

УДК 613.6.027

Аллаев Д.В., Сериков В.В., Ситович Д.В., Чернов О.Э.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РАССТРОЙСТВА СУТОЧНОГО БИОРИТМА ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

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

Введение. Работа локомотивных бригад (машинистов и помощников машинистов) на железнодорожном транспорте сопряжена с воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов, к которым, наряду с шумом и вибрацией, относятся психоэмоциональное напряжение и сменный график работы — работа с ночными сменами.

Цель исследования — изучение влияния сменного графика работы (работы с неупорядоченным чередованием дневных и ночных смен) на возникновение десинхронизации у работников локомотивных бригад (РЛБ).

Материалы и методы: анкетирование, моделирование профессиональной деятельности с использованием тренажерного комплекса «Кабина машиниста ЭП1М»; суточное мониторирование артериального давления (АД), статистическая обработка данных с помощью программы SPSS-20.

Результаты. Установлено, что 953 РЛБ — 94% испытывали ощущения временной дезориентации, легкой оглушенности, сонливости, интерпретируемые как состояния монотонии и сенсорной депривации; у 61% опрошенных отмечались признаки фрустрации; у 30% случаев отмечены отдельные признаки психического неблагополучия — повышенная раздражительность, утомляемость, усталость, рассеянность, тревожность; 27,2% респондентов испытывали различные нарушения сна; 13,8% работников — «чуткий сон»; 2,0% — беспокойный сон; 0,6% — страдает бессонницей. Находясь в состоянии производственного десинхронизации, организм «претерпевает» производственную адаптацию, частично перестраиваясь под нетипичный режим сна и бодрствования.

Выводы: Для сохранения здоровья необходимо разрабатывать механизмы адаптации к условиям сменной операторской деятельности с применением препаратов-адаптогенов безопасного профиля; низкокалорийные рационы питания для лиц, работающих с неупорядоченным сменным графиком; создать условия для достаточной междусменной физической активности работников. Необходимы установление индивидуальных нормативов для параметров АД работников операторского профиля с ночным графиком работы и разработка схем антигипертензивной терапии для пациентов, работающих по неупорядоченному сменному графику.

Ключевые слова: работники локомотивных бригад; сменный график работы; ночные смены; суточная (циркадная) ритмика

Для цитирования: Аллаев Д.В., Сериков В.В., Ситович Д.В., Чернов О.Э. Профессиональные расстройства суточного биоритма локомотивных бригад. *Мед. труда и пром. экол.* 2019. 1: 25–30. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-1-25-30>

Для корреспонденции: Сериков Василий Васильевич, зав. лабораторией физиологии труда и профилактической эргономики ФГБНУ «НИИ». E-mail: vasiliy_serikov@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Alpaev D.V., Serikov V.V., Sitovich D.V., Chernov O.E.

OCCUPATIONAL DISORDERS OF DIURNAL BIORHYTHMS OF LOCOMOTIVE CREW WORKERS

Scientific Clinical Center of JSC «Russian Railways», 20, Chasovaya str., Moscow, Russia, 125315

Introduction. Work of locomotive crew members (engine drivers and engine driver assistants) in railway transport is associated with exposure to complex of occupational hazards including psychoemotional stress and shift work (with night shifts) along with noise and vibration.

Objective. To study influence of shift work (with irregular alternation of day and night shifts) on biorhythms disturbances in locomotive crew workers.

Materials and methods. Polls, simulators of occupational activities with training complex «Cabin of engine driver EP1M», daily monitoring of blood pressure, statistic data processing by SPSS-20 software.

Results. Findings are that 953 locomotive crew workers (94%) experienced sensations of temporary disorientation, slight dizziness, sleepiness, interpreted as monotony and sensor deprivation. 61% of the examinees demonstrated frustration signs, in 30% of the cases there were certain manifestations of mental ill-being — irritability, fatigue, weariness, absent-mindedness, anxiety; 27.2% of the testees experiences various sleep disorders; 13.8% of the workers complained of «light sleep», 2% of those — restless sleep, 0.6% — sleeplessness. In occupationally related biorhythms disturbance, the body undergoes occupational adaptation, with partial transformation for atypical schedule of sleep and wakefulness.

Results. To preserve health, efforts should be aimed at adaptation to shifted occupational activities with safe adaptogenic medications, low-caloric diet for individuals working at irregular shifts, create conditions for adequate physical activity of the workers between shifts. Necessities also are individual norms for blood pressure parameters in engine drivers with night shift work, specification of antihypertensive treatment for patients with irregular shifted work.

Key words: locomotive crew workers; shifted work schedule; night shifts; daily rhythms

For citation: Alpaev D.V., Serikov V.V., Sitovich D.V., Chernov O.E. Occupational disorders of diurnal biorhythms of locomotive crew workers. *Med. truda i prom. ekol.* 2019. 1: 25–30. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-1-25-30>

For correspondence: Vasily V. Serikov, Chief of laboratory for occupational physiology and prophylactic ergonomics Scientific Clinical Center of JSC «Russian Railways». E-mail: vasiliy_serikov@mail.ru

Sponsorship. The study had no sponsorship.

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

Введение. Работа локомотивных бригад (машинистов и помощников машинистов) на железнодорожном транспорте сопряжена с воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов, к которым, наряду с шумом и вибрацией, относятся психоэмоциональное напряжение и сменный график работы — работа с ночными сменами.

Цель исследования — определить влияние сменного графика на возникновение десинхронизации у РЛБ.

Материалы и методы. Обзор литературы, оценка официальных статистических данных. Анализ транспортных происшествий по вине РЛБ. Анкетирование. Моделирование поездной деятельности с использованием тренажерного комплекса «Кабина машиниста ЭП1М». Суточное мониторирование АД, статистическая обработка данных с помощью программы spss.

Результаты и обсуждение. Со сменным графиком работы, который обычно носит характер неупорядоченной ротации дневных и ночных смен, занято от 15 до 20% лиц операторских профессий, среди РЛБ — до 70%.

Ротационный график работы с хаотичной ротацией часов выхода на смену может рассматриваться как частный, усугубленный неоднократным повторением на протяжении рабочей недели случай профессионального циркадного десинхронизации, определяемого как социальный джетлаг [1,2]. «Титульные» нарушения преимущественно обусловлены расстройствами сна, однако последними отнюдь не исчерпываются. Проявления сменного десинхронизации носят системный характер. При длительном стаже работы возникают расстройства функции и усугубляется течение уже существующих заболеваний сердечно-сосудистой, нейроэндокринной, пищеварительной, мочеполовой систем. Повышается риск возникновения злокачественных новообразований. Меняются процессы развития утомления, что в ряде случаев сказывается на качестве производственной деятельности работающих [3,4].

Рассмотрено комплексное влияние ротационного (сменного) графика с ночными сменами на состояние здоровья и рабочий статус РЛБ. При представлении информации использовались как оригинальные данные, так и материалы литературного обзора.

Проведены исследования по субъективной оценке предполагаемой степени неблагоприятного воздействия профессионального джетлага на состояние психической сферы практически здоровых РЛБ. Выяснено, что наибольшее отрицательное влияние оказывает работа в ночное время в сочетании с существенными перегрузками, обусловленными выполнением сверхурочных работ, недостаточным временем отдыха перед рейсами, неудовлетворительной организацией профессиональной деятельности. Так, продолжительность рабочих смен зачастую превышала 12 часов, время междуменного отдыха составляло менее 16 часов, допускались «сдвоенные» рабочие смены с непродолжительным отдыхом между ними и другие нарушения.

По результатам анонимного анкетирования 953 стажированных РЛБ выяснилось, что 94% из них испытывали когда-либо ощущения временной дезориентации, легкой огушенности, сонливости, интерпретируемые как состояния монотонии и сенсорной депривации. У 61% опрошенных отмечались недовольство, досада, злость на себя, переживания в связи с возможным наказанием за допущенные ошибки и брак в работе.

Индивидуальные психопрофилактические беседы с РЛБ позволили более подробно изучить проявления указанных неблагоприятных психических состояний. В целом

для них были характерны адекватность эмоциональных проявлений, устойчивость психических процессов, ровное настроение, доброжелательная готовность к контакту, быстрая сообразительность, склонность к юмору и критическому отражению психотравмирующих моментов. Вместе с тем, по результатам бесед и психологического обследования у многих РЛБ без существенных отклонений в состоянии здоровья были выявлены изменения черт личности в сторону тревожности, невротизации, переживаний со сниженной самооценкой личности. Более чем в 30% случаев были отмечены отдельные признаки психического неблагополучия — повышенная раздражительность, утомляемость, усталость, рассеянность, тревожность, сочетание указанных симптомов, что в свою очередь, провоцировало повышенную конфликтность на работе и в быту (частота встречаемости — 24%), злоупотребление курением и алкоголем (26%) у изучаемого контингента [5].

Нарушения сна, обусловленные сменным рабочим графиком (shift work sleep disorder (SWSD, SWD)), постоянно возникают у РЛБ, занятых с ночными сменами [6]. В группе машинистов локомотивов и их помощников отмечается дефицит сна. Междуменным и внутрисменным отдых РЛБ как в качественном, так и в количественном отношении обычно неполноценен. Согласно данным опроса, проведенного в 2011 г., среди РЛБ 3 депо железных дорог Европейской части России (филиалы ОАО «РЖД») при достаточной высокой удовлетворенности рабочим графиком (76%) различные нарушения сна отмечены у четверти опрошенных [7]. Наиболее часто респондентами отмечались чуткий сон и затруднение при засыпании (каждым десятым опрошенным), а также частые пробуждения (табл. 1).

Таблица 1

Оценка качества сна РЛБ (n=348)
Evaluation of sleep quality in locomotive crew workers (n=348)

Вид нарушения сна	Удельный вес, %
Различные нарушения сна	27,2
Чуткий сон	13,8
Затруднение при засыпании	9,2
Частые пробуждения	3,2
Беспокойный сон	2,0
Бессонница	0,6

Совокупную группу опрошенных составили 348 РЛБ со стажем работы не менее 1 года (средний стаж 8,4±7 лет) — мужчины в возрасте от 19 до 57 лет (средний возраст 33,9±8 лет).

Установлено, что в выходной день менее 6 часов спит лишь каждый десятый опрошенный, в сутки с дневной сменой — каждый четвертый, в сутки с ночной рабочей сменой этот показатель достигает почти 42%. Как показывают исследования М.С. Буниатяна [8], выполненные с использованием специального сомнологического комплекса, сон в сутки с ночной сменой (послесменный сон) характеризуется повышенной частотой пробуждений после засыпания, снижением общей и интрасомнической эффективности сна, аномальной цикличностью фаз сна, снижением продолжительности периода глубокого сна. Недостаточным является также сон в пунктах оборота.

Следствием дефицита сна и работы в нетипичное для бодрствования время становится повышенная сонливость, которая развивается на фоне рабочей монотонии. Сонливости во время рейсов вне зависимости от времени суток

отмечали 43% респондентов, причем почти каждый четвертый боролся с засыпанием только во время ночной смены.

Таблица 2

Основные способы преодоления сонливости работающими со сменным графиком

Main ways to overcome sleepiness in workers with shift work

Способ преодоления сонливости	Удельный вес, %
Употребление чая	49,1
Физические упражнения	34,5
Табакокурение	25,6
Употребление кофе	25,0
Употребление пищи	16,4
Не борется	6,0
Другие меры (прослушивание музыки, использование жевательной резинки, волевое усилие, прочее)	4,3
Точечный массаж	3,7

Как видно из табл. 2, для борьбы с сонливостью каждый четвертый опрошенный прибегал к использованию мягких стимуляторов ЦНС (кофеинсодержащие напитки), свыше четверти опрошенных с этой целью курили ночью. Свыше 16% респондентов для борьбы с засыпанием принимали пищу. Причем среди потребляемых продуктов высок удельный вес продуктов питания, содержащих простые углеводы (бутерброды — 49,3%, шоколад — 22,4%). Об этом свидетельствуют и результаты интерактивного опроса работников ОАО «РЖД», занятых с ночными сменами, проведенного нами в 2016 г. Операторская деятельность локомотивных бригад относится к легкому физическому

труду (энерготраты в процессе операторской деятельности РЛБ — 100 ккал/час. (2400 ккал/сут.), калораж пищи, в среднем, у машинистов — 3590 ккал/сут. (цит. по Цфасман А.З., 1998 [9]), режим физической активности потенцируют развитие избыточного веса. Признаки вероятного наличия избыточной массы тела (индекс массы тела $\geq 25,0$) регистрируются немногим менее, нежели у половины работников (47,1%), из них признаки ожирения (индекс массы тела $\geq 30,0$) имеются у каждого десятого (11,0%).

На фоне сменного десинхроноза в 3–4 раза возрастает риск развития желудочно-кишечной патологии (язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, желудочно-кишечные диспепсии) в сравнении с адекватными группами работающих только днем. В качестве дополнительных причин обычно указываются некомфортные условия для приема пищи, потребление кофеинсодержащих напитков и шоколада, употребление избыточного количества пищи [10].

Табакокурение РЛБ отнюдь не является лишь способом борьбы с засыпанием. Удельный вес курящих РЛБ, активно приверженных к курению, составляет почти 60% и видимо, существенно превосходит показатель у мужской популяции россиян (табл. 2) (прямое сопоставление группы железнодорожников и соответствующей когорты мужской популяции россиян невозможно вследствие несоответствия по возрасту сравниваемых когорт [7]. Высок и уровень потребления табака — свыше 40% работающих выкуривает более пачки сигарет сутки. Особенностью курения среди РЛБ является то обстоятельство, что пагубная привычка распространяется с дневных на ночные часы, причем каждый десятый работник ночью курит более активно, нежели днем.

Безусловно важными являются особенности продукции мелатонина, вырабатываемого гипофизом, — регуля-

Таблица 3

Соотношение усредненного количества 6-сульфатоксимелатонина (6-MS) в дневное и ночное время в сутки с работой в кабине-тренажере и при депривации ночного сна в условиях клиники

Ratio of averaged quantity of 6-sulfatoxymelatonin (6-MS) at daytime and night in working on training cabin and in deprivation from night sleep in clinic

Режим работы/бодрствования	В дневной порции, нг	В ночной порции, нг
Сутки с депривацией ночного сна в клинике	7371	8298
Сутки с работой в ночную смену	3164	11335
Сутки с работой в дневную смену	5262	10168

Таблица 4

Параметры суточной ритмики АД РЛБ, постоянно занятых с ночной сменной работой

Daily rhythms parameters of blood pressure in locomotive crew members continuously engaged into night shift work

Артериальное давление	САД, мм рт. ст., $\mu\pm\sigma$	Суточный индекс САД, %	ДАД, мм рт. ст., $\mu\pm\sigma$	Суточный индекс ДАД, %
Суточный профиль АД, сформированный по результатам множественных предсменных измерений (n=30566)				
среднее дневное	120,6 \pm 1,7	+2,5	70,6 \pm 2,0	-0,08
среднее ночное	117,6 \pm 2,1		70,7 \pm 1,8	
среднее суточное	119,6 \pm 2,3		70,6 \pm 1,9	
СМАД при моделировании сменной работы — сутки с дневной сменой (n=34)				
среднее дневное	128	+10	80	+12
среднее ночное	112		69	
среднее суточное	119		75	
СМАД при моделировании сменной работы — сутки с ночной сменой (n=34)				
среднее дневное	122	-1	74	-9
среднее ночное	123		81	
среднее суточное	122		77	

тора системы суточных биоритмов. Для лиц, работающих в условиях сменной ротации, наиболее существенны следующие эффекты мелатонина: регуляция процесса «сон-бодрствование» и циркадной активности сердечно-сосудистой, нейроэндокринной систем, желудочно-кишечного тракта. Важными являются также антипролиферативные эффекты мелатонина, поскольку сменный график работы относится к факторам риска возникновения злокачественных новообразований. Продукция мелатонина (уровень секреции отражает, в частности, присутствующий в моче метаболит 6-сульфатоксимелатонин) зависит от ряда факторов и, прежде всего, от интенсивности освещения. Под действием света продукция мелатонина снижается вплоть до полного ее прекращения. Как следствие, при нормальном образе жизни с ночным сном в обычные часы ночная продукция мелатонина в разы превосходит дневную — в ночное время, в темноте, синтезируется порядка 70% суточного количества мелатонина [11].

При проведении исследований по депривации ночного сна в зависимости от световых условий ночного бодрствования были отмечены два возможных варианта суточной продукции мелатонина (табл. 3).

В случае депривации ночного сна в клинике (по аналогии с офисной ночной работой — работа пультовых операторов) при интенсивности искусственного освещения 150–400 лк ночная продукция мелатонина существенно не отличается от дневной (лишь несколько превышает ее). Моделирование реальных производственных условий в кабине-тренажере электровоза с соблюдением реальных уровней освещенности кабины (4–70 лк) во время ночной смены не приводило к снижению ночной продукции мелатонина: соотношение уровня дневной экскреции 6-MS к ночному — 1:3,3. Ночная работа локомотивных бригад, протекающая в условиях характерного для Европейской части России естественного светового режима, позволяет сохранить условия для достаточной ночной продукции мелатонина, что ведет к снижению уровня бодрствования, особенно в условиях производственной монотонии. С другой стороны — способствует сохранению обычной суточной ритмики организма, в частности суточной ритмики сердечно-сосудистой системы. Это иллюстрируют данные

прохождения предсменного освидетельствования — предрейсовых медицинских осмотров РЛБ, где контролируются частота сердечных сокращений (ЧСС) и уровень АД [12,13].

При сохранении ЧСС в границах нормальных значений циркадная ритмика показателя в сутки с ночной работой характеризуется снижением циркадного индекса (соотношение средней ЧСС дневных часов к аналогичному показателю за ночной период) при сохранении фазовой циркадной структуры, что может являться одним из элементов адаптации к ночному рабочему бодрствованию [14].

Суточная ритмика АД в представленной когорте РЛБ ($n=30566$), преимущественно нормотоников, оцениваемая согласно результатам множественных предсменных измерений (всего 4 971 227 измерений), распределенных по часам суток, также свидетельствует о сохранении типичных колебаний суточных показателей АД — как систолического (САД), так и диастолического (ДАД).

Вместе с тем, моделируемый суточный профиль АД характеризуется недостаточным ночным снижением САД (+2,5%) и ДАД (-0,08%) на фоне нормальных величин АД (табл. 4). Для лиц с нормальным уровнем АД, при образе жизни со сном в ночные часы характерно снижение ночного АД не менее чем на 10% [15].

В исследование были включены 34 испытуемых — машинистов локомотивов: все мужчины в возрасте от 24 до 54 лет (средний возраст $34,9 \pm 9,5$ года), измерений у которых по результатам предсменных регистрировались нормальные уровни АД.

При моделировании натуральных условий сменной работы в сутки с дневной и ночной сменами, а также выполнением стандартного суточного мониторинга АД в кабине-тренажере электровоза ЭП-1М было установлено (по средним групповым значениям), что работа в условиях ночного бодрствования, равно как и работа в дневные часы, протекает на фоне нормотонии по САД и при умеренном повышении уровней средненочного ДАД. Среднесуточный уровень АД по САД и по ДАД сохранялся в пределах нормальных величин. Суточный профиль по САД и по ДАД в сутки с ночной сменой, в

Таблица 5

Распределение по времени суток транспортных инцидентов, произошедших по вине РЛБ в 2007–2017 гг.
Transport accidents distribution throughout a day, through the fault of locomotive crew members in 2007–2017

Год	Число происшествий	Ночь	День	В пересчете на 1 час
2007	21	8	13	1/0,8
2008	21	4	17	0,5/1,1
2009	24	8	16	1/1
2010	19	5	14	0,6/0,9
2011	16	7	9	0,9/0,6
2012	20	5	15	0,6/0,9
2013	13	3	10	0,4/0,6
2014	25	10	15	1,3/0,9
2015	32	2	30	0,3/1,8
2016	17	4	13	0,5/0,8
2017	26	4	22	0,5/1,4
Итого	234	60	174	0,7/0,98*

Примечания: * — $p=0,039$. Пересчет инцидентов на 1 час проводился следующим образом: ночной 8-часовой сменой считается работа с 22:00 до 06:00, следовательно, транспортные инциденты в ночное время делились на 8 часов, дневные — на 16 часов.

Notes: * — $p=0,039$. Converting accidents per 1 hour: night shift of 8 hours is a work from 22:00 to 6:00, thus transport accidents at night were divided by 8 hours, at daytime — by 16 hours.

отличие от дневных рабочих суток, характеризовался преобладанием средних ночных значений над средними дневными (суточный профиль АД в сутки с ночной рабочей сменой носит характер night-peaker. СНС САД = -1%, ДАД = -9%. ДАД более динамично, нежели САД реагировало на проявление рабочей активности испытуемых (табл. 4).

Недостаточное снижение ночного АД у лиц с нормальным режимом сна и бодрствования расценивается как неблагоприятный фактор, ассоциированный с поражением органов-мишеней. В условиях ночного бодрствования факту инверсии суточного ритма АД трудно дать однозначную оценку. С одной стороны, во время ночного рабочего бодрствования повышение АД до нормальных дневных величин (как это и происходит у лиц с нормотонией) является проявлением процесса адаптации к ночной работе, с другой — отсутствие ночного снижения АД у лиц с артериальной гипертонией может рассматриваться как дополнительный фактор прогрессирования заболевания. Профессия РЛБ имеет «прогипертоническую» направленность: гипертоническая болезнь диагностируется у 21,5% РЛБ. Удельный вес лиц, страдающих артериальной гипертензией, увеличивается пропорционально возрасту и стажу работы [9,12].

Учитывая отсутствие статистически достоверных данных собственных наблюдений, необходимо отметить, что сменная работа с неупорядоченным чередованием дневных и ночных смен в мужской когорте потенцирует развитие и утяжеляет течение сахарного диабета II типа, метаболического синдрома, ишемической болезни сердца, онокопатологии мочевого пузыря — рака предстательной железы [16–18].

В процессе работы в режиме ротационного графика с ночными сменами, видимо, достигается достаточно высокая степень «профессиональной» адаптации. Анализ числа транспортных происшествий по вине РЛБ на сети дорог, совершенных в дневные и ночные часы суток за 11-летний период, не свидетельствует о снижении качества операторской деятельности во время ночных смен. Напротив, почасовое распределение транспортных происшествий свидетельствует о более частой инцидентности в дневное время при сопоставимой интенсивности движения (табл. 5).

Выводы:

1. Комплекс производственных фактов свидетельствует о существовании баланса между качеством профессиональной деятельности, которую следует считать в целом приемлемой, и состоянием здоровья работающего. Находясь в состоянии производственного десинхронизма, организм «перетерпевает» производственную адаптацию, частично перестраиваясь под нетипичный режим сна и бодрствования.

2. Для сохранения здоровья необходимо разрабатывать механизмы адаптации к условиям сменной операторской деятельности с применением препаратов-адаптогенов безопасного профиля для стимуляции процессов ночного рабочего бодрствования, улучшения качества междуменного (по возможности, и внутрисменного) сна; разрабатывать низкокалорийные рационы питания для лиц, работающих с неупорядоченным сменным графиком; создать условия для достаточной междуменной физической активности работников (по аналогии с ранее существовавшими физкультурно-оздоровительными центрами).

3. Необходимы установление индивидуальных нормативов для параметров АД работников операторского профиля с ночным графиком работы и разработка схем антигипертензивной терапии для пациентов, работающих по неупорядоченному сменному графику с учетом возможного

неблагоприятного влияния препаратов на профессионально значимые функции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузунов Р.В., Царева Е.В. Джетлаг: новый термин — новые подходы. *Российский медицинский журнал*. 2013; 16: 831–37.
2. Wittmann M., Dinich J., Meroow M., Roenneberg T. Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiol. Int.* 2006; 23 (1–2): 497–509. [DOI: 10.1080/07420520500545979]
3. *Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма*. М.: Издательство «Весь Мир»; 2004: 94–95.
4. Sherry P. *Managing Fatigue in The Railroad Industry*. Denver; 2007.
5. Чернов О.Э., Алексеев С.А., Колягин В.Я. Медико-психологическое обеспечение безопасности профессиональной деятельности работников локомотивных бригад. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 7: 3–9.
6. Bercz P.A., Jaffe F. Adverse health effects of shift work and shift work sleep disorder. *Dialogue and Diagnosis*. 2012; 2: 13–20.
7. Кульбачинский В.В., Горохов В.Д., Алпаев Д.В., Сериков В.В. Вопросы сна у работников локомотивных бригад при работе с ночными сменами. *Железнодорожная медицина*. 2011; 17–18: 16–25.
8. Буниатян М.С. Влияние Мелаксена на качество дневного сна после ночной смены. *Железнодорожная медицина и профессиональная биоритмология*. 2014; 25: 37–41.
9. Цфасман А.З. *Кардиология*. М.; 1998.
10. Caruso C., Lusk S., Gillespie B. Relationship of work schedules to gastrointestinal diagnoses, symptoms, and medication use in auto factory workers. *Am. J. Industr. Med.* 2004; 46: 586–98. [DOI: 10.1002/ajim. 20099].
11. *Глобальный опрос взрослого населения о пользовании табачными изделиями. Российская Федерация. 2009 г.* Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/.
12. Dumont M., Lanctôt V., Cadieux-Viau R., Paquet J. Melatonin Production and Light Exposure of Rotating Night Workers. *Chronobiol. Intern.* 2012; 29: 203–10. [DOI: 10.3109/07420528.2011.647177].
13. Ефимов Н.В., Краевой С.А. ред. *Вопросы экспертизы профессиональной пригодности лиц, непосредственно связанных с движением поездов и маневровой работой: справочное пособие*. М.; 2007.
14. Цфасман А.З. *Клиническая биоритмология*. М.: Издательство «Репроцентр-М»; 2016.
15. Алпаев Д.В. Особенности циркадной и сезонной ритмики частоты сердечных сокращений при работе со сменным графиком. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 7: 13–7.
16. Алпаев Д.В. Суточный профиль артериального давления у работающих с ночными сменами при нормотонии и гипотонии. *Железнодорожная медицина*. 2011; 19: 61–8.
17. Conlon M., Lightfoot N., Krieger N. Rotation shift work and risk of prostate cancer. *Epidemiology*. 2007; 18(1): 182–3. [DOI: 10.1097/01.ede. 0000249519.33978.31].
18. Karatsoreos I. Effects of Circadian Disruption on Mental and Physical Health. *Cur. Neurol. and Neuroscience Rep.* 2012; 12: 218–25. [DOI: 10.1007/s11910–012–0252–0].
19. Parent M.-É., El-Zein M., Rousseau M.-C. et al. Night Work and the Risk of Cancer Among Men. *Am. J. Epidemiol.* 2012; 176(9): 751–59. [DOI:10.1093/aje/kws318].

REFERENCES

1. Buzunov R.V., Tsareva E.V. Jetlag: new term — new approaches. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal*. 2013; 16: 831–37. (in Russian).
2. Wittmann M., Dinich J., Meroo M., Roenneberg T. Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiol. Int.* 2006; 23 (1–2): 497–509. [DOI: 10.1080/07420520500545979]
3. *World Report on Road Traffic Injury Prevention*. M.: Izdatel'stvo «Ves' Mir»; 2004: 94–95. (in Russian).
4. Sherry P. *Managing Fatigue in The Railroad Industry*. Denver; 2007.
5. Chernov O.E.H., Alekseev S.A., Kolyagin V.YA. Medical and psychological security of professional activities of employees of locomotive brigades. *Med. truda i prom. ekol.* 2017; 7: 3–9. (in Russian).
6. Bercz P.A., Jaffe F. Adverse health effects of shift work and shift work sleep disorder. *Dialogue and Diagnosis*. 2012; 2: 13–20.
7. Kul'bachinskiy V.V., Gorokhov V.D., Alpaev D.V., Serikov V.V. Sleep issues in locomotive crews when working with night shifts. *Zheleznodorozhnaya meditsina*. 2011; 17–18: 16–25 (in Russian).
8. Buniatyan M.S. The effect of Melaxen on the quality of daytime sleep after a night shift. *Zheleznodorozhnaya meditsina i professional'naya bioritmologiya*. 2014; 25: 37–41 (in Russian).
9. Tsfasman A.Z. *Cardiology*. M.; 1998 (in Russian).
10. Caruso C., Lusk S., Gillespie B. Relationship of work schedules to gastrointestinal diagnoses, symptoms, and medication use in auto factory workers. *Am. J. Industr. Med.* 2004; 46: 586–98. [DOI: 10.1002/ajim. 20099].
11. *Global Adult Survey on Tobacco Use. Russian Federation. 2009*. Stranovoy otchet. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/ (in Russian).
12. Dumont M., Lanctôt V., Cadieux-Viau R., Paquet J. Melatonin Production and Light Exposure of Rotating Night Workers. *Chronobiol. Intern.* 2012; 29: 203–10. [DOI: 10.3109/07420528.2011.647177].
13. Efimov N.V., Kraevoy S.A. red. *Examination issues of professional suitability of persons directly connected with train traffic and shunting work: spravochnoe posobie*. M.; 2007 (in Russian).
14. Tsfasman A.Z. *Clinical Biorhythmology*. M.: Izdatel'stvo «Reprotsentr-M»; 2016 (in Russian).
15. Alpaev D.V. Features of circadian and seasonal rhythm of heart rate when working with a shift schedule. *Meditsina truda i promyshlennaya ehkologiya*. 2017; 7: 13–7 (in Russian).
16. Alpaev D.V. Daily blood pressure profile in night-shift workers with normotonia and hypotension. *Zheleznodorozhnaya meditsina*. 2011; 19: 61–8 (in Russian).
17. Conlon M., Lightfoot N., Krieger N. Rotation shift work and risk of prostate cancer. *Epidemiology*. 2007; 18(1): 182–3. [DOI: 10.1097/01.ede. 0000249519.33978.31].
18. Karatsoreos I. Effects of Circadian Disruption on Mental and Physical Health. *Cur. Neurol. and Neuroscience Rep.* 2012; 12: 218–25. [DOI: 10.1007/s11910-012-0252-0].
19. Parent M.-É., El-Zein M., Rousseau M.-C. et al. Night Work and the Risk of Cancer Among Men. *Am. J. Epidemiol.* 2012; 176(9): 751–59. [DOI:10.1093/aje/kws318].

Дата поступления 27.08.2018

Дата принятия к печати 05.09.2018

Дата публикации 18.01.2019