies, when conducting preliminary (when applying for a job) and periodic (in course of employment) medical examinations on railway transport”, approved. by order of the Ministry of Transport of Russia dated October 19, 2020 No. 428. (in Russian)
26. "The procedure for conducting mandatory pre-trip or pre-shift medical examinations on railway transport", approved. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated January 12, 2021, No. 4. (in Russian).
27. "The procedure for conducting mandatory preliminary and periodic medical examinations of employees, provided for by part four of Article 213 of the Labor Code of the Russian Federation" approved. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated January 28, 2021, No. 29n (in Russian).
28. Ivanov I.V., Yudin A.B., Bulavin V.V., Pisarenko Y.E. Characteristics of psychological status servicemen involved in combat operations, and directions of functional status correction. In: *Psychophysiology of professional human health. Materials of the IV All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 15th anniversary of the Department of Military Psychophysiology.* S.M. Kirov Military Medical Academy. 2012: 263–5 (in Russian).
29. Sementsov V.N., Ivanov I.V. Functional tests for professional screening of divers and caissons. *Izvestiya Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii.* 2019; 38(3): 207–16 (in Russian).
30. Antonov A.G., Ivanov I.V. Psychophysiological indicators specialists-operators in groups with high and low successful execution of heuristic activity. In: *Psychophysiology of professional human health. Materials of the IV All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 15th anniversary of the Department of Military Psychophysiology.* S.M. Kirov Military Medical Academy. 2012: 173–6 (in Russian).
31. Ivanov I.V., Chulaevsky A.O., Burmistrov V.I. Improvement of flying personnel monitoring in the course of flight simulator training. *Aviakosmicheskaja i ekologicheskaja meditsina.* 2016; 50(2): 37–41 (in Russian).