

М.С. Буниатян^{1,2}, Н.В. Белозерова², О.Ю. Атьков³**ОСОБЕННОСТИ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА В СВЕТЕ ИНВАЛИДИЗАЦИИ И ПРОФНЕПРИГОДНОСТИ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**¹ ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ул. Островитянова, 1, Москва, Россия, 117997² НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», ул. Часовая, 20, Москва, Россия, 125315³ ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России, ул. Баррикадная, 2/1, Москва, Россия, 125993

В статье рассмотрена распространенность синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС), его роль в нарушении здоровья работников, обеспечивающих безопасность движения на железнодорожном транспорте. Проанализированы существующие стандарты профпригодности у работников, выполняющих критически важную операторскую деятельность и способы их отбора с возможным наличием СОАС. Предложены рекомендации 1-го этапа по выявлению СОАС у работников, обеспечивающих безопасность движения на железнодорожном транспорте. Показано, что СОАС может привести к прямой угрозе безопасности выполнения операторской деятельности, авариям, к ранней инвалидизации из-за возникновения жизнеугрожающих осложнений, к профнепригодности специалистов из-за заболеваний, взаимосвязанных с СОАС, таких как артериальная гипертензия (АГ), сахарный диабет, метаболический синдром, нарушения ритма и проводимости сердца, ожирение.

Ключевые слова: синдром обструктивного апноэ сна, дыхательные нарушения во время сна, безопасность движения, профпригодность, железнодорожный транспорт.

M.S. Buniatyan^{1,2}, N.V. Belozerova², O.Yu. At'kov³. **Obstructive sleep apnea features and occupational fitness of railway workers**

¹Pirogov Russian National Research Medical University, 1, Ostrovityanov str., Moscow, Russia, 117997²Research clinical center of JSC «Russian Railways», 20, Chasovaya str., Moscow, Russia, 125315³Russian Medical Academy of Post-Graduate Education, 2/1, Barrikadnaya str., Moscow, Russia, 125993

The article covers prevalence of obstructive sleep apnea syndrome, its role in health disorders of workers engaged into railway safety. The authors analyzed present standards of occupational fitness in workers performing critically important operating activities and methods of occupational selection with possible obstructive sleep apnea syndrome. I stage recommendations are suggested in diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome in workers engaged into railway safety. Obstructive sleep apnea syndrome appeared to threaten operators' activity, to cause accidents, to early disablement due to life-threatening complications, to unsuitability for the occupation due to diseases connected with obstructive sleep apnea syndrome (arterial hypertension, diabetes mellitus, metabolic syndrome, cardiac rhythm and conductivity disorders, obesity).

Key words: obstructive sleep apnea syndrome, respiratory disorders during sleep, traffic safety, occupational suitability, railway transport.

Распространенность синдрома обструктивного апноэ сна в средней возрастной группе составляет 4–9% у женщин и 11–24% у мужчин [22,23]. Распространенность СОАС у железнодорожников оказалась выше, чем в общей популяции. По данным одного из последних исследований, выполненных в Бразилии на работниках железнодорожной компании, из 745 обследованных железнодорожников 35% (25% мужчин и 9,6% женщин) страдают СОАС умеренной или тяжелой степени [8].

Смертность от СОАС составляет в среднем 7% в общей популяции и возрастает до 42% у пациентов с артериальной гипертензией и до 20,3% у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) [9,18,19]. По мнению различных авторов СОАС рассматривается как независимый фактор развития сердечно-сосудистых осложнений (ССО) [12,13] и, в некоторых слу-

чаях, может стать причиной внезапной смерти во сне, а лица, страдающие СОАС, не должны допускаться к вождению автотранспортом из-за выраженной дневной сонливости, нарушения концентрации и внимания [14].

Исследование 226 машинистов в Греции показало, что большинство из них имеют избыточный вес (индекс массы тела (ИМТ) $28,7 \pm 3,7$ кг/м²), являются курильщиками — 59,7%, храпят — 69,9% и 11,5% отмечают остановки дыхания во сне. А исследования сна при наличии выраженной дневной сонливости и отсутствия бодрости в дневное время показало потенциально более высокую распространенность СОАС, индекс апноэ/гипопноэ (ИАГ) 11 ± 14 эп./час, среднее значение насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом (НГАКК) $93,2 \pm 2,5\%$ [17]. По данным другого исследования у 152 железнодорожников обна-

ружены: дислипидемия у 106 (69,7%), сахарный диабет у 15 (10%), АГ у 29 (19%), ожирение у 23 (15%), курение у 17 (11%) [11].

В настоящее время в сети ОАО «РЖД» существуют 15 специализированных структур (кабинеты/центры сомнологии или кабинеты по изучению дыхательных нарушений во время сна) по выявлению СОАС. По обобщенным данным, из 628 обследованных железнодорожников у 279 (44%) выявлено СОАС.

Цель данной статьи — показать каким образом синдром обструктивного апноэ сна может привести к профнепригодности и угрозе инвалидизации работников, обеспечивающих безопасность движения на железнодорожном транспорте.

Из патогенеза СОАС (рис. 1) известно, что периодически возникающие эпизоды апноэ/гипопноэ и гипервентиляции могут привести к развитию гипоксии и гипоксемии, гиперкапнии, дефрагментации сна, значительным колебаниям и повышению отрицательного внутригрудного давления. При инвазивном мониторинге АД продемонстрировано: при нарушениях дыхания во время сна систолическое АД может увеличиваться на 20% во время эпизода апноэ и сохраняться на повышенных цифрах некоторое время после эпизода [3,10]. В ряде работ показано, что для больных с десатурационными эпизодами (гипоксическими) во время сна характерен патологический суточный профиль АД в виде увеличения средних значений и вариабельности АД, выраженной ночной гипертензии, нарушений суточного ритма АД [2,25].

У 40–90% больных страдающих СОАС, выявляется АГ. Отмечается и обратная связь: у 30% больных АГ диагностируется СОАС [1,2,21]. По данным наших исследований при применении параллельного суточного мониторинга АД и ночного пульсоксиметрического мониторинга (рис 2.) была показана высокая взаимосвязь ночных подъемов АД с наличием десатурационных эпизодов, как следствие нарушений дыхания во время сна у пациентов с АГ и сопутствующим

СОАС. У 39 больных с АГ 128 эпизодов подъема АД из 184 (69%) сочетались с наличием десатурационных эпизодов ($p < 0,001$).

При холтеровском мониторинге ЭКГ продемонстрировало, что периодически возникающие эпизоды нарушения дыхания во время сна при СОАС сопровождаются периодическими изменениями «бради-тахи» формы ЧСС, могут привести к наджелудочковой и желудочковой экстрасистолии, нарушению проводимости, вплоть до полной АВ блокады [4,20].

Специфическая терапия продолжительным положительным вентиляционным давлением («СИПАП»-терапия) приводит к нормализации ритма и улучшает выживаемость по сравнению с постановкой кардиостимулятора.

Из клинического опыта: у пациента Ш. 44 лет (машинист) по данным холтеровского мониторинга ЭКГ выявлены пароксизмы желудочковой мономорфной тахикардии и паузы синусового узла более 2с (рис. 3). При дальнейшем дообследовании выявлен СОАС тяжелой степени (Индекс апноэ/гипопноэ (ИАГ) — 63 эп./час; 458 эп. за ночь, макс. длительность апноэ 97 с. Индекс десатурации (ИД) — 62 эп./час, средняя сатурация (SpO_2) — 89%, минимальная SpO_2 — 53%, SpO_2 менее 88% — 2 ч. 47 мин).

По данным одного из популяционных исследований у 3542 пациентов < 65 лет (49 лет) без мерцательной аритмии (МА), 14,7 лет наблюдения, ИМТ 33 кг/м², ИАГ 26,7 эп./час было показано, что наличие СОАС явилось предиктором развития «де ново» МА у 15%, по сравнению с 2% пациентов без СОАС в течение 15 лет наблюдения [6].

Вместе с механизмами гипоксии, активации симпатической нервной системы, гемодинамических изменений пред- и постнагрузки, показано, что обструктивное апноэ сна ассоциировано с расширением предсердий, и у пациентов с пароксизмальной МА, являющейся одним из важнейших факторов риска развития инсульта, риск рецидива после кардиоверсии в течение

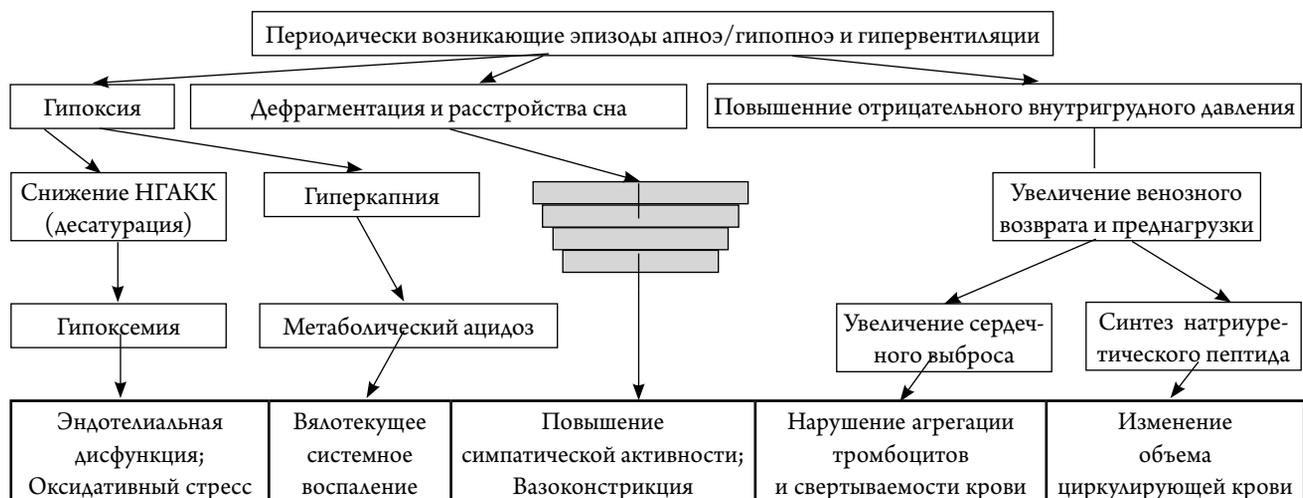


Рис. 1. Патогенез СОАС

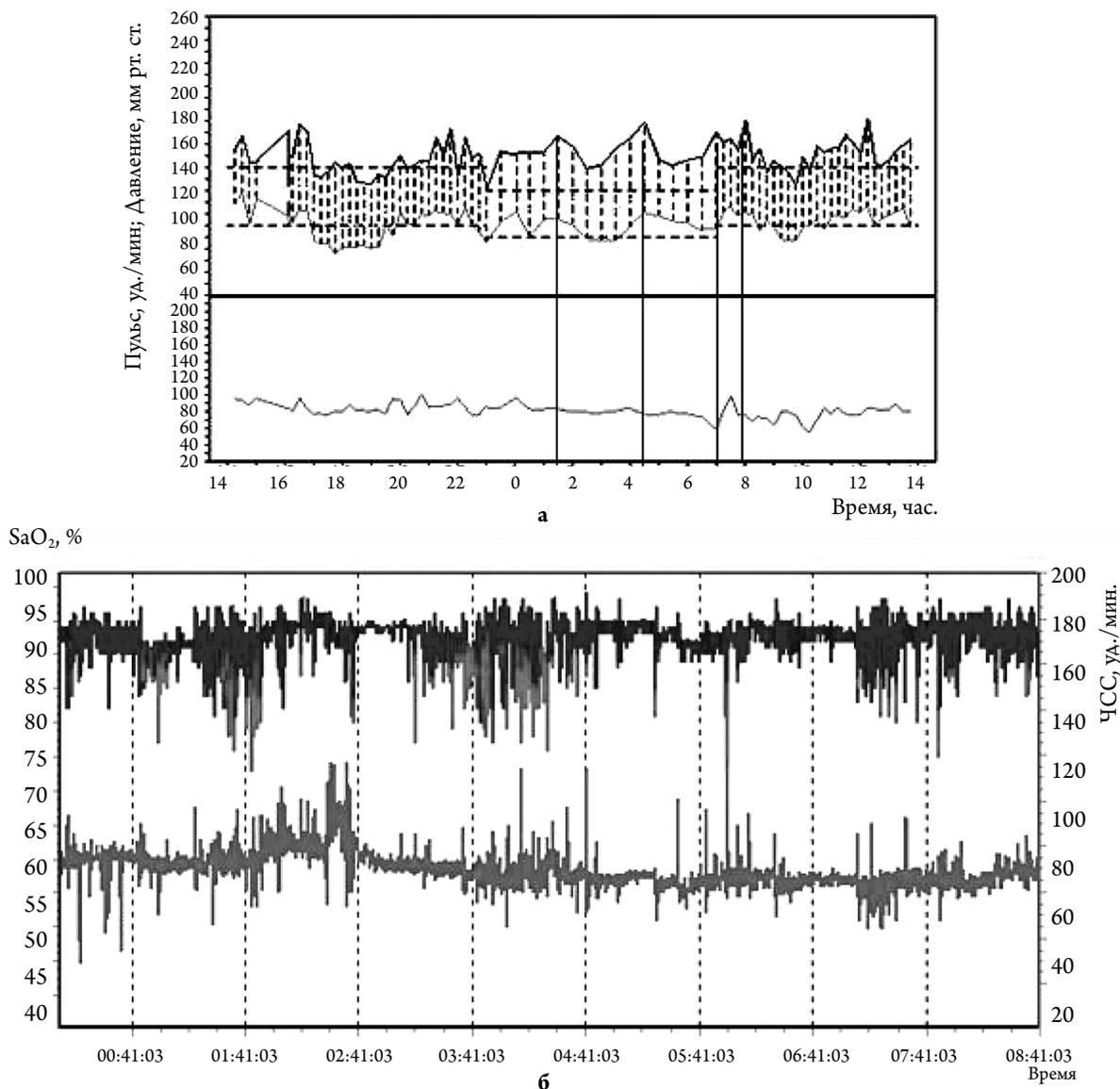


Рис. 2 Бифункциональное мониторингирование (а — суточное мониторингирование АД и б — ночная пульсоксиметрия) у пациента с нарушенным суточным ритмом АД и периодическими десатурационными эпизодами

года составляет 82%. «СИПАП»-терапия уменьшает количество рецидивов МА (в 2 раза) [7].

Кроме взаимосвязи СОАС и АГ, нарушениями ритма сердца и проводимости во многих исследованиях показана тесная взаимосвязь СОАС и метаболического синдрома, ожирения, а так же, других эндокринных нарушений [24].

При проведении тестов с ездой на симуляторе среди лиц с апноэ сонливостью за рулем, оцененная с помощью электроэнцефалографии и измерений движений закрытия глаз, была увеличена, аналогично той, что наблюдается во время езды после употребления алкоголя или депривации сна. Водители с тяжелой степенью нарушений дыхания во время сна могут иметь гораздо более высокий уровень несчастных случаев, чем те, у кого расстройства сна менее выражены [16].

Сравнение дневного сна у машинистов с ночными сменами работы в проведенном нами исследовании по-

казало: по сравнению с условной нормой ночного сна у 15 машинистов наблюдаются отклонения.

В различных зарубежных странах приняты стандарты диагностики, оценки приверженности и достаточности лечения дыхательных нарушений во время сна, включающие в себя медицинские критерии допуска к работе у лиц, выполняющих критически важную операторскую деятельность и обеспечивающих безопасность движения железнодорожного транспорта [15,16].

По данным рекомендациям, кроме клинических признаков СОАС, наличие одного пункта из следующих факторов риска также должны насторожить в отношении наличия апноэ сна, даже при отсутствии дневной сонливости со слов пациента.

- ИМТ ≥ 40
- ИМТ ≥ 35 и сахарный диабет типа II
- ИМТ ≥ 35 и артериальная гипертензия, требующая 2 или более препаратов для контроля.

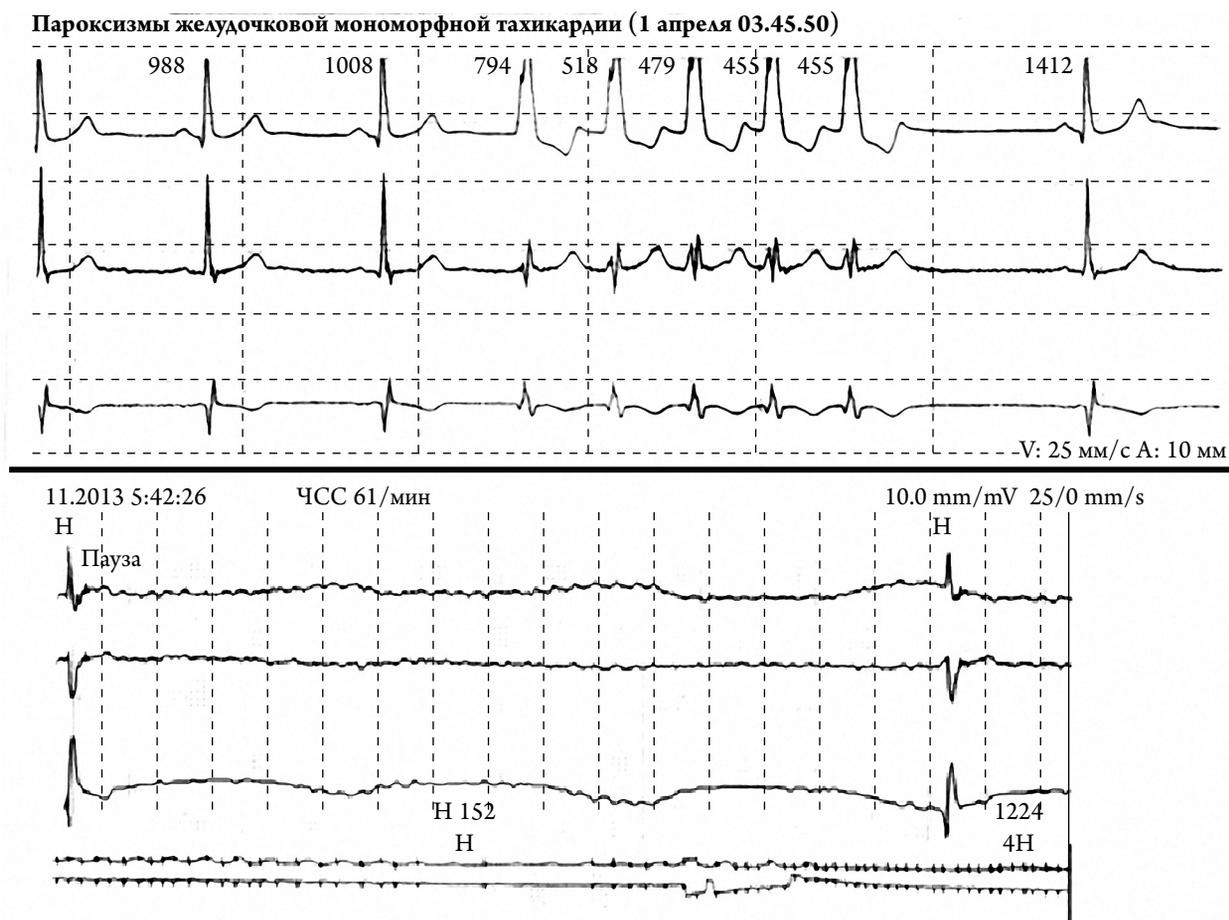


Рис. 3 Фрагмент записи холтеровского мониторинга ЭКГ у пациента с тяжелой степенью СОАС

ИМТ следует регулярно определять в рамках диспансеризации сотрудников, выполняющих критически важную работу. Апноэ сна может присутствовать без указанных выше изменений, однако стандарт определяет эти факторы риска в качестве основы для дальнейшего обследования и классификации пригодности.

Данные стандарты также определяют характеристики высокого риска:

- наличие умеренной или чрезмерной дневной сонливости (16–24 баллов по шкале сонливости «Epworth» (ШСЭ)),
- наличие в анамнезе частых эпизодов засыпания во время вождения или на работе,
- наличие в отчетах о производительности указаний на чрезмерную сонливость,
- участие в ДТП или наличие другого происшествия вызванного невнимательностью или сонливостью.

Необходимо отметить, что оценка дневной сонливости по ШСЭ и сонливости на рабочем месте со слов работника являются субъективными критериями и могут быть недостоверны, особенно, когда работник мотивирован в сокрытии информации от медицинского персонала. После применения стандарта в Австралии исследование 4311 железнодорожников показало увеличение выявления СОАС с 2% (2009 г.) до 7% (2013 г.). При этом ни один из обследованных не указал на

сонливость по ШСЭ: в среднем 1,89 баллов у мужчин и 2,2 балла у женщин [5].

В Великобритании и Канаде применяются рекомендации, четко определяющие критерии оценки эффективности специфической терапии СОАС («CPAP»-терапия) для принятия решения по допуску к работе и профпригодности [15].

На основе анализа зарубежных стандартов и собственного опыта нами разработаны рекомендации 1-го этапа отбора работников железнодорожного транспорта, участвующих в обеспечении безопасности поездов и маневровой работе (группы первой категории) с возможным наличием дыхательных нарушений во время сна.

При наличии одного пункта из нижеперечисленного списка «А» у работника необходимо проведение прескрининга/скрининга: одно или — двухканальное мониторное исследование.

Список «А».

1. Индекс массы тела $>30 \text{ кг/м}^2$.
2. Наличие артериальной гипертонии.
3. Наличие сахарного диабета 2-го типа.
4. Наличие хронических обструктивных болезней легких.

По нашим данным из 26 железнодорожников с СОАС обследованных в лаборатории сомнологии НУЗ НКЦ ОАО «РЖД» выявлены: ИМТ $>30 \text{ кг/м}^2$ у 22 (84,6%), артериальная гипертония у 23 (88,5%), са-

харный диабет II типа у 3 (11,5%), нарушения ритма сердца у 18 (69,2%).

Если врачу доступны данные ранее проведенного суточного мониторирования АД (СМАД) или суточного мониторирования ЭКГ (СМ-ЭКГ), то при наличии одного пункта из списка «Б» у работника необходимо проведение прескрининга/скрининга: одно или — двухканальное мониторное исследование.

Список «Б» (из данных СМАД):

1. Нарушение суточного ритма АД (недостаточная степень снижения АД в ночное время).

2. Увеличение средненочных значений АД (САД и/или ДАД).

3. Утренние подъемы АД (САД и/или ДАД).

4. Увеличение вариабельности АД (САД и/или ДАД) в ночное время.

Из данных СМ-ЭКГ:

1. Мерцательная аритмия.

2. АВ-блокады.

3. Паузы синусового узла с продолжительностью > 2 с, наблюдаемые во время сна, как ночного, так и дневного.

4. Выраженная синусовая аритмия в ночное время.

При наличии клинической картины и/или ССО, эндокринных нарушений, связанных с возможным наличием дыхательных нарушений во время сна, даже при отрицательном скрининге, необходимо дальнейшее дообследование в специализированных центрах ОАО «РЖД» в виде:

1. «Одно или — двухканальное мониторное исследование»: пульсоксиметрия, реопневмограмма, респираторное мониторирование, актиметрия с регистрацией дыхательного потока или пульсоксиметрией.

2. «Точная диагностика дыхательных нарушений во время сна»: понятие подразумевает диагностику по методу «золотого стандарта» полсомнографического исследования или кардиореспираторного (полиграфического) мониторинга в условиях стационара.

Минимальный набор регистрируемых параметров при проведении полиграфического исследования:

1. Дыхательный поток.

2. Насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом (пульсоксиметрия).

3. Грудные дыхательные усилия.

4. Брюшные дыхательные усилия.

5. Одно отведение ЭКГ.

6. Храп.

7. Положение тела.

Выводы. 1. Синдром обструктивного апноэ сна имеет высокую распространенность и может привести к прямой угрозе безопасности выполнения операторской деятельности, аварии из-за выраженной сонливости и нарушений когнитивных функций; к ранней инвалидизации специалистов из-за возникновения жизнеугрожающих осложнений, таких как, внезапная смерть во сне, развитие аритмий, инсультов и инфарктов миокарда; к профнепригодности из-за заболеваний, взаимосвязанных с СОАС, таких как, АГ, сахарный диабет, метабо-

лический синдром, нарушения ритма сердца и проводимости, ожирение. 2. Своевременное выявление СОАС и применение эффективного способа коррекции нарушений дыхания во время сна продолжительным положительным вентиляционным давлением приводит к улучшению безопасности ведения операторской деятельности, улучшению качества жизни и продлению профессионального долголетия специалистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 3–25)

1. Бабак С.Л., Голубев Л.А., Григорянц Р.А. Расстройства дыхания во время сна. / под ред. А.Г. Чучалина. — М., 1999. — 136 с.

2. Зелевян П.А., Ощепкова Е.В., Буниатян М.С., и др. / Особенности суточного профиля АД у больных мягкой и умеренной формами артериальной гипертензией с синдромом апноэ/гипопноэ во сне // Тер. арх. — 2001. — №9. — С. 8–13.

REFERENCES

1. Babak S.L., Golubev L.A., Grigoryants R.A. Respiratory disorders during sleep. A.G. Chuchalin, ed. Moscow, 1999. — 136 p. (in Russian).

2. Zelveyan P.A., Oshchepkova E.V., Buniatyan M.S., et al. Features of diurnal profile of blood pressure in patients with mild and moderate types of arterial hypertension with sleep apnea/hypopnea syndrome // Ter. Arkh. — 2001. — 9. — P. 8–13 (in Russian).

3. Aardweg J., Karemaker J. / Repetitive apneas induce periodic hypertension in normal subjects through hypoxia // J. Appl. Physiol. — 1992. — V. 72 (3). — P. 821–827.

4. Baranchuk A., Healey J.S., Simpson C.S., Readfearn D.P., Morillo C.A., Connolly S.J., Fitzpatrick M. / Atrial overdrive pacing in sleep apnoea: a meta-analysis // Europace. — 2009. — 11. — P. 1037–1040.

5. Colquhoun C. P., Casolin A. / Impact of rail medical standard on obstructive sleep apnoea prevalence // Occupational Medicine — 2016. — Jan. — 66(1). — P. 62–68.

6. Gami A.S., Hodge D.O., Herges R.M., Olson E.J., Nykodym J., Kara T., Somers V.K. / Obstructive sleep apnea, obesity, and the risk of incident atrial fibrillation. // J Am Coll Cardiol. — 2007. — Feb 6. — 49(5). — P. 565–571.

7. Kanagala R, Murali N.S., Friedman P.A., Ammash N.M., Gersh B.J., Ballman K.V., Shamsuzzaman A.S., Somers V.K. / Obstructive sleep apnea and the recurrence of atrial fibrillation // Circulation. — 2003. — May 27. — 107(20). — P. 2589–2594.

8. Koyama RG, Esteves AM, Oliveira e Silva L, Lira FS, Bittencourt LR, Tufik S, de Mello MT / Prevalence of and risk factors for obstructive sleep apnea syndrome in Brazilian railroad workers // Sleep Med. — 2012 Sep. — 13(8). — P. 1028–32.

9. Krieger J, McNicholas W, Levy P, et al. / ERS Task Force. European Respiratory Society. Public health and medicolegal implications of sleep apnoea // Eur. Respir. J. — 2002. — V. 20 (6). — P. 1594–1609.

10. Lin C., Tsan K., Lin C. / Plasma levels of atrial natriuretic factor in moderate to severe obstructive sleep apnea syndrome // Sleep. — 1993. — Vol. 16. — P. 37–39.

11. Loukzadeh Z, Zare Z, Mehrparvar AH, et al. / Fitness-for-work assessment of train drivers of Yazd railway, central Iran // Int J Occup Environ Med. — 2013. — 4. — P. 157–163.
12. Marin JM, Carrizo S.J., Vicente E., Agusti A.G. / Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study // Lancet. — 2005. — 365(9464). — P. 1046–1053.
13. McNicholas WT, Bonsignore MR. / Sleep apnoea as an independent risk factor for cardiovascular disease: current evidence, basic mechanisms and research priorities // Eur Respir J. — 2007. — 29(1). — P. 156–178.
14. Monique A.J. Mets, C. Alford, J. Verster. / Sleep specialist's opinion on sleep disorders and fitness to drive a car: the necessity of continued education // Industrial Health. — 2012. — 50. — P. 499–508.
15. National Standard for Health Assessment of Rail Safety Workers 2012; Guidance on Medical Fitness for Railway Safety Critical Workers. December 2011. Rail Industry Guidance Note. RSSB. London.
16. National Standard for Health Assessment of Rail Safety Workers. Melbourne: NTC Australia, 2012.
17. Nena E, Tsara V, Steiropoulos P, Constantinidis T, Katsarou Z, Christaki P, Bouros D. / Sleep-disordered breathing and quality of life of railway drivers in Greece // Chest. — 2008 Jul. — 134(1). — P. 79–86.
18. Quan S., Gersh B. / Cardiovascular Consequences of Sleep-Disordered Breathing: Past, Present and Future: Report of a Workshop From the National Center on Sleep Disorders Research // Circulation. — 2004. — V. 109. — P. 951–957.
19. Shamsuzzaman A., Gersh B., Somers V. / Obstructive Sleep Apnea: Implications for Cardiac and Vascular Disease // J.A.M.A. — 2003. — V. 290. — P. 1906–1914.
20. Unterberg C., Luthje L., Szych J., Vollmann D., Hasenfub G. / Atrial overdrive pacing compared to CPAP in patients with obstructive sleep apnoea syndrome // European Heart Journal. — 2005. — 26. — P. 2568–2575.
21. Williams A., Houston D., Finberg S., et al. / Sleep apnea syndrome and essential hypertension // Amer. J. Cardiol. — 1985. — V. 55. — P. 1019–1022.
22. Young T, Skatrud J, Peppard PE. / Risk factors for obstructive sleep apnea in adults. J Am Med Assoc. // 2004. — 291(16). — P. 2013–2016.
23. Young T, Palta M., Dempsey J., et al. / The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults // The New Engl. J. Med. — 1993. — 328(17). — P. 1230–1235.
24. Zamarron C., Valdes Cuadrado L., Alvarez-Sala R. / Pathophysiologic mechanisms of cardiovascular disease in obstructive sleep apnea syndrome. // Pulmonary Medicine. — 2013. — 2013. — P. 16
25. Zhang J, Zhang L., Song X., et al. / Blood pressure variability and obstructive sleep apnea // J. of Hypertens. — 1998. — V. 16 (Suppl. 2). — P. S273.

Поступила 18.03.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Буниатян Мигран Сейранович (Buniatyan M.S.),

доц. каф. инструмент. диагн. Медико-биологического ф-та ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, нач. лаборатории сомнологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», канд. мед. наук. E-mail: bms@cantata.ru.

Белозерова Наталья Валерьевна (Belozerova N.V.),

науч. сотр. лаб. сомнологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД».

Атьков Олег Юрьевич (At'kov O.Yu.),

зав. каф. произв. мед. тер. ф-та ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России, д-р мед. наук, проф. E-mail: nkcrzd@gmail.com.

УДК 159.9

В.Е. Богданова, А.А. Закревская, В.В. Сериков

ВОЗМОЖНОСТИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», ул. Часовая, 20, Москва, Россия, 125315

В статье представлены результаты исследования влияния сеансов релаксации на эмоциональное и психофизиологическое состояние работников локомотивных бригад в условиях специально оборудованной кабины психоэмоциональной разгрузки «Vivid Silence» («Живая тишина»), создающей иллюзии отдыха на природе. Выявлено, что влияние релаксационных сеансов проявляется в улучшении настроения, снижении артериального давления, улучшении скорости реагирования, снижении числа ошибочных действий. Целенаправленное обучение специалистов приемам саморегуляции чрезвычайно важно как в плане подготовки к выполнению трудовой деятельности, так относительно профилактических и социальных мер, направленных на сохранение и укрепление здоровья работников локомотивных бригад.