

Читать  
онлайн  
Read  
online

Котелевец Е.П., Кирюшин В.А.

## Нейровегетативные реакции медицинских работников родовспомогательных учреждений

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 390026, Рязань, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** На адаптивные возможности сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы работников влияют факторы трудового процесса. **Цель исследования** – изучение взаимосвязи показателя адаптации регуляторных систем вариабельности сердечного ритма и напряжённости трудового процесса у врачей и среднего медперсонала родовспомогательных учреждений второго и третьего уровней для профилактики профессионально обусловленного перенапряжения организма.

**Материалы и методы.** Напряжённость трудового процесса определяли методом хронометража. Для подсчёта показателя адаптации в динамике рабочей смены применяли аппаратно-программный комплекс «Варикард 2.51». Обследованы 228 человек врачебного и среднего медицинского персонала. Исследования проведены на базе родовспомогательных учреждений второго и третьего уровней городов Центрального федерального округа: Рязани, Коломны, Липецка, Смоленска. Статистическая обработка результатов исследований выполнена с использованием стандартных методов ( $p < 0,05$ ).

**Результаты.** Полученные данные позволили выявить прямую корреляционную связь между напряжённостью трудового процесса и развивающимися нейровегетативными реакциями организма, выразившуюся в показателе адаптации профессиональных групп акушеров-гинекологов, медицинских сестёр – анестезистов и акушерок перинатальных центров.

**Ограничения исследования.** Исследования выполнены в небольших группах с учётом динамики рабочей смены, что открывает перспективу изучения вопроса в возрастном аспекте в больших группах.

**Заключение.** Результаты исследования могут быть использованы для разработки научно обоснованных рекомендаций по профилактике профессионально обусловленного перенапряжения адаптивных систем организма.

**Ключевые слова:** вариабельность сердечного ритма; медицинские работники; нейровегетативные реакции организма

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование проведено с соблюдением принципа добровольного информированного согласия респондентов.

**Для цитирования:** Котелевец Е.П., Кирюшин В.А. Нейровегетативные реакции медицинских работников родовспомогательных учреждений. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(2): 136–140. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-2-136-140> <https://elibrary.ru/kaitng>

**Для корреспонденции:** Котелевец Елена Петровна, канд. мед. наук, ассистент каф. микробиологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, 390026, Рязань. E-mail: kotelevetse@mail.ru

**Участие авторов:** Котелевец Е.П. – сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста; Кирюшин В.А. – концепция и дизайн исследования, редактирование. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

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

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 18.01.2023 / Поступила после доработки: 24.03.2023 / Принята к печати: 09.02.2024 / Опубликовано: 15.03.2024

Elena P. Kotelevets, Valery A. Kiryushin

## Neurovegetative responses in medical staff of maternity institutions

Ryazan State Medical University, Ryazan, 300026, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** Factors of the labour process influence on the adaptive capabilities of the cardiovascular and autonomic nervous systems in workers.

**Purpose of the study.** The study of the possible relationship between the indicator of adaptation of regulatory systems of heart rate variability and the intensity of the labour process in doctors and nurses in obstetric institutions of the second and third levels.

**Materials and methods.** The intensity of the labour process was determined by the method of timing. To calculate the adaptation index in the trend in the work shift, the hardware-software complex “Varicard 2.51” was used. Two hundred twenty eight doctors and nurses were examined. The studies were carried out on the basis of obstetric institutions of the second and third levels of the cities of the Central Federal District: Ryazan, Kolomna, Lipetsk, Smolensk. Statistical processing of research results was carried out using standard methods ( $p < 0.05$ ).

**Results.** The studies were carried out on the basis of obstetric institutions of the second and third level in some cities of the Central Federal District: Ryazan, Kolomna, Lipetsk, Smolensk. The data obtained in the study of the peculiarities of the regulatory potential in medical workers of various occupational groups made it possible to get an idea of the influence of the factors of the labour process on the adaptive resources, assessed by the indicators of the temporal analysis. The data obtained made it possible to identify a direct correlation between the intensity of the labour process and the developing neurovegetative responses of the organism, which were reflected in the adaptation index in occupational groups of obstetrician-gynecologists, nurse anesthetists, and midwives of perinatal centers.

**Limitations.** The studies were carried out in small groups taking into account the trend in the work shift, which opens up the prospect of studying the issue in the age aspect in large groups.

**Conclusion.** The results of the study can be used to develop evidence-based recommendations for the prevention of occupationally conditioned overstrain of the organism's adaptive systems.

**Keywords:** heart rate variability; medical staff; neurovegetative responses the organism

**Compliance with ethical standards.** The study was conducted in compliance with the principle of voluntary informed consent of the respondents.

**For citation:** Kotelevets E.P., Kiryushin V.A. Neurovegetative responses in medical staff of maternity institutions. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2024; 103(2): 136–140. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-103-2-136-140> <https://elibrary.ru/kaing> (In Russ.)

**For correspondence:** Elena P. Kotelevets, MD, PhD, assistant of Department of Microbiology, Ryazan State Medical University, Ryazan, 300026, Russian Federation. E-mail: kotelevetse@mail.ru

**Contribution:** Kotelevets E.P. – collection and processing of material, statistical processing, writing the text; Kiryushin V.A. – the concept and design of the study, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: January 18, 2023 / Revised: March 23, 2023 / Accepted: February 9, 2024 / Published: March 15, 2024

## Введение

Медицинский персонал родовспомогательных учреждений подвержен влиянию комплекса производственных факторов физической, химической и биологической природы. На напряжённость труда и трудового процесса медицинских работников оказывают влияние эмоциональный стресс, наличие дежурств и отсутствие регламентированных перерывов, интенсивность рабочего процесса. Напряжению и перенапряжению функциональных систем организма способствуют недопустимость ошибок при принятии решений, ответственность за жизнь пациентов [1, 3, 4]. Высокое нервно-эмоциональное напряжение отражается преимущественно на функциональном состоянии центральной нервной (ЦНС) и сердечно-сосудистой систем (ССС). Утомление приводит к замедлению скорости реакции, ослабляет устойчивость внимания, электрокардиограмма (ЭКГ) показывает признаки усталости, развивающиеся в виде процессов торможения [1, 4, 5]. Как показано ранее некоторыми авторами, одним из факторов производственной среды, негативно влияющих на адаптационные возможности медицинского персонала акушерско-гинекологического профиля, является напряжённость трудового процесса [2, 6, 7]. Исследователями опубликованы результаты изучения вариабельности сердечного ритма (ВСР) у медицинских работников скорой медицинской помощи и хосписа, представителей профессий и должностей, оказывающих экстренную помощь, работников немедицинских отраслей (угольных предприятий) [8–12].

Цель исследования – изучение возможной взаимосвязи между показателем адаптации регуляторных систем (ПАРС) и напряжённостью трудового процесса у врачей и среднего медицинского персонала перинатальных центров и родовспомогательных медицинских организаций второго уровня для профилактики профессионально обусловленного перенапряжения организма [1].

## Материалы и методы

Выполнено инструментальное когортное исследование ПАРС ВСР с применением аппаратно-программного комплекса «Варикард 2.51». Для изучения напряжённости трудового процесса проводили хронометражные исследования, фиксацию временных затрат выполняли секундомером [1]. Оценку полученных результатов выполняли в соответствии с Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Исследовательская работа выполнена в перинатальных центрах (ПЦ) и родильных домах (РД) городов Центрального федерального округа: ГБУ РО «Областной клинический перинатальный центр», ГБУ РО «Городской клинический родильный дом № 1», ГБУ РО «Городской клинический родильный дом № 2», родильный дом ГБУ РО «Городская клиническая больница № 10», ОГБУЗ «Клинический родильный дом», ГУЗ «Липецкий областной перинатальный центр», ГБУЗ МО «Коломенский перинатальный центр».

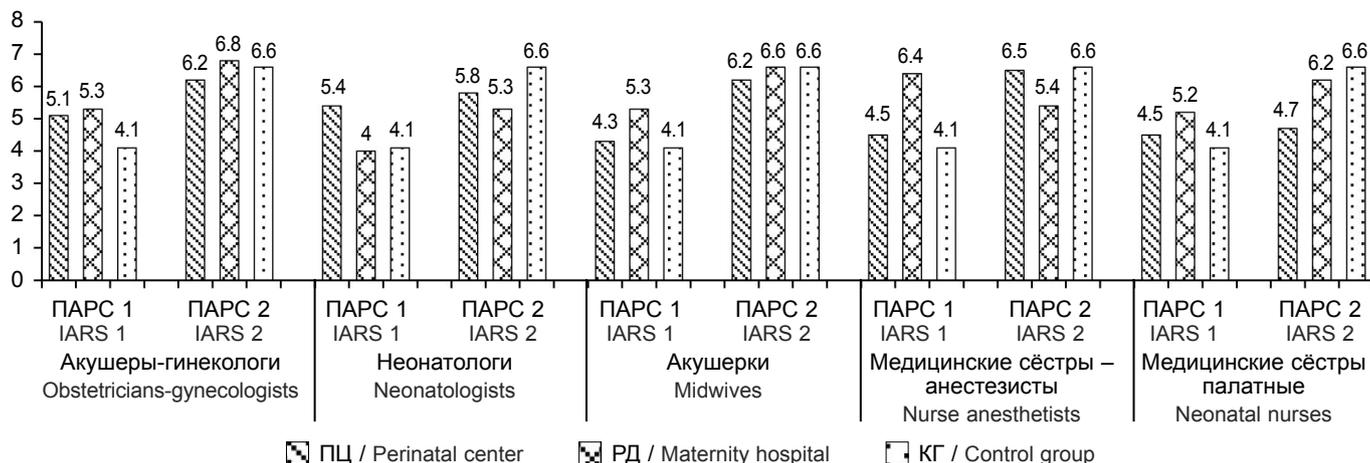
В исследовании приняли участие 228 женщин в возрасте от 20 до 59 лет со стажем работы от одного года до 35 лет: акушеры-гинекологи ( $n = 53$ , из них 28 – сотрудники ПЦ и 25 – сотрудники РД), неонатологи ( $n = 28$ , из них 18 – ПЦ и 10 – РД), акушерки, медицинские сёстры – анестезисты, палатные медицинские сёстры ( $n = 55$ , 36 и 56 соответственно) [12]. Измерение ПАРС проводилось по протоколу коротких записей в динамике рабочей смены. Контрольную группу (КГ) составили 30 человек немедицинского персонала. Обработка результатов проводилась с применением стандартных статистических методов, гипотезы проверяли посредством критерия Пирсона. Критический уровень значимости  $\alpha = 0,05$ , уровень достоверности  $p < 0,05$ . Статистический анализ осуществляли на основе программ Microsoft Excel 2007 с надстройкой «Пакет анализа» и Statistica 10.0 [12].

## Результаты

Хронометражные исследования позволили установить, что тяжесть трудового процесса анестезистов и палатных сестёр ПЦ соответствует классу условий труда 3.1: нахождение в неудобной и (или) фиксированной позе до 50% времени смены, пребывание в вынужденной позе до 25% времени смены, нахождение в позе стоя – до 80% времени рабочей смены. У представителей среднего медперсонала РД, врачебного персонала вне зависимости от уровня учреждения родоразрешения тяжесть трудового процесса зафиксирована на уровне класса 2.0. По напряжённости трудового процесса у врачей установлен класс 3.2 (вредные условия труда второй степени), у среднего медицинского персонала ПЦ – 3.1 (вредные условия труда первой степени), что превышает данный показатель у работников аналогичных групп РД (3.1 – у врачей и 2.0 – у медсестёр); у анестезистов различий не зафиксировано. Основными факторами, обуславливающими напряжённость трудового процесса, являются сменный характер труда, двенадцатичасовой рабочий день, нетрадиционный характер сменности и высокие нервно-психические нагрузки [1]. Показатели ПАРС ВСР позволили составить представление о влиянии напряжённости трудового процесса на адаптационные возможности СССР в динамике рабочей смены (см. рисунок).

Уровень ПАРС к концу смены увеличивался: у акушеров-гинекологов ПЦ на 17,8% (с 5,1 до 6,2;  $p = 0,00342$ ,  $R^2 = 0,8998$ ), у врачей РД – на 30% (с 5,1 до 8 баллов,  $p = 0,02770$ ,  $R^2 = 0,8562$ ). Аналогичная динамика к концу рабочей смены наблюдалась у неонатологов: в ПЦ рост ПАРС на 6,9% (с 5,4 до 5,8;  $p = 0,00792$ ,  $R^2 = 0,8921$ ), в РД – на 20,8% (с 4,1 до 5,3;  $p = 0,0586$ ,  $R^2 = 0,7938$ ) [1]. У респондентов, относящихся к среднему медицинскому персоналу, установлены значимые различия в динамике рабочей смены по показателю ПАРС, который возрастает к концу рабочей смены у акушеров ПЦ и РД соответственно на 30% (с 4,3 до 6,2;  $p = 0,007$ ,  $R^2 = 0,8219$ ) и на 19,7% (с 5,3 до 6,6;  $p = 0,0961$ ,  $R^2 = 0,8019$ ).

Аналогичная динамика отмечена у медицинских сестёр – анестезистов и медицинских сестёр палатных. В группе медицинских сестёр – анестезистов ПЦ отмечен рост ПАРС на 30% (с 4,5 до 6,5;  $p = 0,00451$ ,  $R^2 = 0,7908$ ) к концу ра-



Показатели адаптации регуляторных систем у медицинских работников родовспомогательных учреждений (среднее арифметическое),  $p < 0,05$ .

Indicators of adaptation of regulatory systems in medical workers of obstetric institutions (arithmetic mean),  $p < 0.05$ .

IARS – indicator of adaptation of regulatory systems

бочей смены, а у респондентов РД показатель не изменился (5,4). В профессиональной группе медицинских сестёр палатных в ПЦ выявлен рост на 4,3% (с 4,5 до 4,7;  $p = 0,00695$ ,  $R^2 = 0,8098$ ), в РД – на 16,2% (с 5,2 до 6,2;  $p = 0,06705$ ,  $R^2 = 0,8998$ ).

Статистический анализ показал прямую корреляционную связь (умеренную по шкале Чеддока) между показателями физиологического состояния работающих (ПАРС в конце рабочей смены) и напряжённостью трудового процесса акушеров-гинекологов ПЦ ( $R^2 = +0,523$ ), медицинских сестёр – анестезистов ( $R^2 = +0,533$ ) и акушерок ПЦ ( $R^2 = +0,560$ ) [1].

## Обсуждение

Полученные в настоящем исследовании показатели напряжённости трудового процесса врачей ПЦ связаны с необходимостью эвристической деятельности, требующей применения алгоритма, единоличного руководства в сложных ситуациях, работы в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат. Общими для персонала ПЦ и РД являются восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с номинальными значениями, их оценка; обработка, выполнение задания и контроль качества; напряжённость работы органов чувств; ответственность за качество выполненной работы; коррекция собственных ошибок за счёт дополнительных усилий со стороны всего коллектива; ответственность за безопасность других лиц [13, 14].

Напряжённость трудового процесса у представителей профессиональных групп среднего медицинского персонала также связана с особенностями трудового процесса. Для медсестёр ПЦ объединяющими факторами являются решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (инструкции), восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с номинальными значениями, их оценка; ответственность за функциональное качество основной работы; при наличии возможной ошибки – исправление за счёт дополнительных усилий всего коллектива; ответственность за безопасность других лиц [15]. Увеличение уровня ПАРС к концу рабочей смены у врачей – акушеров-гинекологов и неонатологов, акушерок и палатных медицинских сестёр ПЦ и РД, а также медицинских сестёр – анестезистов ПЦ указывает на состояние выраженного напряжения регуляторных систем, мобилизацию

защитных механизмов, повышение активности энергетического звена регуляции.

Для интерпретации результатов исследования ВСР существуют базовые характеристики показателей. Сравнение результатов, полученных в исследовании, со стандартами измерений и критериями интерпретации ВСР Европейского общества кардиологии указывает на состояние вегетативной дисфункции, истощение энергетического потенциала у представителей изученных профессиональных групп медицинского персонала к концу рабочей смены [1, 16–18]. Повышение уровня ПАРС находится в прямой зависимости от снижения функциональных резервов и адаптационных возможностей организма. Значения ПАРС в диапазоне от 5 до 6 указывают на состояние выраженного напряжения регуляторных систем, активную мобилизацию защитных механизмов, повышение активности симпатико-адреналовой системы и системы «гипофиз – надпочечники» [1]. Некоторые исследователи указывают на существенные индивидуальные различия ПАРС ВСР у респондентов, вследствие чего возможен значительный разброс значений в пределах профессиональной группы [12, 19–22]. Это обуславливает необходимость формирования больших выборок респондентов.

**Ограничения исследования.** Полученные результаты дают основание предполагать связь ПАРС ВСР и возраста обследуемых, что открывает перспективы дальнейших исследований, особую актуальность которым могут придать междисциплинарные взаимодействия специалистов разного профиля – физиологов, гигиенистов, терапевтов [1].

## Заключение

Факторы производственной среды и трудовой деятельности влияют на функциональное состояние и возможности адаптации ССС и ЦНС у акушеров-гинекологов, медицинских сестёр – анестезистов и акушерок ПЦ, о чём свидетельствует умеренная (по шкале Чеддока) корреляционная связь между напряжённостью трудового процесса и показателем комплексной оценки ПАРС (отражает механизмы адаптации и функциональное состояние ССС):  $R^2 = +0,523$ ;  $R^2 = +0,533$  и  $R^2 = +0,560$  соответственно.

Выявленные достоверные различия, являющиеся маркерами адаптационных резервов ССС и ВНС, могут быть учтены при разработке рекомендаций, направленных на профилактику утомления и стресс-индуцированных реакций у врачей и среднего медицинского персонала перинатальных центров и родильных домов второго уровня.

## Литература

1. Котелевец Е.П. *Гигиеническое обоснование оптимизации условий труда медицинского персонала родовспомогательных учреждений*: Автореф. дисс... канд. мед. наук. Рязань; 2022.
2. Котелевец Е.П., Кирюшин В.А., Прохоров Н.И., Мельниченко П.И. Адаптивные возможности медицинского персонала акушерско-гинекологического профиля. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(1): 56–62. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-1-56-62> <https://elibrary.ru/yomqj>
3. Голдовский Б.М., Потапов С.А., Сидь Е.В., Сериков К.В., Настека Н.В., Малашенко К.К. Влияние стресса на показатели variability сердечного ритма у сотрудников выездного персонала скорой медицинской помощи. *Медицина неотложных состояний*. 2015; (8): 92–5. <https://elibrary.ru/vvagct>
4. Мишквич И.А., Баймаков Е.А., Юшкова О.И., Зайцева А.В., Ониани Х.Т. Влияние нервно-эмоциональной напряженности трудового процесса на организм педагогических и медицинских работников. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 61(4): 218–23. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-4-218-223> <https://elibrary.ru/cqkkuif>
5. Тульчинская А.В., Рослая Н.А., Рослый О.Ф. Приоритетные вредные факторы производственной среды и трудового процесса медицинского персонала. *Терапевт*. 2017; (3): 65–8. <https://elibrary.ru/ykuqud>
6. Пономарева Т.А., Власова Е.М., Алексеев В.Б., Костарев В.Г. Анализ функционального состояния организма медицинских работников. Профилактика профессионального выгорания. В кн.: Попова А.Ю., Зайцева Н.В., ред. *Анализ риска здоровью – 2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Том 2*. Пермь; 2020: 126–33. <https://elibrary.ru/khabmy>
7. Доронцев А.В., Порубайко Л.Н., Ермолина Н.В., Лямина Ю.А. Актуальность профилактики стрессогенных факторов средствами физической культуры и спорта у практикующих врачей. *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2021; (7): 94–9. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2021.7.p94-99> <https://elibrary.ru/uukupl>
8. Смоляков Ю.Н. Взаимосвязи показателей электроэнцефалограммы с variabilityностью сердечного ритма и гемодинамикой у медперсонала станции скорой медицинской помощи. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2020; 22(1): 84–90. <https://elibrary.ru/hmjumk>
9. Гidayatova M.O., Martynov I.D., Yamshchikova A.V., Fleyshman A.N. Обоснование использования показателей variabilityности ритма сердца при прогнозировании развития полинейропатии у работников угольных предприятий. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(7): 688–92. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-7-688-692> <https://elibrary.ru/ifiqhq>
10. Лapanov P.S. Влияние эмоционального реагирования на variabilityность сердечного ритма как фактор риска сердечно-сосудистой патологии. *Проблемы здоровья и экологии*. 2020; (1): 71–6. <https://elibrary.ru/ntidea>
11. Смоляков Ю.Н., Кузник Б.И., Раменский В.В., Нольфин Н.А., Федоренко Е.В., Михаханов М.М. Адаптационная динамика реологических свойств крови у медицинских работников, оказывающих экстренную помощь. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2019; (3): 10–5. <https://doi.org/10.25555/THR.2019.3.0884> <https://elibrary.ru/fidtmg>
12. Котелевец Е.П., Кирюшин В.А. Временные характеристики variabilityности сердечного ритма у медицинских работников родовспомогательных учреждений. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 61(11): 750–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-11-750-754> <https://elibrary.ru/yxbiis>
13. Карамова Л.М., Нигматуллин И.М., Хафизова А.С. Клинико-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы медицинских работников станции скорой медицинской помощи. *Медицина труда и экология человека*. 2018; (2): 33–7. <https://elibrary.ru/usbuiv>
14. Самойлов А.С., Никонов Р.В., Пустовойт В.И., Ключников М.С. Применение методики анализа variabilityности сердечного ритма для определения индивидуальной устойчивости к токсическому действию кислорода. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2020; 10(3): 73–80. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.73> <https://elibrary.ru/ovylvc>
15. Делов Д.В., Масюков С.А. Взаимосвязь показателей временного и спектрального анализа variabilityности сердечного ритма у пациентов, перенесших пароксизм фибрилляции предсердий. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2020; 8(25 S1): 90–1. <https://elibrary.ru/ilmcwu>
16. Делов Д.В., Масюков С.А. Временные и дисперсионные значения интервала рq (r) электрокардиограммы – ассоциации с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2020; 8(25 S1): 91–2. <https://elibrary.ru/caavuy>
17. Кононец И.Е., Калыкеева А.А. Особенности адаптивных возможностей организма учащихся СПУЗов по данным variabilityности сердечного ритма. *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева*. 2017; (2): 20–4. <https://elibrary.ru/zdihfb>
18. Попова М.Ю., Танщурова К.С. Особенности мотивации труда и выраженности эмоционального выгорания у акушеров-гинекологов областного перинатального центра и областной клинической больницы № 3. В кн.: *Сборник 72-й межвузовской (VII Всероссийской) итоговой научной студенческой конференции с международным участием*. Челябинск; 2018. <https://elibrary.ru/xvzrkh>
19. Панюшова Е.П., Кирюшин В.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья медицинских работников параклинических отделений. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2019; 7(1): 129–38. <https://doi.org/10.23888/HMJ201971129-138> <https://elibrary.ru/zahgmh>
20. Глибко К.В., Ларина В.Н., Бондаренкова А.А., Агаева А.И.К. Распространенность факторов риска хронических нефинфекционных заболеваний и приверженность здоровому образу жизни медицинских работников многопрофильной клинической больницы. *Евразийский кардиологический журнал*. 2019; (S2): 35. <https://elibrary.ru/ravsen>
21. Давыдов А.Ю., Артемьева Г.Б., Нагибин О.А. Оценка удовлетворенности условиями труда медицинских работников акушерско-гинекологической службы в сельской местности (на примере Рязанского района). *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2019; 27(2): 237–44. <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ201927237-244> <https://elibrary.ru/wliaam>
22. Матвиенко У.А., Переверзева Я.О., Анохина Т.А. Гигиеническая характеристика условий труда и состояния здоровья работающих в производстве антибиотиков. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2020; 10(4): 154. <https://elibrary.ru/babocf>

## References

1. Kotelevets E.P. *Hygienic justification of optimization of working conditions of medical personnel of maternity institutions*: Diss. Ryazan'; 2022. (in Russian)
2. Kotelevets E.P., Kiryushin V.A., Prokhorov N.I., Mel'nichenko P.I. Adaptive abilities of the medical staff of maternity hospitals. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(1): 56–62. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-1-56-62> <https://elibrary.ru/yomqj> (in Russian)
3. Goldovskiy B.M., Potalov S.A., Sid' E.V., Serikov K.V., Nasteka N.V., Malashenko K.K. Effects of stress on heart rate variability in emergency medical service field staff. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*. 2015; (8): 92–5. <https://elibrary.ru/vvagct> (in Russian)
4. Mishkich I.A., Baymakov E.A., Yushkova O.I., Zaytseva A.V., Oniani Kh.T. Influence of the nervous and emotional tension of the labor process on the body of pedagogical and medical workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2021; 61(4): 218–23. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-4-218-223> <https://elibrary.ru/cqkkuif> (in Russian)
5. Tul'chinskaya A.V., Roslaya N.A., Roslyy O.F. Priority harmful factors of the production environment and working process of medical personnel. *Terapevt*. 2017; (3): 65–8. <https://elibrary.ru/ykuqud> (in Russian)
6. Ponomareva T.A., Vlasova E.M., Alekseev V.B., Kostarev V.G. Analysis of the functional state of the body of medical workers. Prevention of professional burnout. In: Popova A.Yu., Zaytseva N.V., eds. *Health Risk Analysis 2020 in Conjunction with the International Meeting on Environment and Health Rise 2020 and the Round Table on Food Safety: Proceedings of the X All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. Volume 2 [Analiz riska zdorov'yu – 2020 sovместno s mezhdunarodnoy vstrechey po okruzhayushchey srede i zdorov'yu Rise-2020 i kruglym stolom po bezopasnosti pitaniya: Materialy X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Tom 2]*. Perm'; 2020: 126–33. <https://elibrary.ru/khabmy> (in Russian)
7. Dorontsev A.V., Porubayko L.N., Ermolina N.V., Lyamina Yu.A. Relevance of the prevention of stress general factors by the means of physical education and sports in the practice of doctors. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. 2021; (7): 94–9. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2021.7.p94-99> <https://elibrary.ru/uukupl> (in Russian)
8. Smolyakov Yu.N. The relationship of electroencephalogram indices with heart rate variability and hemodynamics in the medical staff of the ambulance station. *Meditsina ekstremal'nykh situatsiy*. 2020; 22(1): 84–90. <https://elibrary.ru/hmjumk> (in Russian)
9. Gidayatova M.O., Martynov I.D., Yamshchikova A.V., Fleyshman A.N. Substantiation of the use of indices of the heart rate variability in predicting the development of polyneuropathies in workers of coal enterprises. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(7): 688–92. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-7-688-692> <https://elibrary.ru/ifiqhq> (in Russian)
10. Lapanov P.S. The effect of emotional responses on heart rate variability as a risk factor for cardiovascular disease. *Problemy zdorov'ya i ekologii*. 2020; (1): 71–6. <https://elibrary.ru/ntidea> (in Russian)
11. Smolyakov Yu.N., Kuznik B.I., Ramenskiy V.V., Nol'fin N.A., Fedorenko E.V., Mikhakhanov M.M. Adaptive dynamics of blood rheological properties in the emergency medical aid personnel. *Trombоз, gemostаз i reologiya*. 2019; (3): 10–5. <https://doi.org/10.25555/THR.2019.3.0884> <https://elibrary.ru/fidtmg> (in Russian)
12. Kotelevets E.P., Kiryushin V.A. Temporary characteristics of heart rate variability in medical workers of obstetric institutions. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2021; 61(11): 750–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-11-750-754> <https://elibrary.ru/yxbiis> (in Russian)
13. Karamova L.M., Nigmatullin I.M., Khafizova A.S. Clinical and functional state of the cardiovascular system of healthcare workers of emergency health services. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2018; (2): 33–7. <https://elibrary.ru/usbuiv> (in Russian)
14. Samoylov A.S., Nikonov R.V., Pustovoyt V.I., Klyuchnikov M.S. Using heart rate variability to determine individual resistance to the hyperbaric oxygen

- toxicity. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika*. 2020; 10(3): 73–80. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.73> <https://elibrary.ru/ovylvc> (in Russian)
15. Dedov D.V., Masyukov S.A. Correlation of indicators of temporal and spectral analysis of heart rate variability in patients with atrial fibrillation paroxysm. *Mezhdunarodnyy zhurnal serdtsa i sosudistykh zabolevaniy*. 2020; 8(25 S1): 90–1. <https://elibrary.ru/ilmcwu> (in Russian)
16. Dedov D.V., Masyukov S.A. Temporal and dispersive values of electrocardiogram PQ(R) interval – associations with paroxysmal atrial fibrillation. *Mezhdunarodnyy zhurnal serdtsa i sosudistykh zabolevaniy*. 2020; 8(25 S1): 91–2. <https://elibrary.ru/caavuy> (in Russian)
17. Kononets I.E., Kalykeeva A.A. Adoptive features of the college students' organism according to the heart rate variability. *Vestnik Kyrgyzskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii imeni I.K. Akhunbaeva*. 2017; (2): 20–4. <https://elibrary.ru/zdihfb> (in Russian)
18. Popova M.Yu., Tantsurova K.S. Features of work motivation and the severity of emotional burnout among obstetricians and gynecologists of the regional perinatal center and regional clinical hospital No. 3. In: *Collection of the 72<sup>nd</sup> interuniversity (VII All-Russian) final scientific student conference with international participation [Sbornik 72-y mezhdunarodnoy (VII Vserossiyskoy) itogovoy nauchnoy studencheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem]*. Chelyabinsk; 2018. <https://elibrary.ru/xvzrkh> (in Russian)
19. Panyushova E.P., Kiryushin V.A. Hygienic evaluation of working conditions and health state of medical personnel of paraclinical units. *Nauka molodykh (Eruditio Juvenium)*. 2019; 7(1): 129–38. <https://doi.org/10.23888/HMJ201971129-138> <https://elibrary.ru/zahgmh> (in Russian)
20. Glibko K.V., Larina V.N., Bondarenkova A.A., Agaeva A.I.K. Prevalence of risk factors for chronic noncommunicable diseases and adherence to a healthy lifestyle of medical workers of a multidisciplinary clinical hospital. *Evrzyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2019; (S2): 35. <https://elibrary.ru/ravsen> (in Russian)
21. Davydov A.Yu., Artem'eva G.B., Nagibin O.A. Assessment of satisfaction of medical workers of obstetric services of rural areas with working conditions (on example of Ryazan region). *Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2019; 27(2): 237–44. <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ2019272237-244> <https://elibrary.ru/wliaam> (in Russian)
22. Matvienko U.A., Pereverzeva Ya.O., Anokhina T.A. Hygienic characteristics of working conditions and health status of workers in the production of antibiotics. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsiy*. 2020; 10(4): 154. <https://elibrary.ru/babocf> (in Russian)

### Информация об авторах

**Котелевец Елена Петровна** – канд. мед. наук, ассистент каф. микробиологии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 390026, Рязань, Россия. E-mail: kotelevetse@mail.ru

**Кирюшин Валерий Анатольевич** – доктор мед. наук, профессор, зав. каф. профильных гигиенических дисциплин ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 390026, Рязань, Россия

### Information about the authors

**Elena P. Kotelevets**, MD, PhD, assistant, Ryazan State Medical University, Ryazan, 300026, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-7972-5861> E-mail: kotelevetse@mail.ru

**Valery A. Kirushin**, MD, PhD, DSci., Head of the Department of Profile Hygienic Disciplines, Ryazan State Medical University, Ryazan, 300026, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-1258-9807>