

УДК 159.955:159.98:616-072.85-057.875

## ВЛИЯНИЕ РАБОТЫ В НОЧНОЕ ВРЕМЯ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Амиров Н.Х.<sup>1</sup>, Краснощекова В.Н.<sup>1</sup>, Кондратьев А.А.<sup>2</sup>, Фатхутдинова Л.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБГОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»,  
Казань, Россия

<sup>2</sup>ГБУ РМЭ «Перинатальный центр», Йошкар-Ола, Россия

Отрицательные последствия влияния работы в ночное время на функциональное состояние организма работников промышленных предприятий доказаны, и сведения о них встречаются в литературных источниках, но влияние работы ночью на организм студентов в качестве высокого нервно-эмоционального напряжения и активности организма дополнительно к учебному процессу в дневное время суток не изучалось.

**Целью** данного исследования является изучение изменений психофизиологического состояния организма студентов, работающих в ночное время суток и подвергающихся дополнительному воздействию вредных производственных факторов в сравнении с группами, имеющими дополнительную работу в дневное или вечернее время, и студентами, не имеющими работы.

**Объекты и методы исследования.** При подготовке к исследованию были отобраны 3 группы студентов от 22 до 25 лет (30 человек): (1) обучающихся в дневное время суток и дополнительно работающих в ночное время, (2) имеющих часы подработки в дневное и вечернее время после занятий и (3) только обучающихся в дневное время без дополнительных подработок.

При исследовании были применены: методика оценки физического и психологического компонентов здоровья с помощью теста-опросника SF-36 Health Status Survey; расчет показателя индекса массы тела (ИМТ); определение систолического (САД), диастолического давления (ДАД) и частоты сердечных сокращений; определение хронотипа по тесту Хорна-Осборна.

**Результаты.** После обработки опросника сделан вывод, что студенты, работающие ночью, имели более низкие показатели как физического, так и психологического компонента здоровья в сравнении с показателями студентов, работающих в дневное и вечернее время и занимающихся только учебным процессом.

Умеренная связь между ИМТ и САД выявлена только в группе студентов, работающих ночью ( $r=0,35$ ). Между ИМТ и ДАД в группе студентов, работающих в дневное и вечернее время ( $r=0,49$ ), и группе, в которой студенты не заняты работой ( $r=0,66$ ).

По тесту Хорна-Осборна 80% студентов, работающих ночью, относились к хронотипам «голуби» и «совы» в сравнении с другими группами, состоящими на 50% хронотипом «жаворонок». Прогнозирование развития психологических нарушений у студентов, работающих ночью, с хронотипом «жаворонок» возможно при длительном наблюдении и продолжении работы в аналогичных условиях, так как активность в ночное время для этого хронотипа является более энергозатратной и сложной работой.

**Ключевые слова:** умственный труд, работа ночью, физический и психологический компоненты здоровья, сердечно-сосудистая система, индекс массы тела.

**Для цитирования:** Амиров Н.Х., Краснощекова В.Н., Кондратьев А.А., Фатхутдинова Л.М. Влияние работы в ночное время на психофизиологическое состояние студентов медицинского вуза. Медицина труда и экология человека. 2024; 3: 42-55.

**Для корреспонденции:** Краснощекова Валентина Николаевна, доцент, к.м.н., e-mail - [valya.cras@yandex.ru](mailto:valya.cras@yandex.ru)

**Финансирование:** исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10303>

## INFLUENCE OF WORK AT NIGHT ON THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Amirov N.H. <sup>1</sup>, Krasnoshchekova V.N.<sup>1</sup>, Kondratiev A.A.<sup>2</sup>, Fatkhutdinova L.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FBGOU VO "Kazan State Medical University", Kazan, Russia

<sup>2</sup>GBU RME "Perinatal Center", Yoshkar Ola, Russia

The negative consequences of the influence of work at night on the functional state of the body of workers of industrial enterprises have been proven and described in literary sources, but the effect of work at night on the body of students in the form of high neuro-

motional stress and body activity in addition to the educational process in the daytime has not been studied.

**The purpose of this study** is to study changes in the psychophysiological state of the body of students working at night and exposed to additional exposure to harmful production factors in comparison with groups that have additional work during the day or evening, and students who do not have work.

**Objects and methods of research.** In preparation for the study, 3 groups of students from 22 to 25 years old (30 people) were selected, studying during the daytime and additionally working at night, having part-time hours during the day and evening after classes, and only studying during the daytime without additional part-time jobs. The following methods were used in the study: a methodology for assessing the physical and psychological components of health using the SF-36 Health Status Survey; calculation of body mass index (BMI); determination of systolic (SBP), diastolic pressure (DBP) and heart rate; determination of chronotype using the Horn-Osborne test.

**The results** obtained from processing the questionnaire allowed us to conclude that students working at night had lower indicators of both the "Physical" and "Psychological" components of health in comparison with the indicators of those working during the day and evening and engaged only in the educational process. A moderate relationship between BMI and SBP was found only in the group of students working at night ( $r=0.35$ ). between BMI and DBP in the group of students working during the day and evening ( $r=0.49$ ) and the group in which students are not working ( $r=0.66$ ). Chronotypes according to the Horn-Osborne test among the examined students working at night, 80% belonged to the "pigeons" and "owls" types, compared with other groups consisting of 50% "larks" each. Predicting the development of psychological disorders in students working at night with the "lark" chronotype is possible with long-term observation and continued work under similar conditions, since activity at night for this chronotype is more energy-consuming and complex work.

**Key words:** mental work, night work, physical and psychological components of health, cardiovascular system, body mass index.

**For citation:** Amirov N.H., Krasnoshchekova V.N., Kondratiev A.A., Fatkhutdinova L.M. Influence of work at night on the psychophysiological state of medical university students. *Occupational Health and Human Ecology*. 2024; 3: 42-55.

**Correspondence:** Krasnoshchekova Valentina Nikolaevna, associate professor, candidate of medical sciences, e-mail - valya.cras@yandex.ru

**Funding:** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest:** The author declares no conflict of interest.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10303>

Многие студенты старших курсов медицинских вузов начинают работать во время учебы. Общая нехватка медицинских специалистов среднего звена в стране известна, поэтому студенты частично восполняют эту потребность. Из-за очного обучения и плотного расписания учебных занятий в дневные часы студентам достаются невостребованные основным персоналом ночные смены [1]. О негативном воздействии на состояние организма работы в ночное время известно благодаря ряду исследований [2,3,4,5,6], проводимых среди работников промышленных предприятий, но влияние на организм студентов умственной и физической нагрузки при работе ночью дополнительно к обучению в дневное время не освещается в литературных источниках.

**Цель исследования** – изучение влияния дополнительных нагрузок в ночное время суток на состояние функциональных систем организма студентов (сердечно-сосудистой системы, центральной нервной системы, вегетативной нервной системы) в сравнении с аналогичными показателями студентов, работающих в дневное время, и студентов, не имеющих дополнительной работы.

*Состояние вопроса.* Определение времени суток, которое считается ночным при выполнении работ, дано в статье 96 ТК РФ №197-ФЗ: «Ночным временем признается период с 22 до 6 часов ...» [7]. В литературных источниках о степени вредности режимов труда с ночными сменами приводятся результаты исследований отечественных и зарубежных авторов [2,3,4,5,6,7], из которых известно о снижении активности, ухудшении качества выполняемой работы и, соответственно, уровня работоспособности, возникновении метаболического синдрома, риска сердечно-сосудистых заболеваний и частых случаев травматизма у работников.

У медицинского персонала, работающего ночью, изменяются естественные биологические часы человека, возникают такие субъективные ощущения, как усталость, бессонница и формирование синдрома задержки фазы сна, возникает риск нарушений и переутомления в работе других функциональных систем организма [8,9,10]. Выявлена положительная корреляционная связь между режимом чередования дневных и ночных смен и психосоматическими

симптомами (бессонницей, риском развития диабета, продолжительностью жизни) [11,12,13,14,15,16]. Изучалось влияние работы в ночную смену на настроение и когнитивные функции врачей ординаторов. Они, как правило, больше курят, плохо едят, склонны к малой физической активности. Изменение циркадного ритма является фактором риска рака молочной железы и нервно-психических расстройств, снижения активности кожных рецепторов симпатических нервов [17,18].

В зарубежной литературе встречаются также сообщения о нарушениях обмена веществ при сменной работе, включая ночные смены, на промышленных предприятиях, где они необходимы из-за невозможности прерывания технологического процесса. Нарушения метаболизма приводят к риску развития сахарного диабета, увеличению маркеров воспаления после ночной работы и лишения сна [19,20,21,22]. Обнаружена связь между сменной работой с ночными сменами и риском избыточного веса и ожирения. Статус курильщиков также непосредственно связан с ночной работой [23,24]. Отечественными учеными [25,26] были обследованы студенты, у которых были обнаружены нарушения функционального состояния вегетативной нервной системы (ВНС), сердечно-сосудистой системы в условиях стресса, находящиеся в зависимости от увеличения показателя ИМТ, статистическая обработка результатов этого исследования показала сильную положительную связь между ИМТ и САД ( $r=0,82$ ) и среднюю отрицательную между ИМТ и ДАД ( $r=-0,53$ ).

Данных, указывающих на изменения психофизиологического состояния организма студентов, работающих дополнительно к дневному обучению в ночное время, в доступной литературе не обнаружено.

**Методы исследований.** Для проведения психофизиологических исследований были отобраны 3 группы студентов по 10 человек в каждой (22-23 года (всего 30 человек): 1-я группа - обучающиеся в дневное время суток и дополнительно работающие в ночное время; 2-я группа - студенты, имеющие часы подработки в дневное и вечернее время после занятий; 3-я группа - обучающиеся в дневное время без дополнительных подработок.

Физический и психологический компоненты здоровья исследовали по инструкции к методике SF-36 Health Status Survey [27]. Результаты данного теста отражают физический и психологический компоненты здоровья. Исследования были проведены с тремя группами: 1-й, 2-й и 3-й. Рассчитывали баллы по 8 шкалам в соответствии с требованиями, описанными в методике.

Для оценки степени соответствия массы, роста исследуемых студентов и определения, является ли масса нормальной, недостаточной или избыточной, применили формулу расчета индекса массы тела (ИМТ) с учетом роста обследуемых по стандартной методике, используемой и другими авторами [25,26]: ИМТ от 16 до 18,5 – недостаточная масса тела; от 18,5 до 24,99 – норма; от 25 до 30 – выше нормы, следует обратить внимание; 30 – 35 – ожирение первой степени; 35 – 40 – ожирение второй степени; 40 и более – третьей степени. Измерения систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) проводили тонометром фирмы Microlife.

Для оценки циркадного ритма в группах студентов применяли тест Хорна-Остберга. Применяемый тест состоит из 19 вопросов, позволяющих определить к какому типу относится исследуемый и насколько сильно укоренилось в нем качество принадлежности к определенным внутренним «часам» быть бодрыми и активными преимущественно в утренние или вечерние и ночные часы [28].

*Статистический анализ.* Полученные данные исследования обрабатывались с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2007 [29]. Результаты представлены в виде среднего арифметического значения  $\pm$  стандартное отклонение. Проведен корреляционный анализ связи между показателями ИМТ и уровнями САД, ДАД.

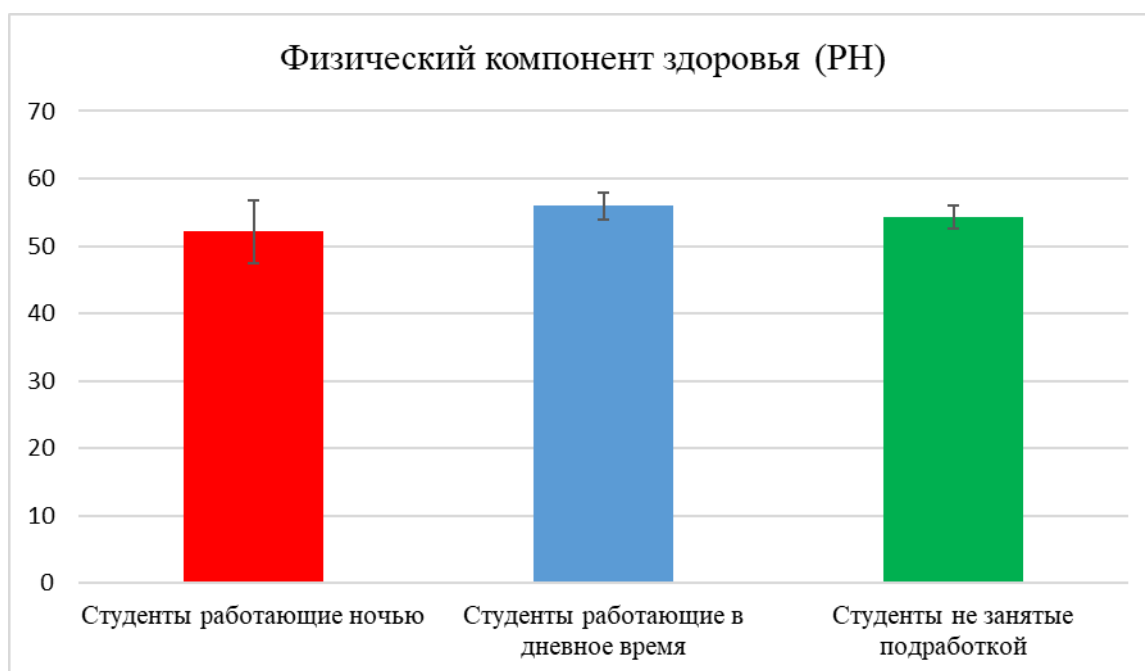
**Результаты исследования.** Для оценки доли влияния на функциональное состояние центральной нервной системы дополнительной к учебе работы в ночные часы у 1-й группы обработаны результаты анкет с выполненными тестами SF-36 Health Status Survey всех трех групп студентов – 1-й, 2-й и 3-й.

При анализе данных учли, что если определенных референтных значений для показателей не имеется, то наилучшими показателями следует считать показатели с большим количеством данных.

Для каждой группы из ответов по 8 шкалам были рассчитаны два интегральных показателя: для оценки физического и психического здоровья (Physical health – PH и Mental Health – MH – сокращенные обозначения, используемые в данной методике).

Для группы учащихся, которые работают в ночные смены, интегральный показатель физического здоровья – 52,5 (условные баллы (PH)); для группы учащихся и работающих в дневное и частично в вечернее время – 56,5; для группы студентов, не имеющих дополнительной работы – 55,5 (рис. 1). При использовании SF-36 задача в интересах анкетированного набрать как можно более высокий

результат. Чем больше количество баллов, тем лучше состояние здоровья анкетированного и косвенно лучше уровень жизни.



**Рис. 1.** Результаты оценки PH у групп студентов, работающих в ночное время, работающих в дневное время, и студентов, не занимающихся подработкой ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Fig.1. Physical health assessing in students' group, which take day shift, night shift or not engaged in work ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Для группы учащихся, работающих в ночные смены, интегральная оценка психического здоровья (МН) в условных баллах составила 32,3; для группы учащихся, работающих в дневное и частично в вечернее время, – 27,9; для группы студентов, не имеющих подработок – 41,1 (рис. 2).

Для показателя PH разница между группами студентов, работающих ночью, и студентов без подработки составила 5,5%, между группами студентов, работающих ночью, и студентов с подработками в дневное и вечернее время – 7,6%.

Для показателя МН разница между группами студентов, работающих ночью, и студентов без подработки составила 21,4%, между группами студентов, работающих ночью, и студентов с подработками в дневное и вечернее время – 13,6%.

Группа студентов, имеющих ночную работу, демонстрирует самые низкие результаты как физического (РН), так и психологического (МН) компонентов здоровья (рис. 1 и рис.2).

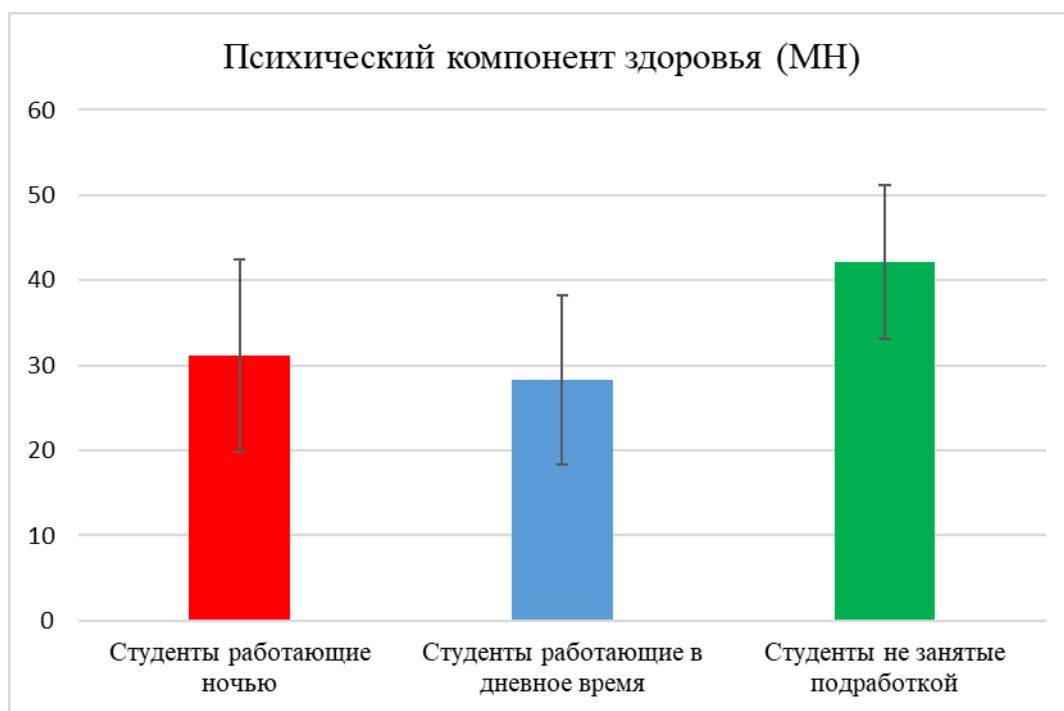


Рис. 2. Результаты оценки МН у групп студентов, работающих в ночное время, работающих в дневное время, и студентов, не занимающихся подработкой ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Fig. 2. Mental Health assessing in students' group, wich take day shift, night shift or not engaged in work ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

SF-36 был дополнен вопросами об антропометрических данных испытуемых и результатами измерений АД. В нашем исследовании по показателям индекса массы тела (ИМТ) разница между группами обследуемых студентов наглядно представлена на рисунке 3: для студентов, работающих ночью, среднее ИМТ – 23,74 (1-я группа); для студентов, работающих днем, – 24,78 (2-я группа); для студентов, не занятых подработкой, – 24,24 (3-я группа).

Среди студентов, работающих ночью, с недостаточной массой тела не выявлен ни один студент, с нормальной массой тела – 70% и с избыточной массой тела – 30%. Среди студентов, работающих в дневное и вечернее время, с недостаточной массой тела выявлено 10%, с нормальной массой тела – 60% и с избыточной массой тела – 30%. Среди студентов, не работающих дополнительно и



занимающихся только обучением, с недостаточной массой тела выявлено 10%, с нормальной массой тела – 40% и с избыточной массой тела – 50%.

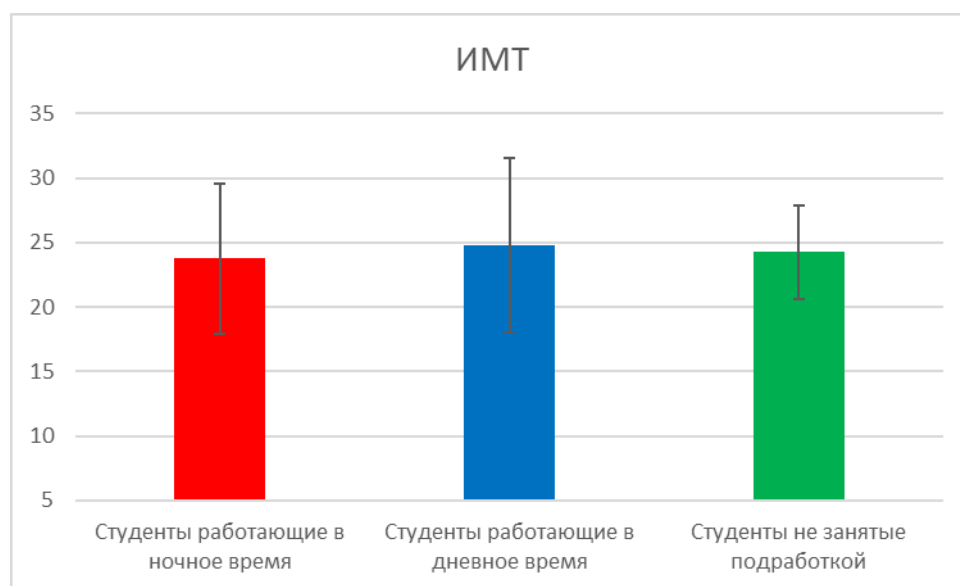


Рис. 3. Результаты ИМТ у групп студентов, работающих в ночное время, работающих в дневное время и студентов, не занимающихся подработкой ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Fig. 3. Body mass index assessing in students' group, which take day shift, night shift or not engaged in work ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Среднесуточное артериальное давление в группах редко выходило за пределы 120-129/ 80-89 мм рт. ст., но в группе исследуемых студентов, занятых ночью, в 2 раза чаще фиксировались разовые результаты измерений с систолическим АД выше нормы.

Между показателями ИМТ и САД у группы студентов, работающих ночью, выявлена умеренная положительная связь ( $r=0,35$ ), ИМТ и ДАД – малая связь ( $r=0,27$ ).

Между показателями ИМТ и САД группы студентов, работающих в дневное и вечернее время, выявлена слабая положительная связь ( $r=0,24$ ), ИМТ и ДАД – умеренная связь ( $r=0,49$ ).

В группе студентов, не имеющих дополнительной работы и занимающихся только учебным процессом, между ИМТ и САД определена слабая положительная связь ( $r=0,28$ ), между ИМТ и ДАД – умеренная ( $r=0,66$ ).

Умеренная связь между ИМТ и САД выявлена только в группе студентов, работающих ночью ( $r=0,35$ ). между ИМТ и ДАД в группе студентов, работающих в дневное и вечернее время ( $r=0,49$ ) и группе, в которой студенты не заняты работой ( $r=0,66$ ).

Предположение, что на выбор работы ночью пал на соответствующий хронотип студентов вероятно: среди студентов с ночными сменами только 20% определили свой хронотип как «жаворонок», по 40% пришлось на «голубей» «сов». Однако в ряде профессий, связанных со сменной работой, совы, предпочитающие ночные часы, имеют несомненные преимущества [20]. Если студенты с хронотипом «жаворонок» работают в ночные часы, то прогнозирование неблагоприятного воздействия на них работы ночью будет возможно при дальнейшем наблюдении в аналогичных условиях, так как активность в ночное время для этого хронотипа является более энергозатратной и сложной [20].

### **Выводы:**

Студенты, работающие ночью, имели более низкие показатели как физического компонента здоровья (РН), так и психического (МН) по сравнению с группами студентов, работающих в дневное и вечернее время и занимающихся только учебным процессом.

Установлено, что увеличение ИМТ в 1-й группе обследуемых ассоциируется с отклонением значений САД и ДАД в сторону увеличения от нормы.

Прогнозирование развития психологических нарушений у студентов, работающих ночью, с хронотипом «жаворонок» с большей вероятностью будет возможно в дальнейших исследованиях при увеличении количества обследуемых, так как активность в ночное время для этого хронотипа может являться более энергозатратной и сложной работой.

### **Список литературы:**

1. Вологжина М.И. Кадровый дефицит медицинских работников со средним образованием на современном этапе. Проблемы. Пути решения. Молодой ученый. 2023; 17:185-187.
2. Максимова Н.Л. Профессиональные риски работников с ночным режимом труда. Мир педагогики. 2016; 2: 2-31.
3. Ашофф Ю. Циркадианная система человека. Биологические ритмы. Москва. Мир. 1984; Т.1: 362-386.

4. Kunikullaya K.U., Kirthi S.K., Venkatesh D., Goturu J. Heart rate variability changes in business process outsourcing employees working in shifts. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2010 Oct 31;10(10):439-46. PMID: 21151382; PMCID: PMC2974331.
5. Губин, Г.Д., Губин Д.Г. Классификация десинхронозов по причинному фактору и механизмам развития. Два принципа хронотерапии десинхроноза. *Фундаментальные исследования.* 2004; 1: 50-50.
6. Дементьев, М.В., Чибисов С.М., Халаби Г. и др. Десинхроноз сердечно-сосудистой системы у машинистов локомотивных бригад. *Здоровье и образование в XXI веке.* 2015; 4:
7. Трудовой кодекс Российской Федерации: ТК РФ. 197-ФЗ, ст.96.
8. Снигирева И.О. Рабочее время и время отдыха. Учебно-практическое пособие. М. Проспект, 2000.
9. Сорокин Г.А., Шилов В.В., Гребеньков С.В. Оценка профессионально обусловленного и непрофессионального рисков нарушения здоровья водителей грузовых автомобилей. *Медицина труда и промышленная экология.* 2016; 6: 1-6.
10. Сорокин Г.А., Фролова Н.М. Оценка профессионального риска при режиме труда с ночной работой. *Медицина труда и промышленная экология.* 2014; 9: 32-36.
11. Чибисов С.М., Катинас Г.С., Дементьев М.В. и др. Десинхроноз циркадианного ритма функции кровообращения при сменном режиме работы. *Современные проблемы науки и образования.* 2011; 5: 51-60.
12. Рубцов М.Ю., Матюхин В.В., Рубцова Н.Б., Шардакова Э.Ф., Курьеров Н.Н., Походзей Л.В., Бухтияров И.В. Комплексное изучение особенностей влияния рабочей среды на физиологическое и психологическое состояние работников офиса. *Медицина труда и промышленная экология.* 2012; 4: 9-13.
13. Eldevik M.F., Flo E., Moen B.E., Pallesen S., Bjorvatn B. Insomnia, excessive sleepiness, excessive fatigue, anxiety, depression and shift work disorder in nurses having less than 11 hours in-between shifts. *PLoS One.* 2013;8:e70882. doi:10.1371/journal.pone.0070882.
14. Rosenberg R., Doghramji P.P. Is shift work making your patient sick? Emerging theories and therapies for treating shift work disorder. *Postgrad Med.* 2011;123:106–15. doi:10.3810/pgm.2011.09.2465.
15. Sleep, sleepiness, fatigue, and performance of 12-hour-shift nurses / J. Geiger-Brown, V.E. Rogers, A.M. Trinkoff [et al.] // *Chronobiol. Int.* – 2012. –Vol. 29, № 2. – P. 211-219.
16. Slow-wave sleep and the risk of type 2 diabetes in humans / E. Tasali, R. Leproult, D.A. Ehrmann, E.V. Cauter // *Proceedings of the National Academy of Sciences.* -2008. - № 105 (3). - P. 1044-1049. doi:10.1073/pnas.0706446105.
17. Costa C., Mondello S., Micali E., Indelicato G., Licciardello A.A., Vitale E., Briguglio G., Teodoro M., Fenga C. Night shift work in resident physicians: does it affect mood states and cognitive levels? *J Affect Disord.* 2020 Jul 1;272:289-294.
18. Chen M., Sun J., Chen T.-Z., Xu D.-Z., Wan J., Wang Q., & Li Y.-G. Loss of nocturnal dipping pattern of skin sympathetic nerve activity during and following an extended-duration work shift in residents in training. *Journal of Cardiology,* 78(6), 509–516. doi:10.1016/j.jjcc.2021.06.006
19. Rashnuodi P., Afshari D., Shirali G.A., Amiri A., Zadeh M.R., Samani A.S. Metabolic syndrome and its relationship with shift work in petrochemical workers. *Work.* 2022;71(4):1175-1182.

20. Khosravipour M., Khanlari P., Khazaie S., Khosravipour H., Khazaie H. A systematic review and meta-analysis of the association between shift work and metabolic syndrome: The roles of sleep, gender, and type of shift work. *Sleep Med Rev.* 2021 Jun; 57:101427.
21. Khosro S., Alireza S., Omid A., Forough S. Night work and inflammatory markers. *Indian J Occup Environ Med.* 2011 Jan;15(1):38-41
22. Khosravipour M., Shahmohammadi M., & Athar H.V. The Effects of rotating and extended night shift work on the prevalence of metabolic syndrome and its components. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews.* (2019).
23. Rabanipour N., Roohafza H., Feizi A., Amani Tirani S., Sarrafzadegan N. Association between shift work and obesity in a large sample of Iranian steel industry workers. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2019 Sep 1;70(3):194-200.
24. Nabe-Nielsen K., Garde A.H., Tüchsen F., Høgh A., Diderichsen F. Cardiovascular risk factors and primary selection into shift work. *Scand J Work Environ Health.* 2008 Jun;34(3):206-12.
25. Муслов С.А., Зайцева Н.В., Корнеев А.А., Сеницын А.А. Корреляционное исследование статистической связи между индексом массы тела и величиной артериального давления. *Современные проблемы науки и образования.* 2019; 3: 120.
26. Димитриев Д.А., Карпенко Ю.Д., Димитриев А.Д. Исследование показателей функционального состояния вегетативной нервной системы в разных психоэмоциональных условиях в зависимости от индекса массы тела. *Фундаментальные исследования.* 2012;11-6: 1329-1333.
27. Ware Jr J.E., Sherbourne C.D. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care,* 1992. 30(6).
28. Эдлунг М. Жаворонки и совы. *Время – деньги.* Москва; Изд-во Эксмо, 2004; 352.
29. Петрова Н.К., Волченко М.М. Табличный процессор Microsoft Excel 2007. *Методические указания,* Казань: Казанский гос. Энергетический университет, 2010. – 44 с.

## References:

1. Vologzhina M. I. Shortage of healthcare workers with secondary education at the present stage. *Problems. Decisions. Molodoy ucheny.* 2023; 17:185-187. (In Russ).
2. Maksimova N.L. Professional risks of workers with night work schedule. *Mir pedagogiki.* 2016; 2: 2-31. (In Russ).
3. Aschoff, J. The human circadian system. *Biological rhythms.* Moscow. Mir. 1984; T.1: 362-386. (In Russ).
4. Kunikullaya KU, Kirthi SK, Venkatesh D, Goturu J. Heart rate variability changes in business process outsourcing employees working in shifts. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2010 Oct 31;10(10):439-46. PMID: 21151382; PMCID: PMC2974331.
5. Gubin, G.D., Gubin, D.G. Classification of desynchronoses by the causal factor and mechanisms of development. Two principles of chronotherapy of desynchronization. *Fundamentalnye issledovaniya.* 2004; 1: 50-50. (In Russ),
6. Demytyev, M.V., Chibisov S.M., Halabi G., et al. Desynchronization of the cardiovascular system in locomotive crew drivers. *Zdorov'ye i obrazovanie v 21 veke.* (In Russ).

7. Labor Code of the Russian Federation: TC RF. 197-FZ, Art. 96. (In Russ).
8. Snigireva, I.O. Working hours and rest time. Uchebno-prakticheskoe posobie. M. Prospect, 2000. (In Russ).
  9. Sorokin G.A., Shilov V.V., Grebenkov S.V. Assessment of professionally determined and non-professional risks of health impairment of truck drivers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2016; 6: 1-6. (In Russ).
10. Sorokin, G.A., Frolova N.M. Assessment of professional risk in a work regime with night work. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2014; 9: 32-36. (In Russ).
11. Chibisov S.M., Katinas G.S., Dementyev M.V. et al. Desynchronosis of the circadian rhythm of the circulatory function during shift work. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya*. 2011; 5: 51-60. (In Russ).
12. Rubtsov M.Yu., Matyukhin V.V., Rubtsova N.B., Shardakova E.F., Kuryerov N.N., Pokhodzey L.V., Bukhtiyarov I.V. Comprehensive study of the influence of the working environment on the physiological and psychological state of office workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2012; 4: 9-13. (In Russ).
13. Eldevik M.F., Flo E., Moen B.E., Pallesen S., Bjorvatn B. Insomnia, excessive sleepiness, excessive fatigue, anxiety, depression and shift work disorder in nurses having less than 11 hours in-between shifts. *PLoS One*. 2013;8:e70882. doi:10.1371/journal.pone.0070882.
14. Rosenberg R., Doghramji P.P. Is shift work making your patient sick? Emerging theories and therapies for treating shift work disorder. *Postgrad Med*. 2011;123:106-15. doi:10.3810/pgm.2011.09.2465.
15. Sleep, sleepiness, fatigue, and performance of 12-hour-shift nurses / J. Geiger-Brown, V.E. Rogers, A.M. Trinkoff [et al.] // *Chronobiol. Int.*. – 2012. – Vol. 29, № 2. – P. 211-219.
16. Slow-wave sleep and the risk of type 2 diabetes in humans / E. Tasali, R. Leproult, D.A. Ehrmann, E.V. Cauter // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. -2008. - № 105 (3). - P. 1044-1049. doi:10.1073/pnas.0706446105.
17. Costa C, Mondello S, Micali E, Indelicato G, Licciardello AA, Vitale E, Briguglio G, Teodoro M, Fenga C. Night shift work in resident physicians: does it affect mood states and cognitive levels? *J Affect Disord*. 2020 Jul 1;272:289-294.
18. Chen, M., Sun, J., Chen, T.-Z., Xu, D.-Z., Wan, J., Wang, Q., & Li, Y.-G. Loss of nocturnal dipping pattern of skin sympathetic nerve activity during and following an extended-duration work shift in residents in training. *Journal of Cardiology*, 78(6), 509-516. doi:10.1016/j.jjcc.2021.06.006
19. Rashnuodi P, Afshari D, Shirali GA, Amiri A, Zadeh MR, Samani AS. Metabolic syndrome and its relationship with shift work in petrochemical workers. *Work*. 2022;71(4):1175-1182.
20. Khosravipour M, Khanlari P, Khazaie S, Khosravipour H, Khazaie H. A systematic review and meta-analysis of the association between shift work and metabolic syndrome: The roles of sleep, gender, and type of shift work. *Sleep Med Rev*. 2021 Jun; 57:101427.
21. Khosro S, Alireza S, Omid A, Forough S. Night work and inflammatory markers. *Indian J Occup Environ Med*. 2011 Jan;15(1):38-41
22. Khosravipour, M., Shahmohammadi, M., & Athar, H. V. The Effects of rotating and extended night shift work on the prevalence of metabolic syndrome and its components. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. (2019).

23. Rabanipour N, Roohafza H, Feizi A, Amani Tirani S, Sarrafzadegan N. Association between shift work and obesity in a large sample of Iranian steel industry workers. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2019 Sep 1;70(3):194-200.
24. Nabe-Nielsen K, Garde AH, Tüchsen F, Hogh A, Diderichsen F. Cardiovascular risk factors and primary selection into shift work. *Scand J Work Environ Health.* 2008 Jun;34(3):206-12.
25. Muslov S.A., Zaitseva N.V., Korneev A.A., Sinitsyn A.A. Correlation study of the statistical relationship between body mass index and blood pressure. *Sovremennye problem naukii obrazovaniya.* 2019; 3: 120. (In Russ).
26. Dimitriev D.A., Karpenko Yu.D., Dimitriev A.D. Study of the functional state indices of the autonomic nervous system in different psychoemotional conditions depending on the body mass index. *Fundamentalnye issledovaniya .* 2012;11-6: 1329-1333. (In Russ).
27. J.E. Ware Jr, C.D. Sherbourne. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care,* 1992. 30(6).
28. Edlung M. Larks and Owls. Time is Money. Moscow; Eksmo Publishing House, 2004; 352. (In Russ).
29. Petrova N.K., M.M. Volchenko M.M.. Spreadsheet Processor Microsoft Excel 2007. Metodicheskie ukazaniya, Kazan: Kazanskiy gosenergeticheskiy unuversitet. 2010. – 44 p. (In Russ).

Поступила/Received: 01.07.2024  
Принята в печать/Accepted: 17.09.2024