

## Вариабельность сердечного ритма при различном эмоциональном интеллекте у медработников ПЦР-лабораторий

В.В. Шкарин<sup>1</sup>, Д.В. Орлов<sup>1</sup>, Р.А. Кудрин<sup>1✉</sup>, А.И. Робертус<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

<sup>2</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

**Аннотация.** Продолжающаяся пандемия, вызванная новой коронавирусной инфекцией (SARS-CoV-2), продолжает предъявлять повышенные требования к деятельности клиничко-диагностических лабораторий. Медицинский персонал, задействованный в этой работе, часто испытывает значительные физические и эмоциональные перегрузки, связанные с нахождением в «красной зоне». Целью данного исследования был анализ состояния variability сердечного ритма у медицинского персонала лабораторий ПЦР с различным эмоциональным интеллектом при работе в условиях пандемии COVID-19.

**Ключевые слова:** эмоциональный интеллект, variability сердечного ритма, вегетативный статус, сатурация, оценка риска гемодинамических нарушений, нервно-психическое напряжение, биологический фактор, медицинский персонал, ПЦР-лаборатория по диагностике новой коронавирусной инфекции, COVID-19

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2023-20-2-161-167>

## Heart rate variability at different emotional intelligence in healthcare workers of PCR laboratories

V.V. Shkarin<sup>1</sup>, D.V. Orlov<sup>1</sup>, R.A. Kudrin<sup>1✉</sup>, A.I. Robertus<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

<sup>2</sup> N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

**Abstract.** The ongoing pandemic caused by a new coronavirus infection (SARS-CoV-2) continues to place increased demands on the activities of clinical diagnostic laboratories. Medical personnel involved in this work often experience significant physical and emotional overload associated with being in the "red zone". This study aimed to analyze the state of heart rate variability in medical workers of PCR laboratories with different emotional intelligence when working in the conditions of the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** emotional intelligence; heart rate variability; vegetative status; saturation; risk assessment of hemodynamic disorders; neuropsychic stress; biological factor; medical personnel; PCR laboratory for diagnostic of new coronavirus infection; COVID-19

Продолжающаяся пандемия, вызванная новой коронавирусной инфекцией (SARS-CoV-2), по-прежнему предъявляет повышенные требования к деятельности клиничко-диагностических лабораторий, проводящих тест на COVID-19 с использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР). Медицинский персонал, задействованный в выполнении данной работы, зачастую испытывает значительные физические и эмоциональные перегрузки, связанные с пребыванием в «красной зоне» и необходимостью использовать средства индивидуальной защиты от биологического фактора [1, 2].

В этой связи приобретает особое значение поиск новых критериев профессионального отбора, позволяющих наряду с другими профессионально важными качествами, повысить эффективность труда персонала ПЦР-лабораторий и максимально снизить количество допускаемых ошибок. Работа врачей и среднего

медицинского персонала при проведении ПЦР-тестирования, как правило, сопровождается высокой нервно-психической напряженностью, предрасполагающей к появлению сбоев в работе [3]. Это обусловлено тем, что медицинский персонал несет высокую личную ответственность за результат своего труда, а возможные ошибки могут привести к тяжелым последствиям для жизни и здоровья не только пациентов клиник, но и их сотрудников [4].

В этих условиях весьма актуальным является поиск критериев профессионального отбора лиц для медицинских профессий, в том числе персонала клиничко-диагностических лабораторий, а также критериев контроля качества специальной подготовки и переподготовки медицинских работников [5]. В качестве одного из таких критериев может быть использован эмоциональный интеллект (EI), являющийся

одним из ключевых качеств эффективного специалиста любого профиля [6, 7].

Исследования многих авторов свидетельствуют о том, что лица, не обладающие высоким уровнем общего эмоционального коэффициента (EQ), в целом, характеризуются меньшей надежностью в работе. В частности, они дольше других и с существенными трудностями овладевают профессиональными навыками, чаще допускают ошибки в работе, являются виновниками возникновения нештатных ситуаций [8, 9, 10]. Вместе с тем физиологические критерии эффективности трудовой деятельности медицинских работников, в том числе персонала ПЦР-лабораторий, с различным эмоциональным интеллектом остаются практически не исследованными. Хронический стресс, вызванный воздействием многочисленных профессиональных факторов (сенсорные и эмоциональные перегрузки, вынужденная рабочая поза, нерациональный режим труда и отдыха, потенциальный риск контакта с возбудителем опасной инфекции и др.), оказывает негативное воздействие, прежде всего, на сердечно-сосудистую и дыхательную системы как основные компоненты жизнеобеспечения [11, 12]. В связи с этим представляется актуальным в качестве объективных критериев риска здоровью и появления ошибок в работе медицинского персонала ПЦР-лабораторий по диагностике COVID-19 изучить состояние variability сердечного ритма при различном уровне эмоционального интеллекта [13, 14, 15, 16].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Провести анализ состояния variability сердечного ритма у медицинских работников ПЦР-лабораторий с различным эмоциональным интеллектом при работе в условиях пандемии COVID-19 при использовании средств индивидуальной защиты от биологического фактора.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в зимнее время года на базах ПЦР-лабораторий по диагностике новой коронавирусной инфекции ГБУЗ «Городская детская поликлиника № 2» (г. Волжский, Россия), ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области» (г. Волгоград, Россия).

Для оценки уровня эмоционального интеллекта и variability сердечного ритма у медицинского персонала лабораторий была сформирована группа наблюдения в количестве 33 человек. Средний возраст участников при включении в исследование составлял  $(32,5 \pm 1,44)$  года. В наблюдаемую группу вошли 27 женщин (81,8 %) и 6 мужчин (18,2 %) со стажем работы в ПЦР-лаборатории от 1 до 33 месяцев.

Типологические особенности эмоционального интеллекта определялись по значениям коэффициента общего эмоционального интеллекта (EQ) измеренного

по методике Ж.-М. Беар с соавт. [17], с последующим выделением таких типов EQ, как сверхвысокий, высокий, средний, низкий и сверхнизкий.

Во время рабочего дня (до и после смены) оценивалась variability сердечного ритма [18]:

- NN (мс) – средняя продолжительность интервалов R-R;

- SDNN (мс) – стандартное отклонение величин интервалов R-R;

- ИИ (усл. ед.) – индекс напряжения регуляторных систем (индекс Баевского);

- СИМ (усл. ед.) – индекс активности симпатического отдела вегетативной нервной системы;

- ПАП (усл. ед.) – индекс активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Кроме того, до и после смены оценивались показатели системы крови:

- SpO<sub>2</sub> (%) – показатель насыщения артериальной крови кислородом, измеренный неинвазивным способом.

Измерения проводились дважды: до и после рабочей смены, которая длилась 5 часов без перерыва на обед в связи с производственной необходимостью. С целью валидации получаемых данных измерения ЧСС проводились два раза с использованием двух видов приборов: автоматический тонометр Omron M3 Basic (Omron Matsusaka Co. Ltd., Япония) и пульсоксиметр Элокс-01М (ЗАО Инженерно-медицинский центр «Новые Приборы», Россия). Различия в полученных значениях не превышали  $\pm 2$  уд./мин.

Все полученные данные обрабатывались вариационно-статистическим методом с вычислением медианы (Me), 25 и 75 % перцентилей, поскольку распределение анализируемых выборок отличалось от нормального. Проверка распределения выборки на нормальность проводилась с помощью критерия Шапиро – Уилка (при  $n < 50$ ). Достоверность различий между выборками определялась по U-критерию Манна – Уитни [19, 20].

Исследование проведено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации 1975 г. с дополнениями 2008 г. Участники исследования подписывали форму «Информированного добровольного согласия на проведение исследования», разработанную в соответствии с требованиями локального этического комитета ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследование были включены в качестве участников врачи-лаборанты и фельдшеры-лаборанты. Их функциональные обязанности во время смены в ПЦР-лабораториях по диагностике COVID-19 включали в себя: 1) работу в «грязной» зоне боксов (работа

с биологическими пробами и реактивами); 2) работу в «чистой» зоне за компьютером. Указанные операции выполнял один и тот же сотрудник, перемещаясь между зонами лаборатории с соблюдением правил безопасности. Все манипуляции проводились в положении сидя или стоя с незначительным физическим напряжением (категория работ по энергозатратам – Ia).

В соответствии с требованиями СП 1.3.3118-13 медицинский персонал ПЦР-лабораторий по диагностике новой коронавирусной инфекции выполнял свои функциональные обязанности, используя средства индивидуальной защиты (СИЗ) от биологического фактора [21]. Участники исследования во время работы использовали костюм защитный медицинский нестерильный ТУ 32.50.50-001-0182609432-2020 (регистрационное удостоверение № РЗН 2020/11730), в том числе комбинезон, шапочку, бахилы, перчатки.

Кроме того, применялись респиратор медицинский защитный фильтрующий из нетканых материалов 3-го класса защиты (FPP3) и защитные герметичные очки. Комбинезон надевался поверх хирургического костюма, выполненного из хлопчатобумажной ткани.

Уровень эмоционального интеллекта у сотрудников ПЦР-лабораторий оценивался вне рабочего времени. Среди обследованных участников исследования 33,7 % имели средний EQ (81–120 баллов) и 66,7 % – высокий EQ (121–168 баллов). В связи с этим в дальнейшем анализировались только указанные группы, выделенные по уровню общего эмоционального интеллекта.

В табл. 1 приведены результаты исследования показателей variability сердечного ритма и сатурации до рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий с различным уровнем EQ.

Таблица 1

**Параметры вегетативного статуса и сатурации до рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий с различным уровнем EQ (U-критерий Манна – Уитни)**

Параметры вегетативного статуса и сатурации	Типы EQ			
	Средний EQ, Me (n = 11)	Высокий EQ, Me (n = 22)	Эмпирическое значение U-критерия	Критическое значение U-критерия (p ≤ 0,05)
NN, мс	777,0	802,0	24,0	11,0
SDNN, мс	24,0*	38,0	8,0	11,0
ИН, усл. ед.	271,1*	124,0	9,5	11,0
СИМ, усл. ед.	11,0*	6,5	6,0	11,0
ПАР, усл. ед.	4,0*	8,5	6,5	11,0
SpO <sub>2</sub> , %	98,0	98,0	24,0	11,0

\* Статистически достоверные различия с группой высокого EQ (p ≤ 0,05).

Как следует из табл. 1, значение стандартного отклонения величин интервалов R-R до рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним EQ было 24,0 мс (межквартильный интервал 22,0–47,0 мс). В группе высокого EQ значение данного показателя оказалось выше, составив 38,0 мс (межквартильный интервал 32,8–49,3 мс). Различия по указанному параметру были статистически значимы (U<sub>эмп.</sub> = 8,0, U<sub>кр.</sub> = 11,0 при p ≤ 0,05). Значение медианы индекса напряжения регуляторных систем до рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним EQ равно 271,1 усл. ед. (межквартильный интервал 105,0–370,0 усл. ед.). В группе высокого EQ значение указанного показателя оказалось ниже, составив 124,0 усл. ед. (межквартильный интервал 111,5–154,5 усл. ед.). Различия по указанному параметру были статистически значимы (U<sub>эмп.</sub> = 9,5, U<sub>кр.</sub> = 11,0 при p ≤ 0,05).

Значение медианы индекса активности симпатического отдела вегетативной нервной системы до рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним EQ равно 11,0 усл. ед. (межквартильный интервал 4,0–12,0 усл. ед.). В группе высокого EQ значение ука-

занного показателя оказалось ниже, составив 6,5 усл. ед. (межквартильный интервал 4,3–7,8 усл. ед.). Различия по указанному параметру были статистически значимы (U<sub>эмп.</sub> = 6,0, U<sub>кр.</sub> = 11,0 при p ≤ 0,05). Значение медианы индекса активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы до рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним EQ было 4,0 усл. ед. (межквартильный интервал 3,0–13,0 усл. ед.). В группе высокого EQ значение указанного показателя оказалось выше, составив 8,5 усл. ед. (межквартильный интервал 6,3–10,0 усл. ед.). Различия по указанному параметру были статистически значимы (U<sub>эмп.</sub> = 6,5, U<sub>кр.</sub> = 11,0 при p ≤ 0,05).

Следовательно, у сотрудников ПЦР-лабораторий с высоким уровнем эмоционального интеллекта до рабочей смены отмечаются увеличенные значения стандартного отклонения величин интервалов R-R, индекса активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на фоне снижения индекса активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и индекса напряжения регуляторных систем по сравнению с обследованными со средним EQ. Вариабельность

сердечного ритма и состояние центров регуляции сердечно-сосудистой системы в данном случае указывают на то, что у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним уровнем эмоционального интеллекта уже до начала рабочей смены отмечается превышение нормы индекса напряжения с преобладанием активности симпатической системы. Это свидетельствует о состоянии повышенной тревожности в результате хронического эмоционального и физического стресса, вызванного работой в «красной зоне» с исполь-

зованием средств индивидуальной защиты. В аналогичных условиях представители высокого EQ демонстрируют исходно нормальный уровень индекса напряжения регуляторных систем с преобладанием влияний парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

В табл. 2 приведены результаты исследования показателей variability сердечного ритма и сатурации после рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий с различным уровнем EQ.

Таблица 2

**Параметры вегетативного статуса и сатурации после рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий с различным уровнем EQ (U-критерий Манна – Уитни)**

Параметры вегетативного статуса и сатурации	Типы EQ			
	Средний EQ, Me (n = 11)	Высокий EQ, Me (n = 22)	Эмпирическое значение U-критерия	Критическое значение U-критерия (p ≤ 0,05)
NN, мс	750,0*	804,5	9,0	11,0
SDNN, мс	47,0	40,0	22,0	11,0
ИИ, усл. ед.	192,0*	103,0	10,0	11,0
СИМ, усл. ед.	9,0*	5,5	5,5	11,0
ПАР, усл. ед.	6,0*	12,0	5,0	11,0
SpO <sub>2</sub> , %	98,0	97,5	16,0	11,0

\* Статистически достоверные различия с группой высокого EQ (p ≤ 0,05).

Как следует из табл. 2, значение медианы ИИ после рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним EQ оказалось 192,0 усл. ед. (межквартильный интервал 155,0–223,0 усл. ед.). В группе высокого EQ значение указанного показателя оказалось ниже, составив 103,0 усл. ед. (межквартильный интервал 72,0–226,0 усл. ед.). Различия по указанному параметру были статистически значимы (U<sub>эмп.</sub> = 10,0, U<sub>кр.</sub> = 11,0 при p ≤ 0,05).

Значение медианы СИМ после рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним EQ оказалось 9,0 усл. ед. (межквартильный интервал 8,0–12,0 усл. ед.). В группе высокого EQ значение указанного показателя оказалось ниже, составив 5,5 усл. ед. (межквартильный интервал 3,0–11,0 усл. ед.). Различия по указанному параметру были статистически значимы (U<sub>эмп.</sub> = 5,5, U<sub>кр.</sub> = 11,0 при p ≤ 0,05). Значение медианы ПАР после рабочей смены у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним EQ оказалось 6,0 усл. ед. (межквартильный интервал 6,0–10,0 усл. ед.). В группе высокого EQ значение указанного показателя оказалось выше, составив 12,0 усл. ед. (межквартильный интервал 6,0–12,8 усл. ед.). Различия по указанному параметру были статистически значимы (U<sub>эмп.</sub> = 5,0, U<sub>кр.</sub> = 11,0 при p ≤ 0,05).

Следовательно, у сотрудников ПЦР-лабораторий с высоким уровнем эмоционального интеллекта после рабочей смены наблюдается увеличенные значения средней продолжительности интервалов R-R и индекса активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на фоне уменьшения значений

индекса активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и индекса напряжения регуляторных систем по сравнению с обследованными со средним EQ. В данном случае, как и до начала рабочей смены, variability сердечного ритма и активность центров регуляции сердечно-сосудистой системы указывают на состояние повышенного нервно-психического напряжения с преобладанием влияний симпатической системы у сотрудников ПЦР-лабораторий со средним уровнем эмоционального интеллекта. Хронический эмоциональный и физический стресс, вызванный работой при непосредственном контакте с возбудителем COVID-19 и необходимостью использования средств индивидуальной защиты от него, проявляется в активации симпато-адреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем. В сходных условиях медперсонал с высоким EQ демонстрирует нормальный уровень индекса напряжения регуляторных систем с преобладанием влияний парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что свидетельствует об отсутствии выраженных признаков хронического стресса.

Таким образом, анализ параметров variability сердечного ритма у сотрудников ПЦР-лабораторий с различным уровнем эмоционального интеллекта свидетельствует о том, что у медицинского персонала с высоким EQ до начала рабочей смены отсутствуют признаки хронического стресса, связанного с пребыванием в «красной зоне» при использовании средств индивидуальной защиты от биологического фактора.

При этом у лиц со средним EQ наблюдается выраженное нервно-психическое напряжение, свидетельствующее о большей «физиологической цене» выполняемой работы за счет активации симпатно-адреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем.

В течение 5-часовой рабочей смены у медицинского персонала ПЦР-лабораторий со средним уровнем эмоционального отмечается напряжение регуляторных механизмов адаптации к хроническому стрессу, связанному с пребыванием в «красной зоне» в средствах индивидуальной защиты от биологического фактора. При этом вовлеченными в данный процесс оказываются ключевые показатели системной гемодинамики и вариабельности сердечного ритма. Вместе с тем у медицинских работников с высоким эмоциональным интеллектом отсутствуют признаки выраженного напряжения механизмов адаптации к стрессогенному воздействию в виде использования СИЗ от биологического фактора.

Описанные изменения, безусловно, снижают работоспособность сотрудников и повышают риск возникновения ошибок, особенно у представителей среднего и низкого эмоционального интеллекта. В условиях продолжающейся пандемии COVID-19 это может привести к неблагоприятным последствиям, в том числе недостоверным результатам лабораторных тестов, инфицированию персонала возбудителями опасных инфекций и др. [22, 23].

Следовательно, для медицинского персонала ПЦР-лабораторий, использующего средства индивидуальной защиты от биологического фактора предпочтительным, по-нашему мнению, является высокий эмоциональный интеллект. Профессиональный отбор по данному критерию приведет к существенному снижению признаков утомления у медицинских работников в конце рабочей смены, а следовательно, к повышению качества работы.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ результатов настоящего исследования, а также данных научной литературы позволяет сделать вывод о существовании риска кардиорегуляторных нарушений у медицинских работников при использовании СИЗ от биологического фактора. Степень выраженности напряжения механизмов саморегуляции системного кровообращения помимо технических и конструктивных характеристик, используемых СИЗ, режима труда также зависит от уровня эмоционального интеллекта. При этом персонал с высоким EQ является предпочтительным для работы в «красной зоне» в связи с меньшим напряжением механизмов регуляции, чем у представителей среднего и низкого эмоционального интеллекта. Таким образом, необходимо психофизиологическое и гигиеническое обоснование профотбора медицинских работников ПЦР-лабораторий по диагностике COVID-19 при использовании различных видов СИЗ от биологического фактора, что аргументирует актуальность дальнейших исследований.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Острякова Н.А., Бабанов С.А., Винников Д.В. и др. Пандемия COVID-19 и психическое здоровье медицинских работников. *Медицина труда и промышленная экология*. 2021;61(9):627–632. doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-9-627-632. EDN SEIMHQ.
2. Доронина Т.В., Окулова А.Е., Арцишевская Е.В. Уровень воспринимаемого стресса и особенности копинг-стратегий медицинских работников в условиях пандемии COVID-19. *Клиническая и специальная психология*. 2021;10(3):64–83. doi: 10.17759/cpse.2021100305. EDN XDJEZQ.
3. Сорокин М.Ю., Касьянов Е.Д., Рукавишников Г.В. и др. Популяционное исследование психического здоровья медработников России: факторы дистресса, ассоциированного с пандемией COVID-19. *Социальная и клиническая психиатрия*. 2021;31(1):49–58. EDN IPJVKX.
4. Сорокин М.Ю., Касьянов Е.Д., Рукавишников Г.В. и др. Влияние пандемии COVID-19 на психическое здоровье медицинских работников в России. *Медицинская этика*. 2020;8(2):27–34. EDN MDQQAL.
5. Мадалиева С.Х., Ерназарова С.Т., Сулейменова Ш.В. и др. Профотбор: выявление профессиональной пригодности к медицинской специальности. *Успехи современного естествознания*. 2015(4):157–162. EDN UDZGTB.
6. Кудрин Р.А., Плотникова А.В. Эмоциональный интеллект операторов с различным хронотипом. Волгоград: Издательство ВолгГМУ, 2022. 164 с.
7. Кудрин Р. А. Эмоциональный интеллект человека-оператора. Волгоград: Издательство ВолгГМУ 2013. 172 с. EDN TIDRPH.
8. Кудрин Р. А. Влияние эмоционального и психометрического интеллекта на эффективность работы операторов потенциально опасных объектов. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2011;3(39): 62–65. EDN OEZWDV.
9. Сергиенко Е. А. Эмоциональный интеллект – разработка понятия. Разработка понятий в современной психологии: сборник статей. Ответственные редакторы: А.Л. Журавлев, Е.А. Сергиенко, Г.А. Виленская. М.: Институт психологии РАН, 2019:201–254. EDN MHWHMP.
10. Верстеева И. И. Влияние эмоционально-волевых особенностей личности на успешность в профессии. *Актуальные проблемы теории и практики психологических, психолого-педагогических и лингводидактических исследований: сборник материалов Международной научно-практической конференции*. В 2 т. Т. 1. Москва, 17–18 апреля 2019 года. М., 2019:22–28. EDN PXEOGV.
11. Селезнева Е.В., Сорокопуд Ю.В., Айсувакова Т.П. Особенности синдрома эмоционального выгорания у медиков среднего звена и пути их профилактики. *Проблемы современного педагогического образования*. 2021;72-4:241–244. EDN DPUGDN.
12. Корехова М.В., Новикова И.А., Соловьев А.Г. Профессиональный стресс в деятельности фельдшеров скорой

медицинской помощи. Медицина труда и промышленная экология. 2019;59(7):417–423. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-7-417-423. EDN UXQWGO.

13. Карасева Л. А. Предупреждение развития синдрома эмоционального выгорания у медицинских сестер. *Главврач*. 2021(3):47–52. EDN HPMVSO.

14. Таньшина О.В., Вечорко В.И., Женина Е. А. Работа медицинских сестер столичного многопрофильного стационара в условиях борьбы с пандемией COVID-19. *Профилактическая медицина*. 2020;23(8):19–23. doi: 10.17116/profmed20202308119. EDN LURODJ.

15. Бадамшина Г.Г., Зиятдинов В.Б., Фатхутдинова Л.М. Актуальные вопросы оценки условий труда медицинских работников по уровню биологического фактора. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019;59(9):551. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-551-552. EDN UAMIQL.

16. Важенина А.А., Транковская Л.В., Анищенко Е.Б. Условия труда работников испытательного лабораторного центра учреждения Роспотребнадзора. *Гигиена и санитария*. 2019;98(4):418–423. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-4-418-423. EDN VOQHNC.

17. Беар Ж.-М., Евсикова Н., Андре К., Киселева К. Два теста: узнайте ваши IQ и EQ. *Psychologies*. 2007;18(прил.):24–33.

18. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода. Иваново: Нейрософт, 2000. 200 с. EDN UBRRQT.

19. Букушева А. В. Статистическая обработка данных в Gnumeric. *Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование*. 2016;11(90):46. EDN XHSQEV.

20. Марапов Д.И., Закиров И.К., Искандаров И.Р. Медицинская статистика. Сайт для аспирантов и молодых ученых, врачей-специалистов и организаторов, студентов и преподавателей. 2013. URL: <http://medstatistic.ru> (дата обращения: 21.05.2022).

21. Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)». Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 ноября 2013 года № 64. *Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: офиц. сайт*. URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=3552](https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=3552).

22. Евлахов В.И., Поясов И.З., Овсянников В.И. Механизмы взаимодействия сердечно-сосудистой и дыхательной систем. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2020;106(2):189–204. doi: 10.31857/S0869813920020041. EDN INWNYB.

23. Ванюшин Ю.С., Федоров Н.А., Кузнецова Н.О. Функциональное взаимодействие сердечно-сосудистой и дыхательной систем при тестирующих нагрузках. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2020;15(1):169–175. doi: 10.14526/2070-4798-2020-15-1-169-175. EDN NCOOJE.

## REFERENCES

1. Ostryakova N.A., Babanov S.A. Vinnikov D.V. et al. COVID-19 pandemic and mental health of healthcare workers.

*Medicina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2021;61(9):627–632. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-9-627-632. EDN SEIMHQ.

2. Doronina T.V., Okulova A.E., Arcishevskaya E.V. The level of perceived stress and features of coping strategies of medical workers in the context of the COVID-19 pandemic. *Klinicheskaya i special'naya psihologiya = Clinical Psychology and Special Education*. 2021;10(3):64–83. (In Russ.) doi: 10.17759/cpse.2021100305. EDN XDJEZQ.

3. Sorokin M.Yu., Kas'yanov E.D., Rukavishnikov G.V. et al. Population-based study of mental health of medical workers in Russia: factors of distress associated with the COVID-19 pandemic. *Social'naya i klinicheskaya psihiatrya = Social and clinical psychiatry*. 2021;31(1):49–58. (In Russ.) EDN IPJVKX.

4. Sorokin M.Yu., Kas'yanov E.D., Rukavishnikov G.V. et al. The impact of the COVID-19 pandemic on the mental health of medical workers in Russia. *Medicinskaya etika = Medical Ethics*. 2020;8(2):27–34. (In Russ.) EDN MDQQAL.

5. Madaliev S.H., Emazarova S.T., Sulejmenova Sh.V. et al. Professional selection: identification of professional suitability for a medical specialty. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances in current natural sciences*. 2015(4):157–162. (In Russ.) EDN UDZGTB.

6. Kudrin R.A., Plotnikova A.V. Emotional intelligence of operators with different chronotypes. Volgograd, VolgSMU Publishing House, 2022. 164 p. (In Russ.).

7. Kudrin R.A. Emotional intelligence of the human operator. Volgograd, VolgSMU Publishing House, 2013. 172 c. (In Russ.) EDN TIDRPH.

8. Kudrin R.A. The influence of emotional and psychometric intelligence on the efficiency of operators of potentially dangerous objects. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta = Journal of Volgograd State Medical University*. 2011;3(39):62–65. (In Russ.) EDN OEZWDV.

9. Sergienko E.A. Emotional intelligence – the development of the concept. *Razrabotka ponyatij v sovremennoj psihologii: sbornik statej = Development of concepts in modern psychology: a collection of articles*. Responsible editors: A.L. Zhuravlev, E.A. Sergienko, G.A. Vilenskaya. Moscow, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, 2019:201–254. (In Russ.) EDN MHWHP.

10. Versteeva I.I. The influence of emotional and volitional personality traits on success in the profession. *Aktual'nye problemy teorii i praktiki psihologicheskikh, psihologo-pedagogicheskikh i lingvodidakticheskikh issledovanij : Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii = Current problems of the theory and practice of psychological, psychological, pedagogical and linguodidactic research: a collection of materials from the International Scientific and Practical Conference*. In 2 vols. T. 1. Moscow, April 17–18, 2019, Moscow, 2019:22–28. (In Russ.) EDN PXEOGV.

11. Selezneva E.V., Sorokopud Yu.V., Ajsuvakova T.P. Features of the burnout syndrome in middle-level physicians and ways of their prevention. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of modern pedagogical education*. 2021;72-4:241–244. (In Russ.) EDN DPUGDN.

12. Korekhova M.V., Novikova I.A., Solov'ev A.G. Professional stress in the activities of paramedics of emergency medical care. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2019;59(7):417–423. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-7-417-423. EDN UXQWGO.

13. Karaseva, L. A. Prevention of the development of emotional burnout syndrome in nurses. *Glavvrach = Chief Medical Officer*. 2021;3:47–52. (In Russ.) EDN HPMVSO.

14. Tan'shina O.V., Vechorko V.I., Zhenina E.A. The work of nurses of the capital's multidisciplinary hospital in the context of combating the COVID-19 pandemic. *Profilakticheskaya medicina = The Russian Journal of Preventive Medicine*. 2020;23(8):19–23. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20202308119. EDN LURODJ.

15. Badamshina G.G., Ziatdinov V.B., Fathutdinova L.M. Topical issues of assessing the working conditions of medical workers by the level of biological factor. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2019;59(9):551. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-551-552. EDN UAMIQL.

16. Vazhenina A.A., Trankovskaya L.V., Anishchenko E.B. Working conditions of employees of the testing laboratory center of the Rospotrebnadzor institution. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and Sanitation*. 2019;98(4):418–423. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-4-418-423. EDN BOQHNC.

17. Bear Zh.-M., Evsikova N., Andre K., Kiselyova K. Two tests: Find out your IQ and EQ. *Psychologies*. 2007;18(app): 24–33. (In Russ.).

18. Mihajlov V.M. Heart rate variability. Experience of practical application of the method. Ivanovo, *Nejrosoft Publ.*, 2000. 200 p. (In Russ.) EDN UBBRQT.

19. Bukusheva A.V. Statistical data processing in Gnumeric. *Hroniki ob"edinennogo fonda elektronnyh resursov Nauka i obrazovanie = Chronicles of the Joint Fund for Electronic Resources Science and Education*. 2016;11(90):46. (In Russ.) EDN XHSQEV.

20. Marapov D.I., Zakirov I.K., Iskandarov I.R. Medical statistics. Site for graduate students and young scientists, specialist physicians and organizers, students and faculty. 2013. (In Russ.) URL: <http://medstatistic.ru> (accessed: 21.05.2022).

21. On approval of Sanitary and Epidemiological Rules of SP 1.3.3118-13 "Safety of work with microorganisms of pathogenicity groups I-II (danger)". Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 64 dated November 28, 2013. *Federal Service for Supervision of Consumer Protection and Human Welfare: official website*. (In Russ.) URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=3552](https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=3552).

22. Evlahov V.I., Poyasov I.Z., Ovsyannikov V.I. Mechanisms of interaction of the cardiovascular and respiratory systems. *Rossijskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova = Russian Journal of Physiology*. 2020;106(2):189–204. (In Russ.) doi: 10.31857/S0869813920020041. EDN INWNYB.

23. Vanyushin Yu.S., Fedorov N.A., Kuznecova N.O. Functional interaction of the cardiovascular and respiratory systems under testing loads. *Pedagogiko-psihologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2020;15(1):169–175. (In Russ.) doi: 10.14526/2070-4798-2020-15-1-169-175. EDN NCOOJE.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### Информация об авторах

*Владимир Вячеславович Шкарин* – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения, Институт непрерывного медицинского и фармацевтического образования, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; [fuv-ozz@yandex.ru](mailto:fuv-ozz@yandex.ru)

*Родион Александрович Кудрин* – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой патофизиологии, клинической патофизиологии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; [rodion.kudrin76@yandex.ru](mailto:rodion.kudrin76@yandex.ru)

*Дмитрий Валерьевич Орлов* – ассистент кафедры общественного здоровья и здравоохранения, Институт непрерывного медицинского и фармацевтического образования, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; [platmed@yandex.ru](mailto:platmed@yandex.ru)

*Александра Игоревна Робертус* – кандидат биологических наук, доцент кафедры фармации медико-биологического факультета, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия; [spirea@mail.ru](mailto:spirea@mail.ru).

Статья поступила в редакцию 13.09.2022; одобрена после рецензирования 09.11.2022; принята к публикации 06.12.2022.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

#### Information about the authors

*Vladimir V. Shkarin* – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; [fuv-ozz@yandex.ru](mailto:fuv-ozz@yandex.ru)

*Rodion A. Kudrin* – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pathophysiology, Clinical Pathophysiology, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; [rodion.kudrin76@yandex.ru](mailto:rodion.kudrin76@yandex.ru)

*Dmitry V. Orlov* – Assistant of the Department of Public Health and Public Health, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; [platmed@yandex.ru](mailto:platmed@yandex.ru)

*Alexandra I. Robertus* – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacy of the Faculty of Medicine and Biology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia; [spirea@mail.ru](mailto:spirea@mail.ru).

The article was submitted 13.09.2022; approved after reviewing 09.11.2022; accepted for publication 06.12.2022.